



Benutzerhandbuch

Becker CAD 15

Copyright

Copyright © 2001-2024 durch Markt+Technik Verlag GmbH. Alle Rechte weltweit vorbehalten. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf reproduziert, übertragen, in einem Informationssystem gespeichert oder in eine menschliche oder Computersprache übersetzt werden, in welcher Form auch immer, elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, chemisch, manuell oder anderweitig, ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung von Markt+Technik Verlag GmbH, Espenpark 1a, D-90559 Burgthann.

Inhalt

1	Funktionsumfang	1
1.1	Handbuch / Online-Hilfe.....	1
1.2	Kennzeichnung der Ausbaustufen.....	2
2	Installation	2
2.1	Hard- und Softwarevoraussetzungen	2
	Anschluss des Plotters	3
2.2	Programm installieren	3
	Installation der aktuellen Version im Ordner einer früheren Version.....	3
	Administratorrechte.....	4
	Auswahl des Installationsverzeichnis.....	4
	Installation.....	5
2.3	Programm deinstallieren	5
2.4	BeckerCAD Python.....	6
3	Steuern des Programms	7
3.1	Hardwarevoraussetzung	7
3.2	Starten und Beenden des Programms	7
	Starten des Programms.....	7
	Beenden des Programms	8
	Zusatzanwendungen	9
3.3	Der Bildschirm	9
	Hauptfenster	9
	3D-Ansichtsfenster	12
	2D-Zeichnungsfenster	14
	Das Statusfenster	15
	Tippen-Menü.....	15
	Bearbeiten-Menü	16
	Anwenderdefinierte Symbolleiste	17
3.4	Steuern des Programms mit Maus und Tastatur.....	17
	Hilfe anzeigen lassen.....	18
	Menüleiste, Symbolleisten	18

Symbol-Werkzeugkästen	18
Arbeiten mit dem Statusfenster	19
Dialogfenster	23
2D-Zeichnungsfenster, 3D-Ansichtsfenster	24
Tastaturbefehle / Hotkeys	24
Benutzerdefinierte Tastaturbelegung	29
Gestenerkennung	31
Einrichten einer 3D-Maus	33
3.5 Benutzerdefinierte Symbolleisten und Menüs verwenden	41
Symbolleisten neu anlegen	42
Symbolleiste bearbeiten	43
Definieren von Werkzeugkästen	43
Werkzeugkästen aus TLW-Datei übernehmen	44
Löschen von Werkzeugkästen	45
Symbole für den Aufruf von <i>BeckerCAD</i> Funktionen einfügen	45
Symbole für den Aufruf externer Dateien einfügen	48
Symbole für den Aufruf externer Programme einfügen	50
Symbol aus Werkzeugkasten entfernen	51
Speichern einer benutzerdefinierten Symbolleiste	51
Symbolleiste anzeigen	52
Symbolleiste entfernen	53
Benutzerdefinierte Menüs verwenden	53
3.6 Arbeiten mit Fenstern	55
Neue 2D-Zeichnungsansicht öffnen	56
Neues 3D-Ansichtsfenster öffnen	57
Aktuelles Fenster auswählen	57
3D-Fenster öffnen / aktivieren	58
Fenstergröße ändern	58
Fensterposition ändern	58
Alle Fenster anordnen	58
Fenster schließen	59
Fenster teilen	59
Teilung auf anderes Fenster übertragen	60
Aktuelle Fensterteilung entfernen	60
Letzte Fensterteilung entfernen	60
Alle Fensterteilungen entfernen	60
Alle Dialoge anordnen	60

3.7	Anzeige des Modells steuern.....	61
	Anzeige eines Ausschnitts vergrößern	61
	Anzeige vergrößern (+).....	62
	Anzeige verkleinern (-).....	62
	Ansicht variieren (w)	62
	Ansicht ändern mit Tastatur und Maus	64
	Übersichtsfenster verwenden	66
	Ausschnitt automatisch verschieben (AutoPanning)	69
	Ansicht zentrieren (*)	69
	Perspektive / Orthogonale Ansicht im 3D-Fenster.....	70
	Alle Objekte anzeigen	70
	Original anzeigen	71
	Vorhergehende Ansicht anzeigen.....	71
	Folgende Ansicht anzeigen	71
	Bild neu zeichnen (F5).....	71
	3D-Standardansichten wählen.....	72
	Ansicht navigieren mit dem Kamera-Würfel	73
	Dimetrische Ansichten	74
	Konstruktionsebene in Draufsicht anzeigen	75
	Spezielle 3D-Ansicht wählen	76
	Ansicht auf Körperfläche / Konstruktionsebene drehen	79
	Präsentationsmodus	80
	Benutzerdefinierte Ansichten im 3D-Fenster	82
3.8	Selektieren/Deselektieren von Objekten.....	84
	Einstellungen für das Identifizieren von Objekten mit dem Cursor festlegen	86
	Einstellungen für Objektfiler festlegen	87
	Selektionsmodus	89
	Selektieren/Deselektieren über Teilzeichnungen	90
	Objekte neu selektieren	92
	Objekte mit dem Cursor selektieren/deselektieren	94
	Objekte mit dem Cursor selektieren	97
	Objekte mit dem Cursor deselektieren	97
	Objekte über Polygonzug selektieren/deselektieren	97
	Selektieren/Deselektieren aller Objekte.....	98
	Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Folien.....	99
	Selektieren/Deselektieren über Farbe	100
	Selektieren/Deselektieren von Gruppen mit Objekten.....	100

Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Attribute .	101
Objekte über Fläche selektieren/deselektieren.....	101
Selektionsliste hinzufügen	102
Selektionsliste entfernen.....	102
Zwischen Selektionslisten wechseln.....	102
Hinterlegte Selektionslisten entfernen	103
Suchen und selektieren	103
Objekte in eine Aktionsliste aufnehmen.....	104
3.9 Befehle rückgängig machen und wiederherstellen	106
Einstellungen für Rückgängig / Wiederherstellen festlegen	107
Rückgängig machen von Befehlen	107
Wiederherstellen von Befehlen	107
Rückgängig-Liste löschen.....	108
3.10 Löschen von Objekten	108
Löschen Objekt / Selektionsliste (Entf)	108
Löschen eines Ausschnitts	109
Löschen doppelter Objekte	110
Löschen einer Gruppe mit Objekten	110
Löschen des aktiven 2D-Bereichs	111
Löschen des gesamten Modells	111
Löschen einer MOD-Datei	112
3.11 Programmeinstellungen festlegen	112
Allgemeine Einstellungen festlegen.....	112
Modellbezogene Einstellungen festlegen	130
Parametersätze speichern/lesen	132
3.12 Arbeiten mit Modellen und Vorlagen.....	134
Modell-Struktur	135
Vorlage.....	138
Vorlage neu anlegen.....	139
Vorlage öffnen	140
Modell neu anlegen	140
Modell öffnen	141
Modell oder Vorlage speichern (F2)	141
3.13 Der Modell-Explorer	143
Übersicht der Symbole im Modell-Explorer	144
Arbeiten mit dem Modellbaum im Modell-Explorer	145
Randnotizen im Modell-Explorer.....	147

Übersicht der Funktionen im Modellbaum des Modell-Explorers	148
Kontextmenü im Modellbaum des Modell-Explorer	150
Anzeigeformate im Modell-Explorer.....	166
4 2D-Funktionen	169
4.1 Modelleinheiten.....	169
4.2 Koordinatensysteme	169
Globales Koordinatensystem 2D (GKS)	169
Lokales Koordinatensystem 2D (LKS).....	170
Kartesische Koordinaten.....	171
Polarkoordinaten.....	172
Anzeige von Koordinaten.....	172
4.3 Punkte definieren	173
Punkte mit dem Cursor definieren	174
Punkte mit aktivem Zeichenraster definieren.....	175
Punkte mit dem Punkt-Definitionsmenü definieren.....	179
Einstellungen für das Fangen von Objekt-Punkten festlegen	195
Einstellungen für die Punkt-Definition über Koordinaten festlegen	199
4.4 Zeichnen	200
Einstellungen für Zeichen-Funktionen	201
Strecke zeichnen	203
Polygon zeichnen	210
Rechteck zeichnen	213
Vieleck zeichnen.....	216
Kreis und Kreisbogen zeichnen	218
Konzentrische Kreise/Kreisbögen zeichnen	230
Punkt zeichnen	231
Ellipse zeichnen.....	231
Spline zeichnen	233
Freihandlinie zeichnen.....	236
Parallele zu Linie zeichnen	236
Parallele zu Linienzug/Kontur zeichnen.....	238
Körperkanten projizieren (nur 3D)	241
Schnittlinien zwischen KEs (nur 3D).....	241
Mehrfachlinie zeichnen	241
Rundung zeichnen.....	246

	Fase zeichnen	247
4.5	2D-Objekte bearbeiten.....	247
	Linien oder Teillinien verdecken	248
	Linie an Linie(n) unterbrechen oder kürzen	249
	Linie an Linie(n) trimmen	250
	Linien verbinden	252
	Linien dynamisch verlängern/kürzen	253
	Linien auf Absolutwert verlängern/kürzen.....	254
	Strecken und Konturen dehnen/stauchen	255
	Endpunkt ziehen	257
	Linie in Punkt teilen.....	257
	Linie an Linie teilen	258
	Linie n-fach teilen.....	259
	Eigenschaften von 2D-Objekten übertragen.....	259
	Symbol erzeugen	260
	Symbol auflösen	263
	Symbol im Modell komplett auflösen	264
	2D-Normteil editieren	265
	2D-Normteile auflösen	266
	2D-Objekte auflösen	267
4.6	Transformieren von Objekten	269
	Verschieben von Objekten.....	269
	Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine andere Teilzeichnung.....	274
	Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine Konstruktionsebene	275
	Dynamisches Verschieben/Kopieren von Objekten	276
	Drehen von Objekten.....	278
	Skalieren von Objekten.....	283
	Spiegeln von Objekten.....	287
	Multiplizieren von Objekten.....	291
	2D-Objekte über Geopunkte ändern.....	301
4.7	Hilfskonstruktionen zeichnen	302
	Hilfs-Strecke zeichnen	304
	Hilfs-Polygon zeichnen	304
	Hilfs-Rechteck zeichnen	305
	Hilfs-Kreis(bogen) dynamisch zeichnen	306
	Hilfs-Kreis über 3 Punkte zeichnen.....	306

Hilfs-Kreisbogen dynamisch zeichnen.....	306
Hilfs-Kreisbogen über 3 Punkte zeichnen.....	306
Hilfs-Gerade zeichnen	306
Parallele Hilfs-Strecke zu Linie zeichnen.....	307
Parallele Hilfs-Gerade zu Linie zeichnen.....	307
Hilfs-Winkelhalbierende zeichnen.....	308
Hilfs-Strecke zu Parallelen.....	308
Hilfs-Gerade zu Parallelen.....	308
4.8 Mittellinien zeichnen	309
Einstellungen für Mittellinien und Körperachsen festlegen..	310
Mittellinien-Strecke zeichnen	311
Mittellinien-Kreis zeichnen	312
Mittenkreuz zu Kreis zeichnen.....	312
Mittenkreuz zu 2 Strecken zeichnen.....	313
Mittellinie zu Parallelen	313
Mittenkreuz dynamisch zeichnen.....	314
Linie in Mittellinie umwandeln	314
Mittellinie in Linie umwandeln	315
Mittellinie als Parallele zu einer Linie.....	316
4.9 Flächen definieren und bearbeiten	317
Einstellungen für Schraffuren festlegen.....	318
Schraffur erzeugen	322
Schraffurpolygon erzeugen.....	326
Schraffur ändern	327
Schraffur auflösen.....	327
Fläche füllen	328
Füllpolygon erzeugen	330
Fläche definieren	330
Flächenpolygon erzeugen	332
Freistellflächen verwenden	333
2D Flächen vereinigen.....	342
2D Flächen subtrahieren	343
Schnittbildung von 2D Flächen	343
4.10 Beschriften	343
Einstellungen für Texte, Maßtexte, Textbezüge und Positionsnummern festlegen	345
Schriftsatz festlegen	357
Formatierungen in Texten.....	358

Beschriftung definieren	372
Beschriftung bearbeiten	379
Nummerieren	384
Alpha Nummerieren	385
Beschriftung an Linie ausrichten.....	386
Texte zerlegen	386
4.11 Bemaßen	387
Einstellungen für Bemaßungen festlegen.....	389
Multibemaßung orthogonal	401
NC-Bemaßung	402
Multibemaßung ausgerichtet	402
Abstands- und Längenbemaßungen	403
Durchmesser von Vollkreisen bemaßen.....	412
Radius von Kreisbögen bemaßen	414
Abstand konzentrischer Kreise / Kreisbögen bemaßen	416
Multibemaßung Winkel	417
Winkelbemaßung zu Koordinatenachsen	421
Bohrung bemaßen	422
Gewinde bemaßen	423
Durchmesser bemaßen	424
Halbschnitt bemaßen	425
Koordinaten bemaßen	427
Fase bemaßen.....	428
Bogenlänge bemaßen	429
Textbezug definieren	430
Maß verschieben	432
Maßtext verschieben	432
Maßeigenschaften bearbeiten	433
Maßtext bearbeiten	441
Maßzusätze hinzufügen/entfernen	442
NC-Maßtexte ausrichten	443
Nullpunkt ändern.....	444
Teilmaß hinzufügen	445
Teilmaß entfernen.....	446
Teilmaß aus Maßkette lösen	446
Bemaßung auflösen.....	447
Passmaßtabelle	447
4.12 Zeichnungszusätze	449

Einstellungen für Oberflächenangaben und Form-	
Lagetoleranzen	449
Oberflächenangaben	450
Form- und Lagetoleranzen	459
Kantenzustände	470
Kennzeichnen eines Schnittverlaufs	476
Schnittansicht / Schnittverlauf bearbeiten.....	476
Besondere Ansicht.....	477
Detailansichten erstellen.....	478
Detailansichten bearbeiten	480
4.13 Information über 2D-Objekte	482
Körper aus Modellansicht ermitteln	482
Objekt editieren.....	483
Information 2D-Fläche	484
Flächeninhalt ermitteln und eintragen.....	487
Information Winkel	487
Information - Abstände ermitteln.....	488
Information Länge Linienzug	490
Modell prüfen und bereinigen	490
4.14 Darstellung von 2D-Objekten steuern.....	492
Benutzerdefinierte Farben festlegen.....	493
Benutzerdefinierte Linienarten festlegen	494
Benutzerdefinierte Linienarten in Datei speichern	496
Benutzerdefinierte Linienarten aus Datei einlesen	497
Benutzerdefinierte Linienarten bearbeiten	497
Benutzerdefinierte Linienarten löschen	498
Darstellung von 2D-Objekten über Folien definieren.....	498
Darstellung von 2D-Objekten objektbezogen definieren	526
Darstellung von Objekten bearbeiten	530
4.15 Gruppen verwenden	537
Gruppe erzeugen	539
Objekte gruppieren	540
Gruppen zusammenfassen.....	543
Nicht aktive Gruppen lowlighten	545
Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen	546
Gruppen blättern	548
Gruppe sichtbar/unsichtbar definieren.....	548
Gruppe aktiv/inaktiv definieren	549

Gruppe umbenennen	549
Gruppe verschieben	550
Gruppe auflösen	551
Gruppe löschen	551
Objekte in eine andere Gruppe verschieben	552
Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) selektieren	553
Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) deselektieren	554
Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) selektieren.....	555
Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) deselektieren	555
Gruppe selektieren	556
Gruppe deselektieren	558
Teilzeichnung komplett selektieren.....	558
4.16 Symbole verwenden	559
Darstellungseigenschaften von Symbolen übernehmen	561
Symbolbibliothek erzeugen.....	562
Symbolbibliothek hochladen	563
Aktuelle Symbolbibliothek festlegen	563
Symbolbibliothek reorganisieren.....	564
Symbolbibliothek wiederherstellen	564
Symbolbibliothek schließen	565
Bibliothekverzeichnis erstellen	565
Bibliothekverzeichnis umbenennen	566
Bibliothekverzeichnis löschen	567
Symbole speichern	567
Symbole in Bibliothek archivieren.....	572
Einstellungen für das Einfügen von Symbolen festlegen	573
Symbole über Name auswählen und einfügen	575
Symbole über Name suchen und einfügen.....	577
Symbole grafisch auswählen und einfügen	581
Symbole aus dem Modell heraus aufrufen und einfügen	584
Symbole im Modell auflösen	585
Symbole im Modell vollständig auflösen.....	586
Symbole beim Platzieren auflösen	587
Symbole im Modell anzeigen.....	588
Symbole im Modell aktualisieren	589

Symbole im Modell ersetzen.....	590
Symbole im Modell auflisten	592
Bibliotheken neu zuordnen	592
Unbenutzte Symbole entfernen	593
Symbolanzahl mittels Attribut ermitteln.....	593
Symbole in Bibliothek umbenennen	595
Symbole aus Bibliothek löschen	595
Symbole im Modell löschen	596
4.17 2D-Normteile verwenden	596
2D-Normteile auswählen und einfügen.....	598
2D-Normteile editieren	600
2D-Normteile auflösen	601
2D-Normteile löschen	602
4.18 3D-Ansichten verwenden.....	602
Modellansichten verwenden	602
Einstellungen für Modellansichten festlegen	604
Modellansichten in die 2D-Zeichnung einfügen.....	608
Schattierte Modellansichten.....	610
Parallelansicht zu Modellansichten erzeugen.....	615
Modellansichten aktualisieren.....	615
Schnittansichten verwenden	616
Darstellung von Modell- und Schnittansichten ändern	632
Detailansichten von Modellansichten	633
Detailansichten von Modellansichten bearbeiten	635
Teilansichten erstellen / entfernen	636
Teilansicht / -schnitt bearbeiten	638
Körper in Ansicht einfügen.....	639
Körper aus Ansicht entfernen	639
Modell- und Schnittansichten auflösen	640
4.19 Attribute verwenden	642
Begriffe und Vorgehensweise für Attribute	642
Informationsträger eines Attributs definieren	644
Informationsträger eines Attributs ändern.....	661
Informationsträger eines Attributs löschen	662
Attributwerte zuweisen.....	663
Attributwerte anzeigen	666
Attributwerte editieren	667
Attributwerte entfernen	668

Attributwerte aktualisieren	669
Selektieren/Deselektieren über Attributwerte	670
Attributliste formatieren und erstellen	671
Attributliste in die Zeichnung eintragen.....	675
ODBC-Verbindung schließen	675
4.20 Pixelbilder verwenden.....	676
Einstellungen für Pixelbilder festlegen.....	676
Pixelbild einfügen.....	677
Pixelbild über zwei Passpunkte transformieren.....	679
Pixelbild invertieren.....	679
Pixelbild mit/ohne Rahmen darstellen	679
4.21 Zeichnungen und Teilzeichnungen.....	680
Mehrere Zeichnungen verwenden	681
Einstellungen für die Zeichnung festlegen.....	684
Teilzeichnung aktivieren	690
Teilzeichnung kopieren.....	692
Teilzeichnung löschen	692
4.22 Eigene Normblätter erstellen und verwenden.....	695
Normblatt einfügen oder ersetzen	697
Normblatt-Einträge ändern	698
4.23 Zeichnungen drucken	699
Maßstäbliches Zeichnen und Drucken	699
Einstellungen für das Drucken festlegen	702
Einstellungen für das Drucken im Modell speichern.....	708
Drucker einrichten.....	708
Direktes Drucken aus der Oberfläche.....	708
Drucken mit Wasserzeichen	710
4.24 2D-Daten importieren und exportieren	712
2D-Daten in anderes Modell übertragen.....	712
2D-Daten importieren	713
Zeichnungen exportieren	729
2D-Daten in die Zwischenablage kopieren	734
5 3D-Funktionen	737
5.1 3D-Modelleinheiten.....	737
5.2 3D-Koordinatensysteme	737
Orientierung im Raum.....	737
Globales Koordinatensystem 3D (GKS)	738

	Lokales Koordinatensystem 3D (LKS).....	738
	Kartesische Koordinaten.....	739
	2D-/3D-Modus festlegen.....	739
5.3	Punkte definieren.....	741
	Raumpunkte definieren.....	742
	Projektionspunkte definieren.....	742
	Punkt-Definitionsменю 3D.....	743
5.4	Konstruktionsebenen verwenden.....	745
	Konstruktionsebenen – Grundlagen.....	745
	Individuelle Darstellung für Konstruktionsebenen.....	747
	Konstruktionsebenen-Sätze.....	747
	Konstruktionsebenen und 2D-Objekte.....	747
	Konstruktionsebenen und Körper.....	748
	Konstruktionsebene definieren.....	748
	Konstruktionsebene aktivieren.....	755
	Konstruktionsebenen selektieren.....	755
	Konstruktionsebenen-Eigenschaften ändern.....	756
	Konstruktionsebenen transformieren.....	757
	Konstruktionsebene löschen.....	760
	Konstruktionsebenen als Schnittebenen verwenden.....	760
5.5	3D-Auswahlmodus für Körper.....	762
5.6	Festkörper erstellen und bearbeiten.....	771
	Einstellungen für das Bearbeiten von Festkörpern festlegen.....	774
	Einstellungen für das Erzeugen von Körperachsen festlegen.....	775
	Quader erstellen.....	776
	Pyramide erstellen.....	778
	Zylinder erstellen.....	780
	Kegel(stumpf) erstellen.....	782
	Kugel erstellen.....	784
	Torus erstellen.....	786
	Prisma erstellen.....	787
	Schiebekörper entlang Z-Achse erstellen.....	790
	3D-Polygone für Schiebekörper.....	797
	Schiebekörper entlang Pfad erstellen.....	802
	Rotationskörper erstellen.....	804
	Übergangskörper erstellen.....	806

Helixkörper erstellen	817
Hohlkörper erstellen.....	822
Vereinigung von Festkörpern durchführen	823
Subtraktion von Festkörpern durchführen	824
Schnitt von Festkörpern bilden	825
Körper subtrahieren und Werkzeug erhalten.....	826
Runden und Fasen von Festkörpern	826
Festkörper mit Achsen versehen	848
5.7 Körper bearbeiten	849
3D-Flächenselektion	850
Offset Körper	852
Offset Körperfläche	853
Körperflächen transformieren	854
Rundung bearbeiten von Festkörpern	859
Linien auf Körperflächen projizieren und teilen	859
Körper an Ebene trennen	860
Körperflächen von Festkörpern entfernen	861
5.8 3D-Achsenkreuz	861
5.9 Transformieren von Körpern.....	866
Körper neu positionieren.....	867
3D-Objekte transformieren	874
Verschieben von Festkörpern.....	875
Drehen von Festkörpern	875
Skalieren von Festkörpern.....	876
Spiegeln von Festkörpern.....	879
Verschieben von Festkörpern entlang ihrer Achsen.....	879
Multiplizieren von Festkörpern.....	879
5.10 Darstellung von Körpern steuern	880
Einstellungen für die Darstellung von Körpern festlegen.....	881
Materialien	900
Darstellung von Körpern bearbeiten	908
Darstellung einzelner Körperflächen bearbeiten.....	914
3D Objekteigenschaften übertragen	915
3D-Körperflächendarstellung übertragen.....	915
5.11 Information über Körper	915
Kollisionsprüfung zwischen 2 Körpern.....	916
Kollisionsprüfung im 3D-Zusammenbau.....	916
Körperberechnungen	917

Inhalt einer 3D-Fläche berechnen	919
Körperdaten prüfen	919
Information Länge 3D-Polygon, Körperkante	922
Information über Abstand und Winkel zwischen Körperflächen	923
Körpergeometrie vereinfachen	923
Körpergeometrie reparieren	924
5.12 Einfügen und exportieren von Festkörpern	925
Einfügen von Festkörpern	925
Exportieren von Festkörpern	930
3D-Grafik rendern	934
3D-Grafik	935
5.13 Drucken des 3D-Modells	943
3D Körper drucken	944
Bilddatei von 3D-Körpern erstellen	950
3D Ansicht drucken	953
5.14 WEB-Export	955
5.15 Gebäude erstellen	961
Wand erzeugen / bearbeiten	962
Öffnung erzeugen / bearbeiten	963
Öffnungselement einfügen / bearbeiten	965
6 Problembehebung	969
6.1 Fehlermeldung "Die Datei ist zum Bearbeiten durch einen anderen Benutzer gesperrt"	969
6.2 Vorbeugende Dateiverwaltung	970
6.3 Hardware-Probleme und Empfehlungen	971
6.4 Anzeige- oder Performanceprobleme	971
6.5 Fehlermeldungen beim Start des Programms	972
7 Index	973

1 Funktionsumfang

1.1 Handbuch / Online-Hilfe

Das vorliegende Handbuch umfasst Hinweise für die Installation und allgemeine Funktionen, die zum Steuern des Programms notwendig sind.

Die ausführliche Dokumentation aller 2D- und 3D-Funktionen für die drei Programme

BeckerCAD 2D

BeckerCAD 3D

BeckerCAD 3D pro

beinhaltet die Online-Hilfe im Programm. Diese können Sie über das Menü **?, Inhalt** aufrufen.

Die Online-Hilfe im Programm bietet die Vorteile,

- ➔ dass Sie zu jeder Funktion direkt die Hilfe aktivieren können, in dem Sie mit dem Mauszeiger auf eine Schaltfläche fahren und die Taste **F1** betätigen.
- ➔ dass Sie direkt nach Kapiteln, nach Index-Einträgen oder nach Schlagwörtern suchen können.
- ➔ dass Sie für Sie wichtige Seiten in die Liste der **Favoriten** speichern können.
- ➔ dass Sie bequem über Querverweise auf zugehörige Themenbereiche springen können.
- ➔ dass die Beschreibung einzelner Funktionen zum Teil mit Filmsequenzen unterstützt sind.

Das vollständige Handbuch zum Ausdrucken befindet sich ebenfalls als PDF-Dokument auf der **BeckerCAD** Installations-CD im Unterverzeichnis *Doku*.

Einen Eindruck darüber, wie einfach die Arbeit mit **BeckerCAD** von der Hand geht, können Sie sich über die dem Handbuch beigelegten und auch über die Online-Hilfe einsehbaren **Beispielprojekte** verschaffen.

Einen schnellen Einstieg in die Arbeit mit **BeckerCAD** finden Sie auch durch einen Besuch der Grundlagenschulung bei der DataSolid GmbH

in Mönchengladbach. Alle Termine zu den Grundlagenschulungen finden Sie immer aktuell im Internet auf der Seite **Service** unter www.DataSolid.com.

1.2 Kennzeichnung der Ausbaustufen

Die nachfolgend genannten Programme enthalten jeweils mehr Funktionen als die vorher genannten.

Die Zuordnung der Funktionen zu den einzelnen Programmen ist in der Online-Hilfe bzw. im PDF-Dokument wie folgt gekennzeichnet

Die Zuordnung der Funktionen zu den einzelnen Programmen ist in diesem Handbuch wie folgt gekennzeichnet:

BeckerCAD 2D

Da die Funktionen dieses Programms auch in den beiden anderen Programmen enthalten sind, sind sie nicht gekennzeichnet.

BeckerCAD 3D

Die in diesem Programm verfügbaren zusätzlichen Funktionen werden unter der Überschrift des jeweiligen Kapitels durch den Eintrag
ab ***BeckerCAD 3D***
gekennzeichnet.

BeckerCAD 3D pro

Die in diesem Programm verfügbaren zusätzlichen Funktionen werden unter der Überschrift des jeweiligen Kapitels durch den Eintrag
ab ***BeckerCAD 3D pro***
gekennzeichnet.

2 Installation

Die Installation von *BeckerCAD* erfolgt mit Hilfe des Installationsprogramms „SETUP.EXE“, das im Hauptverzeichnis der CD-ROM enthalten ist.

2.1 Hard- und Softwarevoraussetzungen

- mindestens 1 GB RAM (= Arbeitsspeicher), empfohlen 2 GB oder mehr.

- ab AMD AM3 Phenom II, Intel Core i3
- CD/DVD Laufwerk.
- Betriebssystem Windows 10® oder Windows 11®.
- OpenGL-fähige Grafikkarte (nVIDIA Chipsatz empfohlen). Grafikkarte mit mindestens 1024 x 768 Auflösung, True Color Farben; 3D- bzw. Open GL-Grafikbeschleuniger für CAD-Anwendungen.
- Monitor ab 19"
- Dreitasten-Maus oder ein anderes von Windows akzeptiertes Steuergerät
- USB Schnittstelle zum Anschluss von Plotter, Drucker, Maus und Tastatur.

Bei Neuanschaffung, insbesondere bei der Grafikkarte, lassen Sie sich von der Hotline der Firma DataSolid GmbH beraten.

Telefon: +49 (0)2166 / 955-721

Email: support@DataSolid.de

Anschluss des Plotters

BeckerCAD greift automatisch auf die unter Windows installierten Drucker und Plotter zu.

Die Installation des Druckers/Plotters erfolgt ausschließlich mittels geeigneter Windows-Druckertreiber vom jeweiligen Hersteller Ihres Gerätes oder über die Windows eigene Hardwareerkennung.

2.2 Programm installieren

Installation der aktuellen Version im Ordner einer früheren Version

Installieren Sie eine neuere Version in das Programmverzeichnis einer älteren Version ist es zwingend erforderlich, dass Sie die alte Version zuvor deinstallieren!

Sofern die neue Version im Ordner einer früheren Version installiert werden soll, sollten Sie vorher folgende Dateien, die zur Auslieferung gehören und ggf. von Ihnen geändert wurden, sichern:

- STANDARD.TPL (Standard-Vorlage)
Sie befindet sich im Ordner ...\\USER\\TPL.

- Löschen Sie die Dateien, in denen die allgemeinen Einstellungen für die Benutzeroberfläche gespeichert werden:
UIBECKER.SYS.
Sie befinden sich im Ordner ...\\USER oder in dem Verzeichnis, das Sie bei der Verknüpfung des Programms als Arbeitsverzeichnis angegeben haben.

Administratorrechte

Die Installation sollte vom Administrator oder mit Administratorrechten für den Arbeitsplatz durchgeführt werden. Hierzu sollten dem eigentlichen User (Login) zur Installation volle Administratorrechte vergeben werden. Nach erfolgreicher Installation können diese Rechte dann wieder weggenommen werden.

Zusätzlich ist sicherzustellen, dass Benutzerprofile ohne Administratorrechte Zugriff auf alle installierten Komponenten, z.B. ODBC32, ODBC16 haben.

Auswahl des Installationsverzeichnisses

Installieren Sie *BeckerCAD* in das vorgeschlagene oder in ein anderes, beliebiges Verzeichnis. Es werden 3 relevante Verzeichnisstrukturen angelegt:

Das Unterverzeichnis ...\\Data beinhaltet vom Programm veränderliche Dateien.

Im Verzeichnis ...\\Program liegen alle programmrelevante Dateien, die zur Ausführung des Programms benötigt werden.

Das Anwenderverzeichnis ...\\User beinhaltet alle Unterverzeichnisse und Dateien, die Sie für die Arbeit mit *BeckerCAD* benötigen.

Die Verzeichnisstruktur bei Installation in einen beliebigen Ordner, z. B. dem vorgeschlagenen Verzeichnis:

 BeckerCADnn	Installationsverzeichnis
>  Data	Beinhaltet vom Programm veränderliche Dateien
>  Program	Beinhaltet programmrelevante Dateien
>  User	Anwenderverzeichnis

Bei der Installation in eines der Verzeichnisse `C:\Programme` oder `C:\Programme (x86)` werden die Verzeichnisstrukturen folgendermaßen aufgeteilt:

 <code>C:\Programme\Markt&Technik Verlag\BeckerCADnn</code> (C:\Program Files (x86)\Markt&Technik Verlag\BeckerCADnn)	Installationsverzeichnis
>  Program	Beinhaltet programmrelevante Dateien
Anwenderverzeichnis:	
 <code>C:\Benutzer\Öffentlich\ Markt&Technik Verlag \BeckerCADnn</code>	Installationsverzeichnis
>  Examples	Beinhaltet Beispiel- Dateien
>  User	Anwenderverzeichnis
Data Verzeichnis:	
 <code>C:\ProgramData\Markt&Technik Verlag\BeckerCADnn</code>	Standardmäßig ausgeblendet
>  Data	Beinhaltet vom Programm veränderliche Dateien
>  Program	Beinhaltet vom Programm benötigte Dateien

Installation

Zur Installation von *BeckerCAD* starten Sie bitte Ihren Rechner mit einem Windows® Betriebssystem Windows 10® oder Windows 11®.

1. Starten Sie das Installationsprogramm „SETUP.EXE von der CD-ROM und folgen Sie den Anweisungen.
2. Bestätigen Sie den angegebenen Zielordner für das **Programmverzeichnis** mit **Weiter**, oder legen Sie über *Durchsuchen* einen anderen Zielordner fest. Der vorgeschlagene Ziel-Ordner wird auch nach Durchsuchen eines anderen Zielordners übernommen. Falls der Zielordner noch nicht existiert, bestätigen Sie, dass er angelegt werden soll.

2.3 Programm deinstallieren

Mit dem Deinstallationsprogramm können Sie alle installierten Programmbausteine von *BeckerCAD* entfernen.

Es wird **dringend** empfohlen, eine ältere Version zu deinstallieren vor der Installation einer neuen Version in dasselbe Verzeichnis!

Sichern Sie ggf. die im vorherigen Kapitel genannten Dateien.

1. Klicken Sie in Windows auf das Startmenü und wählen Sie *Programme*.
2. Wählen Sie die Bezeichnung der bei der Installation angegebenen Programmgruppe für *BeckerCAD*
3. Wählen Sie Deinstallation BeckerCAD
4. Befolgen Sie anschließend die weiteren Anweisungen.

Sofern das Windows-Deinstallationsprogramm meldet, dass bestimmte Komponenten (z.B. Dateien mit der Extension DLL) u.U. nicht mehr benötigt werden, so wird die Frage gestellt, ob diese gelöscht werden sollen.

Beantworten Sie diese Frage für alle Komponenten mit Nein.

Das Deinstallationsprogramm entfernt alle Ordner und Dateien, bis auf diejenigen, die nach der Installation vom Benutzer oder von *BeckerCAD* angelegt wurden.

2.4 BeckerCAD Python

Die Programmierschnittstelle **BeckerCAD Python** ermöglicht es, in Python selbst programmierte Programme in *BeckerCAD* zu laden und ausführen zu können.

Um ein Python-Skript in *BeckerCAD* zu starten gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Menü **Extras** und wählen die Option **Python Skript ausführen**.
2. Wählen Sie die gewünschte Python Skript Datei und klicken Sie auf **Öffnen**.

3 Steuern des Programms

3.1 Hardwarevoraussetzung

Die Hardwarevoraussetzung für *BeckerCAD* entnehmen Sie bitte dem Kapitel [Installation](#) (auf Seite 2) aus dem beigefügten Handbuch oder erfragen diese an der Hotline der Firma DataSolid GmbH.

3.2 Starten und Beenden des Programms

Starten des Programms

Nach Beenden des Installationsprogramms und dem Neustart des Computers können Sie das von Ihnen installierte Programm auf folgende Weise starten:

1. Öffnen Sie das Windows Startmenü.
2. Wählen Sie **Programme**
3. Wählen Sie die Bezeichnung der bei der Installation angegebenen Programmgruppe für *BeckerCAD*.
4. Klicken Sie die Schaltfläche des Programms an.
5. Beim Start von *BeckerCAD* wird der Startassistent geöffnet.

Durch Anklicken der entsprechenden Schaltflächen können Sie hier wählen, ob Sie eine **neue 2D-Zeichnung** oder ein **neues 3D-Modell** erstellen und anschließend direkt die dafür erforderlichen Einstellungen festlegen wollen.

Falls Sie eine **bestehende Datei öffnen** und bearbeiten wollen, klicken Sie diese Schaltfläche an.

Über die weiteren Schaltflächen können Sie die **Online-Hilfe aufrufen**, das **Beispielprojekt öffnen** oder den **Assistenten beenden**.

6. Beim erstmaligen Start des Programms wird das 3D-Fenster zur Bearbeitung eines **3D-Modells** angeboten.
Falls Sie kein 3D-Modell erstellen oder bearbeiten wollen, sondern eine **2D-Zeichnung**, so wechseln Sie z.B. mit der Tastenkombination *Strg-Tab* ins 2D-Zeichnungsfenster.

Hinweis:

Soll beim Start von *BeckerCAD* das 2D-Zeichnungsfenster angeboten werden, so öffnen Sie die Vorlagendatei

STANDARD.TPL, wechseln z.B. mit **Strg-Tab** ins 2D-Zeichnungsfenster und speichern die Datei.

7. Falls Sie direkt nach dem Start ein neues 3D-Modell oder eine neue 2D-Zeichnung erstellen wollen, legen Sie ggf. die dafür notwendigen Einstellungen über die Menübefehle **Definieren** und **Einstellungen** fest.

Dies ist nicht erforderlich, wenn Sie bereits Vorlagendateien (*.TPL) mit den gewünschten Einstellungen festgelegt haben. In diesem Fall können Sie über den Aufruf des Menübefehls **Datei, Modell neu** und anschließende Auswahl einer solchen Vorlagendatei die darin gespeicherten Einstellungen nutzen.

Beenden des Programms

Zum Beenden einer Arbeitssitzung mit *BeckerCAD* haben Sie mehrere Möglichkeiten:

- Über den Menübefehl **Datei, Beenden**
-  Durch Anklicken der System-Schaltfläche des Hauptfensters von *BeckerCAD*.
-  Durch Anklicken der System-Schaltfläche des Hauptfensters von *BeckerCAD* und anschließendes Anwählen des Menübefehls **Schließen**.

Haben Sie zuvor Objekte erstellt, wird erfragt, ob die Daten des Modells oder der Vorlage unter dem in der Überschriftzeile des Hauptfensters angezeigten Namen gespeichert werden sollen.

Ja

Das Modell oder die Vorlage soll mit dem Namen gespeichert werden.

Nein

Die Daten des Modells oder der Vorlage sollen verworfen werden.

Abbrechen

Hiermit haben Sie die Möglichkeit, zur Bearbeitung des Modell oder der Vorlage zurückzukehren und diese weiter zu bearbeiten oder ggf. mit dem Menübefehl **Datei, Speichern unter** unter einem anderen Namen zu speichern.

Hinweis:

Beenden Sie das Programm ohne vorab die einzelnen Grafikfenster (2D-Zeichnung, 3D-Modell) zu schließen. Der Status des geschlossenen Fensters wird mit dem Modell / der Vorlage gespeichert.

Zusatzanwendungen

Optionale oder selbst erstellte Zusatzprogramme, die mit der COM-Schnittstelle programmiert sind und in die Registrierung eingetragen wurden, können Sie über das Menü **Extras, Zusatzprogramme ...** verwalten. Zum Beispiel können die Zusatzanwendungen über den Dialog gestartet und beendet werden.

Aktivieren Sie für eine Zusatzanwendung den Autostart. so wird diese automatisch mit *BeckerCAD* gestartet.

3.3 Der Bildschirm

In den Abschnitten dieses Kapitels finden Sie eine Beschreibung der Komponenten des Bildschirms von *BeckerCAD*, die beim erstmaligen Start des Programms angeboten werden.

Die programmintern vorgegebenen Einstellungen können Sie Ihren Erfordernissen entsprechend anpassen und speichern.

Lesen Sie hierzu das Kapitel **Allgemeine Befehle, Steuern des Programms, Programmeinstellungen festlegen**

Hauptfenster

Das Hauptfenster von *BeckerCAD* enthält folgende Komponenten:

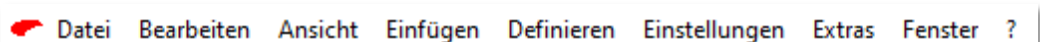
Überschriftszeile

Beim erstmaligen Start enthält diese Zeile den Namen des Modells MODELL.MOD, die Bezeichnung des Programms, den Eintrag "3D-Modell" sowie ganz rechts und ganz links die Windows System-Schaltflächen.

Sofern Sie eine andere Datei (Modell oder Vorlage) bearbeiten, so wird der Eintrag MODELL.MOD durch deren Bezeichnung ersetzt.

Wenn Sie vom 3D-Ansichtsfenster ins 2D-Zeichnungsfenster wechseln, z.B. mit der Tastenkombination Strg Tab, so enthält die Überschriftszeile statt des Eintrags "3D-Modell" die Bezeichnung der aktuellen Zeichnung, den Maßstab und ihre Abmessungen.

Menüleiste



In der Menüleiste befinden sich die Überschriften der Pulldown-Menüs, d.h. Menüs, die Sie durch Anklicken der Überschrift 'herunterziehen', also öffnen können.

Diese Menüs enthalten Zeilen, über die Sie Menübefehle aufrufen können oder in ein weiteres Menü verzweigen können.

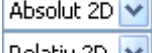
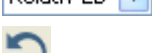
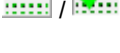
Die meisten der in den Pulldown-Menüs angebotenen Menübefehlen stehen Ihnen immer zur Verfügung. Andere können Sie nur im 2D-Zeichnungsfenster oder im 3D-Fenster verwenden.

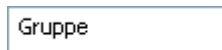
Menübefehle, die nicht angewählt werden können, werden im Menü nicht schwarz, sondern grau angezeigt.

Haupt-Symbolleiste



Die Haupt-Symbolleiste enthält einige häufig benötigte Befehle, die sowohl im 2D-Zeichnungsfenster als auch in einem 3D-Ansichtsfenster aufgerufen werden können. Von links nach rechts sind dies:

	Datei, Modell neu
	Datei, Modell öffnen
	Datei, Speichern
	Standardselektion über Shift- und Alt-Taste
	Strukturierte Gruppenselektion über Shift-Taste
	Selektionsmodus: Alle, Innen, Außen, Schneiden
	Ursprung für lokales Koordinatensystem definieren
	Globales/Lokales Koordinatensystem aktivieren
	
	Letzten Befehl rückgängig machen
	Letzten Zustand wiederherstellen
	Aktuell eingestelltes Zeichenraster nicht aktiv / aktiv
	Aktuell eingestelltes Zeichenraster zeichnen nein / ja
	Auswahl Zeichenraster der über den Menübefehl <i>Einstellungen, Zeichenraster</i> angelegten Raster
	Anzeige der aktuellen Zeichenfolie für 2D- und 3D-Objekte. auswählen. 2D-Objekte, die mit den Funktionen des Menüs Zeichnen erstellt werden, werden



auf die hier angezeigte Folie abgelegt.

Wenn die Darstellungseigenschaften von dieser Folie übernommen werden, wird dies durch das Symbol  hinter den drei nachfolgenden Feldern angezeigt.

Öffnen der Folienauswahl, um eine andere Folie als aktuelle Zeichenfolie zu definieren.

Folienauswahl für 2D-Objekte durch Identifizieren eines zu dieser Folie gehörenden 2D-Objektes.

Farbauswahl für 2D-Objekte, die mit dem Menü **Zeichnen** erstellt werden.



Die Farbe wird von der aktuellen Zeichenfolie übernommen.



Die Farbe wird den Objekten selbst zugewiesen

Linienartauswahl für 2D-Objekte, die mit dem Menü **Zeichnen** erstellt werden.



Die Linienart wird von der aktuellen Zeichenfolie übernommen.



Die Linienart wird den Objekten selbst zugewiesen

Linienbreitendefinition für 2D-Objekte, die mit dem Menü **Zeichnen** erstellt werden.



Die Linienbreite wird von der aktuellen Zeichenfolie übernommen.



Die Linienbreite wird den Objekten selbst zugewiesen

Anzeige der Aktiven Gruppe für 2D-Objekte.

Über die Verwendung von Gruppen kann die Zeichnung logisch strukturiert werden.

Öffnet die **Gruppenauswahl** um eine andere Gruppe als aktive Gruppe fest zulegen.

Gruppenauswahl für 2D-Objekte durch Identifizieren eines zu dieser Gruppe gehörenden 2D-Objektes.

Meldungszeile

Strecke

Definieren Sie den ersten Punkt (mittlere Maustaste)

In dieser Zeile am unteren Rand des Hauptfensters werden Meldungen angezeigt, die Ihnen die gewählte Funktion anzeigen, hier z.B. Zeichnen einer Strecke.

Daneben wird angezeigt, welche Aktion Sie jetzt für die Funktion durchführen sollen, hier z.B. den ersten Punkt der Strecke definieren, ggf. über die Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs, das über die mittlere Maustaste (MT) aufgerufen werden kann.

Fenster-Symbole



Dies sind Abbildungen von Fenstern, die zum Symbol verkleinert wurden: 3D-Ansichtsfenster und 2D-Zeichnungsfenster. Über die System-Schaltflächen können Sie jedes dieser Fenster vergrößern, maximieren oder schließen.

3D-Ansichtsfenster

Beim erstmaligen Start des Programms wird ein 3D-Ansichtsfenster des Modellraums angezeigt, in dem Sie 3D-Objekte (Körper) und zur Unterstützung der 3D-Konstruktion auch 2D-Objekte erstellen können.

Das 3D-Ansichtsfenster enthält die folgenden Komponenten:

3D-Symbolleiste



Die 3D-Symbolleiste enthält Befehle zur Auswahl und zum Bearbeiten von Konstruktionsebenen (KE), zum Festlegen der Ansicht auf den Modellraum und zur Voreinstellung der Darstellung von Körpern. Von links nach rechts sind dies:

	KE über Fläche/Schwerpunkt definieren
	KE über Fläche/Kante/Achse definieren
	KE definieren
	KE oder KE-Satz definieren
	Standard Konstruktionsebenen wiederherstellen
	KE aus Liste auswählen
	KE durch Identifizieren des Rahmens auswählen
	KE in sich verschieben
	KE in sich drehen
	KE entlang ihrer Z-Achse verschieben
	KE klappen
	KE um beliebige Achse drehen
	KE löschen
	Einstellungen KE
	2D-Modus aktivieren/deaktivieren

 / 	3D-Modus aktivieren/deaktivieren
	Dynamisch drehen, über mittlere Maustaste auch dynamisch zoomen, Blickpunkt setzen
	Ansicht auf Fläche/KE
	Ausschnitt vergrößert darstellen
	Ansicht variieren
	Vorhergehende Ansicht darstellen
	Nachfolgende Ansicht darstellen
	Alle 3D-Objekte anzeigen
	Gesamte KE (Original) in der Draufsicht darstellen
	Bild neu zeichnen
 / 	Körper ausblenden / einblenden
 / 	Alle anderen Körper ausblenden / einblenden
	Farbauswahl für die Darstellung nachfolgend erstellter Körper
	Materialauswahl für die Darstellung nachfolgend erstellter Körper
	Transparenz für die Darstellung nachfolgend erstellter Körper
	Aktuelle 3D-Gruppe
	Öffnet die Gruppenauswahl zur Festlegung der aktuellen 3D-Gruppe.
	3D-Gruppe aktivieren

3D-Werkzeugkasten



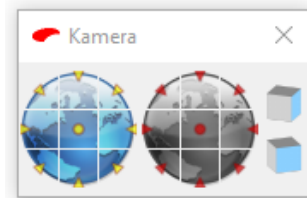
Über diesen Werkzeugkasten können Sie im oberen Bereich der linken Spalte 3D-CAD-Funktionen, im unteren Bereich 2D-CAD-Funktionen aufrufen.

Sie beziehen sich ausschließlich auf Objekte innerhalb des zugehörigen 3D-Ansichtsfensters.



Diese beiden Funktionen zum Neu selektieren und Löschen von Objekten sind unabhängig von der Auswahl eines speziellen Werkzeugkastens. Sie stehen immer zur Verfügung.

Werkzeugkasten Kamera



Der Werkzeugkasten Kamera enthält Funktionen, mit denen Sie Standardansichten des 3D-Modells wählen können. Wird dieser Werkzeugkasten nicht angeboten, so können Sie ihn über den Menübefehl **Ansicht, Kamera** aktivieren.

2D-Zeichnungsfenster

Beim erstmaligen Start des Programms wird ein 3D- oder ein 2D-Ansichtsfenster angezeigt. Z.B. über die Tastenkombination **Strg Tab** können Sie jeweils in das andere Fenster wechseln.

Ein 2D-Zeichnungsfenster enthält eine Ansicht einer 2D-Zeichnung, in der die erstellten 2D-Objekte dargestellt werden.

Wird das 2D-Zeichnungsfenster nicht als Vollbild dargestellt, werden in der Überschriftzeile des Fensters der Name der aktuellen Zeichnung, der Maßstab der aktuellen Teilzeichnung sowie die Abmessungen der Zeichnung angezeigt.

Wird das Fenster als Vollbild angezeigt, so werden diese in der Überschriftzeile des Hauptfensters angezeigt.

Das 2D-Zeichnungsfenster enthält die folgenden Komponenten:

2D-Symbolleiste

Die 2D-Symbolleiste enthält Funktionen zur Auswahl der aktuellen Teilzeichnung sowie zur Änderung der Ansicht:



Öffnet den Druck-Dialog



Status der Teilzeichnung anzeigen / unterdrücken



Teilzeichnung aktivieren



Teilzeichnung aktivieren



Zugriff auf aktuelle Teilzeichnung



Zugriff auf definierte Teilzeichnung / Liste der Teilzeichnungen



Zugriff auf alle Teilzeichnungen



Ausschnitt vergrößert darstellen

Ansicht variieren

Vorhergehende Ansicht darstellen

Nachfolgende Ansicht darstellen

Alle 2D-Objekte anzeigen

Gesamte Zeichnung (Original) darstellen

Bild neu zeichnen

Modellansichten aktualisieren

Modellansichten sind aktuell

2D-Werkzeugkasten

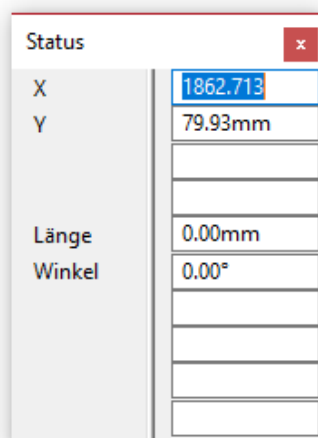


Über diesen Werkzeugkasten können Sie 2D-CAD-Funktionen aufrufen.

Sie beziehen sich ausschließlich auf Objekte innerhalb des zugehörigen 2D-Zeichnungsfensters.

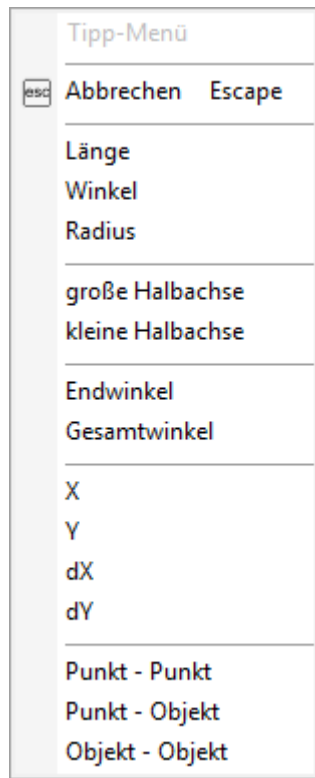
Arbeiten Sie im 3D-Ansichtsfenster, so ist der 2D-Werkzeugkasten Teil des 3D-Werkzeugkastens.

Das Statusfenster



Die Felder des Statusfensters dienen beim Zeichnen von 2D-Objekten, beim Erstellen von Körpern und bei deren Bearbeitung zur Anzeige und Eingabe von numerischen Werten (Koordinaten eines Punktes, Winkel, Länge, Durchmesser, usw.).

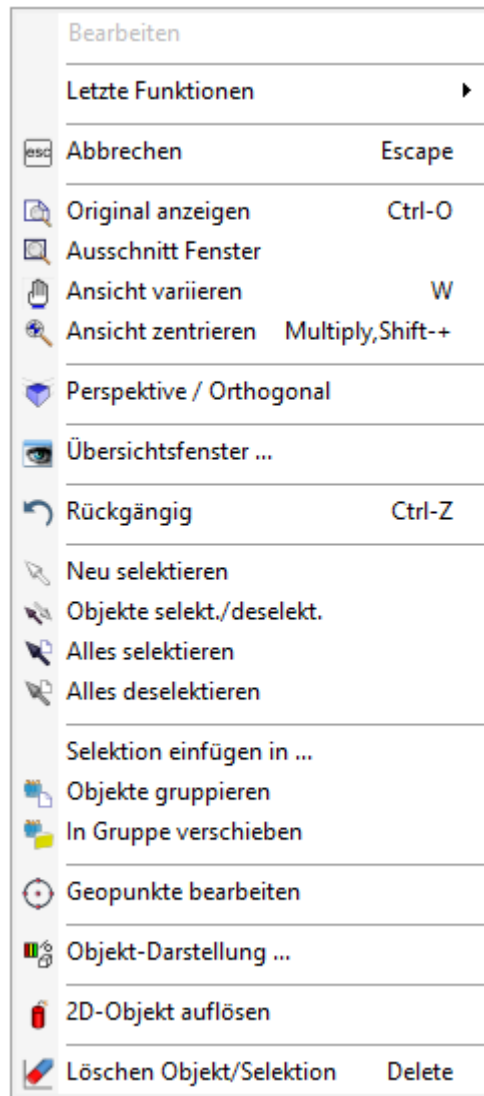
Tippen-Menü



Sollen im 2D-Zeichnungsfenster Daten eines bereits vorhandenen 2D-Linienobjekts zur Definition eines neuen 2D-Linienobjekts genutzt werden, so können Sie dazu das Tippen-Menü verwenden.

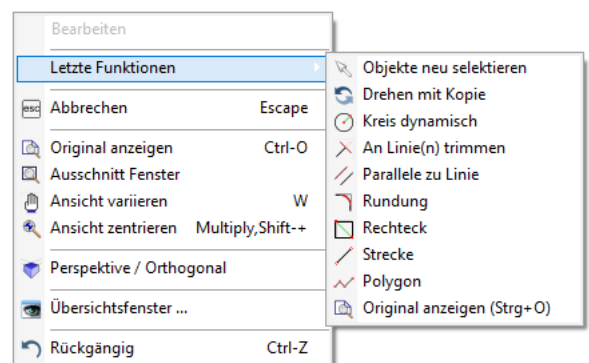
Wird der Cursor mit der Maus in einem aktiven Eingabefeld des Statusfensters platziert, so können Sie es über die mittlere Maustaste öffnen.

Bearbeiten-Menü



Ist keine Funktion aktiv, wenn sich der Cursor im Zeichenbereich befindet, können Sie über die mittlere Maustaste das **Bearbeiten-Menü** aufrufen, das häufiger benötigte Funktionen enthält, die auch an anderer Stelle zur Verfügung stehen.

In diesem Menü werden Ihnen ebenfalls die in der laufenden Sitzung zuletzt genutzten Funktionen zum erneuten Aufruf angeboten:



Anwenderdefinierte Symbolleiste

Die anwenderdefinierte Symbolleiste ist beim ersten Start des Programms nicht Teil des Bildschirms.

Sie kann über den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste** definiert werden und an einem der Ränder des Hauptfensters angezeigt werden. Lesen Sie hierzu das Kapitel [Benutzerdefinierte Symbolleiste verwenden \(auf Seite 41\)](#).

3.4 Steuern des Programms mit Maus und Tastatur

Bis auf diejenigen Befehle, bei denen Sie Werte oder Texte über die Tastatur eingeben müssen, wird **BeckerCAD** vollständig mit der Maus gesteuert.

Über die Maus steuern Sie den Cursor  am Bildschirm.

In welcher Weise die Befehle der einzelnen Programmbereiche gestartet und beendet werden, entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Abschnitten.

Manche Befehle, wie z.B. das Öffnen des Punkt-Definitionsmenüs, werden über die mittlere Maustaste einer 3-Tastenmaus ausgelöst. Falls Sie nur über eine 2-Tastenmaus verfügen, können Sie hierzu die rechte Maustaste verwenden, wenn Sie gleichzeitig auf der Tastatur die Taste **Strg** gedrückt halten.

Hilfe anzeigen lassen

Informationen über Begriffe, Funktionen und Zusammenhänge in *BeckerCAD* können Sie sich über den Menübefehl **?, Inhalt** anzeigen lassen.

Befindet sich der Cursor auf einer Zeile des Pulldown-Menüs, über die ein Menübefehl aufgerufen werden kann oder auf einem Symbol des Werkzeugkastens, so betätigen Sie die Funktionstaste **F1**, um den zugehörigen Hilfetext aufzurufen.

Menüleiste, Symbolleisten

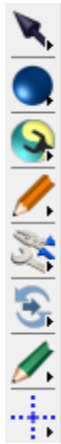
Bewegen Sie den Cursor in der Menüleiste des Hauptfensters oder in einer der Symbolleisten auf eine Menüüberschrift oder auf ein Symbol.

Betätigen Sie die linke Maustaste (= Anklicken), um den 'dahinter liegenden' Befehl zu starten.

In der Menüleiste angebotene Befehle enthalten z.T. unterstrichene Buchstaben, z.B. **B**earbeiten, Objekt-**D**arstellung.

Entsprechend können Sie über die Tastenkombination **Alt B** das Menü **Bearbeiten** öffnen, über die Tastenkombination **Alt B D** direkt den Befehl **Objekt-Darstellung bearbeiten** aufrufen.

Symbol-Werkzeugkästen



Nach Anklicken eines Symbols in der linken Spalte werden wie bei einem Untermenü in der rechten Spalte die Symbole der zugehörigen Funktionen angeboten (Ausnahmen: die Funktion **Objekt/Selektion löschen**, die direkt in der linken Spalte aufgerufen werden können.).

Durch Anklicken des Symbols in der rechten Spalte wird die zugehörige CAD-Funktion gestartet.

Sie kann über die rechte Maustaste beendet werden.

Arbeiten mit dem Statusfenster

Das Statusfenster dient der Anzeige und Eingabe von numerischen Werten wie z.B. Punktkoordinaten, Längen, Winkel, usw.

Bei der Eingabe von Werten können Sie folgende Möglichkeiten nutzen:

- Eingabe der gewünschten Zahl
- Übernehmen eines Zahlenwertes von vorhandenen 2D-Linienobjekten
- Eingabe einer Formel

Aktivieren des Statusfensters und auswählen der Zeile

Für die Eingabe von numerischen Werten oder Formeln muss sich der Cursor im Statusfenster befinden. Hierzu haben Sie zwei Möglichkeiten:

- **Mit der Maus**
Bewegen Sie den Cursor mit der Maus ins gewünschte Feld. Durch einfaches Anklicken des Feldes wird dieses als Eingabefeld aktiviert.
Durch Doppelklicken wird das Feld ebenfalls aktiviert. Gleichzeitig wird der vorhandene Eintrag markiert und kann direkt überschrieben werden.
- **Mit der Tastatur**
Betätigen Sie die Leertaste. Dies bewirkt den Wechsel von der Zeichenfläche in das zuletzt aktive Feld des Statusfenster und umgekehrt.

Das gewünschte Feld innerhalb des Statusfensters können Sie über die Cursorsteuertasten ↑, ↓ oder über **Tab**, **Umschalt-Tab** erreichen.

Hierbei wird der vorhandene Eintrag markiert und kann direkt überschrieben werden.

Hinweis:

Erscheint das Statusfenster **nicht**, nachdem Sie die Leertaste gedrückt haben oder den Menübefehl **Ansicht, Statusfenster ...** gewählt haben, so klicken Sie im Menü **Fenster** auf die Option **Alle Dialoge anordnen**.

Das Statusfenster ist links, rechts, oben und unten am Programmfenster andockbar. Verschieben Sie hierzu den Dialog über den Rand des Programmfensters, bis er sichtbar seine Form ändert und lassen ihn dann fallen. Das angedockte Statusfenster können Sie wieder lösen, indem Sie auf die Leiste  klicken und mit gedrückter Maustaste den Dialog vom Programmfenster lösen. Minimieren Sie das Statusfenster über die Schaltfläche , schließen Sie es über die Schaltfläche . Nachdem Sie das Statusfenster im angedockten Zustand minimiert haben, können Sie es über einen Doppelklick neben der Leiste  am Programm-Fensterrand wieder öffnen.

Möchten Sie das Statusfenster an den Rand des Programmfensters verschieben, ohne dass es angedockt wird, so halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, bevor Sie das Statusfenster an der gewünschten Position los lassen.

Die Größe des Statusfensters können Sie verändern, indem Sie mit dem Cursor auf den Rand des Statusfensters gehen, bis ein schwarzer Doppelpfeil erscheint. Drücken Sie in diesem Moment die Maustaste und ziehen das Statusfenster in die gewünschte Größe.

Die vertikale Aufteilung zwischen den Benennungen im Statusfenster und den Eingabefeldern können Sie durch verschieben der mittleren vertikalen Leiste ändern.

Einstellungsmöglichkeiten für das Statusfenster wie z.B. die Nachkommastellen der Anzeige, sowie Hintergrundfarbe bei zu editierenden Feldern oder auch ob Sie einen Transparenzgrad für das Statusfenster definieren möchten, finden Sie in der Menüleiste unter **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche**.

Eingaben im Statusfenster

In den Feldern des Statusfensters dürfen numerisch Werte oder Formeln eingetragen werden. Bei reellen Zahlen dürfen sowohl Punkt

als auch Komma als Dezimaltrennzeichen verwendet werden.
Wird in Feldern, die ganzzahlige Werte benötigen, ein Wert mit Dezimalstellen eingegeben, so wird dieser auf die nächst kleinere ganze Zahl abgerundet.

Jede Eingabe im Statusfenster muss mit Enter ↵ abgeschlossen werden.

Übernehmen eines Zahlenwertes von vorhandenen 2D-Linienobjekten

Wenn Sie die Abwicklung eines vorhandenen Kreises zeichnen wollen, also eine Strecke, deren Länge der Umfangslänge dieses Kreises entspricht, können Sie in folgender Weise vorgehen:

1. Platzieren Sie den Cursor in dem Feld des Statusfensters, in das der Zahlenwert eingefügt werden soll, z.B. im Feld **Länge**.
2. Öffnen Sie das Kontextmenü **Tippen**, indem Sie die mittlere Maustaste betätigen.
3. Wählen Sie die Menüzeile, die die Übernahme des gewünschten Wertes ermöglicht, z.B. **Länge**.
4. Identifizieren Sie das 2D-Linienobjekt, von dem Sie den Zahlenwert übernehmen wollen, in diesem Falle also den Kreis.

Alternativ können Sie folgende Vorgehensweise nutzen:

1. Platzieren Sie den Cursor in dem Feld des Statusfensters, in das der Zahlenwert eingefügt werden soll, z.B. im Feld **Länge**.
2. Geben Sie die Kurzbezeichnung für den Wert ein, der übernommen werden soll, für die Länge lautet diese **tl**. Ebenso können Sie diese Kurzbezeichnung innerhalb einer Formel eingeben (s.u.), z.B. $tl/2$.
3. Identifizieren Sie das 2D-Linienobjekt, von dem Sie den Zahlenwert übernehmen wollen, in diesem Falle also den Kreis.

Hinweis:

Statt ein 2D-Linienobjekt zu identifizieren, können Sie auch die mittlere Maustaste betätigen, um das Tippen-Menü zu öffnen und ggf. statt der Länge einen anderen Wert zu übernehmen.

Nutzen Sie auch das Tipp-Menü in Kombination mit anderen Funktionen, so z.B. für das Verlängern einer Linie auf einen absoluten Wert. Mehr dazu im Kapitel: Linien auf Absolutwert verlängern/kürzen.

Im Tippen-Menü stehen folgende Funktionen zur Übernahme von Zahlenwerten von 2D-Linienobjekten zur Verfügung:

Funktion	Kurz-Bez.	Bedeutung
Abbrechen		Schließen des Tippen-Menüs ohne Übernahme eines Wertes
Länge	tl	Länge von 2D-Linienobjekten
Winkel	tw	Winkel einer Strecke vom angetippten Endpunkt aus
Radius	tr	Radius eines Kreises
große/kleine Halbachse	tra, trb	Große/kleine Halbachse einer Ellipse
Endwinkel	twe	Winkel eines Kreis- oder Ellipsenbogens am angetippten Endpunkt
Gesamtwinkel	twg	Gesamtwinkel eines Kreis- oder Ellipsenbogens
X, Y	tx, ty	X- oder Y-Koordinate des angetippten Endpunktes eines 2D-Linienobjektes
dX, dY	tdx, tdy	X- oder Y-Abstand beider Endpunkte eines 2D-Linienobjektes
Punkt-Punkt	tapp	Abstand zwischen zwei Endpunkten auf 2D-Linienobjekten
Punkt-Objekt	tapo	Kleinsten Abstand von einem Punkt zu einem Endpunkt auf einem 2D-Linienobjekt
Objekt-Objekt	taoo	Kleinsten Abstand zwischen zwei 2D-Linienobjekten

Eingabe einer Formel

Bei der Eingabe von Formeln sind außer Zahlen und Kurzbezeichnungen für die Übernahme von Zahlenwerten folgende Operatoren bzw. Funktionen zugelassen:

+	Addition
-	Subtraktion
*	Multiplikation
/	Division
x!	Fakultät von x
abs (x)	Absolutbetrag von x
round (x)	Rundung von x auf die nächste ganze Zahl
sig (x)	Größte ganze Zahl $\leq x$
sqr (x)	Quadrat von x
sqr t (x)	Quadratwurzel von x
exp (x)	e^x
ln (x)	natürlicher Logarithmus von x
pi	Kreiszahl Pi

	Winkelfunktionen (Bogenmaß)
<code>sin(x)</code>	Sinus von x
	Beispiel für die Ermittlung von $\sin(30^\circ)$: <code>sin(pi*30/180)</code>
<code>cos(x)</code>	Cosinus von x
<code>tan(x)</code>	Tangens von x
<code>arcsin(x)</code>	Arcussinus von x
<code>arccos(x)</code>	Arcuscosinus von x
<code>arctan(x)</code>	Arcustangens von x
<code>sinh(x)</code>	Sinushyperbolicus von x
<code>cosh(x)</code>	Cosinushyperbolicus von x
<code>tanh(x)</code>	Tangenshyperbolicus von x

Hinweise:

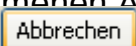
Falls Sie das Statusfenster schließen, können Sie es wieder öffnen, wenn Sie nach Aufruf einer Funktion, die die Eingabe eines numerischen Wertes erfordert, die Leertaste betätigen, oder indem Sie den Menübefehl **Ansicht, Statusfenster** aufrufen. Über die Menüoption **Einstellungen, Optionen** haben Sie zudem erweiterte Möglichkeiten zur Formatierung des Statusblocks hinsichtlich seines Erscheinungsbildes als auch hinsichtlich der Formatierung von Eingabe- und Anzeigewerten.

Dialogfenster

Innerhalb von Dialogfenstern können Sie unterhalb der Überschriftszeile - sofern vorhanden - eine von mehreren Registerkarten durch Anklicken auswählen, auf dieser Registerkarte ggf. das Feld, in dem Sie einen Wert eingeben oder ändern wollen.

Durch Anklicken der Schaltfläche  werden Änderungen von Werten aktiviert.

Nach Anklicken einer der Schaltflächen  oder  werden die angegebenen Werte aktiviert, und das Dialogfenster wird geschlossen. Enthält ein Dialogfenster nur die Schaltfläche **Schließen**, so gelten die angegebenen Werte sofort. Ein solches Dialogfenster können Sie geöffnet lassen oder zum Symbol verkleinern.

Sollen die vorgenommenen Änderungen verworfen werden, so klicken Sie die Schaltfläche  an.

2D-Zeichnungsfenster, 3D-Ansichtsfenster

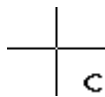
Im 3D-Ansichtsfenster können Sie 3D-Objekte erstellen und bearbeiten, im 2D-Zeichnungsfenster Zeichnungen. Hierzu ist jeweils das entsprechende Fenster als aktives Fenster zu wählen.

Werden diese Fenster als Vollbild dargestellt, so können Sie mit der Tastenkombination **Strg-Tab** von einem Fenster zum nächsten wechseln. Ebenso können Sie mit den Funktionen des Menüs **Fenster** direkt das gewünschte Fenster aktivieren.

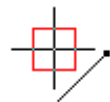
Werden die Fenster nicht als Vollbild dargestellt, können Sie auch einen beliebigen Bereich innerhalb eines dieser Fenster anklicken, um es zum aktiven Fenster zu machen.

Beim **Erstellen und Bearbeiten von Objekten** in einem dieser Fenster hat der Cursor je nach zuvor gewählter Funktion unterschiedliche Aufgaben und damit auch unterschiedliche Zusatzsymbole:

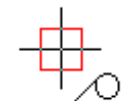
 Cursor zum Definieren einer vergrößerten Anzeige



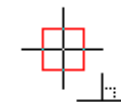
⌘ Fadenkreuzcursor zum Definieren von Punkten



Cursor zum Fangen von Punkten auf Objekten (Darstellung abhängig vom aktivierten Fangpunkt)



Cursor mit Tangentialbedingung



Cursor mit Lotrechtbedingung



Cursor zum Fangen von Objekten

Tastaturbefehle / Hotkeys

Ansicht	

Strg+Tab	Durch geöffnete Ansichtsfenster blättern. Wechsel zwischen 2D-Zeichnungsfenstern und 3D-Ansichtsfenstern
F5	Bild neu zeichnen
+	Ansicht, Zoomen +
-	Ansicht, Zoomen -
*	Bildmitte für Zoomen +/- festlegen
W	Ansicht variieren
Strg-o, Strg-O	Original anzeigen
F6	3D: Kamera, Ansicht von vorn links
F7	3D: Kamera, Ansicht von vorn rechts
F8	3D: Kamera, Ansicht von hinten links
F9	3D: Kamera, Ansicht von hinten rechts

Pfeiltaste oben ↑	Der Scrollbalken* bewegt sich nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.
Pfeiltaste unten ↓	Der Scrollbalken* bewegt sich nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.
Pfeiltaste links ←	Der Scrollbalken* bewegt sich nach links, die Ansicht im Fenster wird nach rechts verschoben.
Pfeiltaste rechts →	Der Scrollbalken* bewegt sich nach rechts, die Ansicht im Fenster wird nach links verschoben.

* Bei gleichzeitigem Betätigen der **Strg-Taste** wird die Ansicht in größeren Schritten verschoben.

Bild hoch ↑	Der Scrollbalken* bewegt sich in großen Schritten nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.
Bild runter ↓	Der Scrollbalken* bewegt sich in großen Schritten nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.

Wird gleichzeitig die **Strg-Taste** betätigt, so wird der Scrollbalken jeweils in großen Sprüngen nach links bzw. nach rechts bewegt; die Ansicht entsprechend nach rechts bzw. nach links verschoben.

(* Um die Ansicht über die Tasten verschieben zu können, muss ein Scrollbalken vorhanden sein. Die Schrittweite der Ansichtsänderung ist abhängig von der Größe des Scrollbalkens)

<u>Punkt-Definition</u>	

Mittlere Maustaste Strg Rechte Maustaste	Öffnet das Punkt-Definitionsmenü, wenn bei einer Aktion ein Punkt festzulegen ist.
H, h	Cursor vom zuletzt definierten Punkt aus horizontal bewegen
V, v	Cursor vom zuletzt definierten Punkt aus vertikal bewegen
Strg-a, Strg-A	Autofang für den nächsten Punkt
E, e	Endpunkt fangen
M, m	Mitte fangen
Z, z	Mittelpunkt fangen
Q, q	Quadrantpunkt fangen
S, s	Schnittpunkt fangen
Strg-Shift-S	Schnittpunkt 2 Linien fangen
Strg-Shift-M	Mitte zwischen 2 Punkten fangen
Strg-Shift-P	Relativ zu einem noch festzulegenden Punkt
Strg-Shift-R	Relativ letzter Punkt
Strg-Shift-F	Relativ zu Fußpunkt
P	Punkt fangen
R, r	Referenzpunkt Text fangen
Strg-Shift-Y	Symbolreferenzpunkt fangen
N, n	Nächsten Punkt auf Linie fangen
G, g	Schwerpunkt fangen
t; T	Tangential an für den nächsten Punkt
l; L	Lotrecht an für den nächsten Punkt
C, c	Cursorpunkt definieren
F, f	Generellen Fang-Modus mit Absolutkoordinaten aktivieren
Strg-f, Strg-F	Generellen Fang-Modus mit Relativkoordinaten aktivieren
A,a	Generellen Autofang-Modus aktivieren
Strg-L, Strg-l	Generellen Lotrecht-Modus aktivieren
Strg-T, Strg-t	Generellen Tangential-Modus aktivieren
Strg-2	Nullpunkt 2D
Strg-3	Nullpunkt 3D

<u>Statusfenster</u>	
Leertaste	Aktiviert bzw. deaktiviert das Statusfenster
↑, ↓	Zeilenwahl im Statusfenster

Enter, ↵	Bestätigung eines im Statusfenster eingegebenen Wertes
Strg-p; Strg-P	Wechsel zwischen polar und kartesischen Koordinateneingabe im 2D-Fenster
	Direktauswahl der folgenden Eingabefelder
Strg-X	X / DX
Strg-Y	Y / DY

<u>3D-Auswahlmodus</u>	mit Tastaturunterstützung
h	Der Körper, auf dem der Cursor steht, wird temporär ausgeblendet.
H (Shift+h)	Der Körper, auf dem der Cursor steht, bleibt sichtbar. Alle anderen Körper, die sich im sichtbaren Grafikbereich befinden, werden ausgeblendet.
u	Der zuletzt ausgeblendete Körper wird wieder sichtbar.
a	Alle zuvor ausgeblendeten Körper werden wieder sichtbar
d	Der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden.
f	Der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden. Gleichzeitig werden alle anderen Körper, die sich im sichtbaren Grafikbereich befinden, ausgeblendet.
F (Shift+f)	Deaktiviert bzw. aktiviert die transparente Darstellung des zuvor mit f transparent geschalteten Körpers.
y	Transparentmodus verlassen und alle Körper einblenden.

<u>Allgemeine Befehle</u>	
Entf (Del)	Objekt/Selektion löschen
Esc	Funktion abbrechen
F1	Online-Hilfe aufrufen
F2	Modell speichern
Shift+F2 (Umschalt+F2)	Modell mit dem Namen SAVE.MOD sichern
Strg+F2	Modell speichern unter ...
?	Information 2D/3D-Objekt

Strg+c Strg+C	Mit den im Dialog Drucken festgelegten Einstellungen wird in die Zwischenablage gedruckt.
Strg+z; Strg+Z	Macht den letzten Befehl rückgängig.

<u>Zusatzfunktionen</u>	
B, b	Umschalten zwischen vollständiger Darstellung und Blockdarstellung beim dynamischen Platzieren von Symbolen
Umschalt (⇧)	Wird die Taste gedrückt gehalten, so ermöglicht sie: - ein aktives Raster vorübergehend zu deaktivieren - den Cursor im Tangential- und Lotrecht-Modus über die Enden von Strecken und Bögen hinaus zu verschieben - beim Selektieren/Deselektieren mit dem Cursor die zum identifizierten 2D-Objekt gehörende Gruppe zu ermitteln - beim Platzieren von Durchmesser- oder Radiusmaßen das 15°-Raster zu deaktivieren
Strg (Strg)	Ermöglicht beim Selektieren und Deselektieren das Sammeln von Objekten. Die Liste der gesammelten Objekte wird über die linke Maustaste bestätigt, über die rechte verworfen. Multipliziert beim Autopan die Scrollweite um den Scrollfaktor
Alt	Ermöglicht beim Selektieren die Auswahl einer Gruppe und der darin enthaltenen Untergruppen und Objekte
X	Ermöglicht es im Rahmen der Symbol- platzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln Ermöglicht im Rahmen der Bemaßung - zwischen einem Radien und einem Durchmessermaß umzuschalten, während das Maß sich zur Platzierung am Cursor befindet. - zwischen dem innen und außen Winkel umzuschalten, während das Winkelmaß sich zur Platzierung am Cursor befindet.
Y	Ermöglicht es im Rahmen der Symbol- platzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.
Pfeiltaste links ←	Ermöglicht es im Rahmen der Symbol- platzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor

	befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.
Pfeiltaste rechts →	Ermöglicht es im Rahmen der Symbol- platzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel im Uhrzeigersinn zu drehen.
Strg+Pfeiltaste links ←	Ermöglicht es im Rahmen der Symbol- platzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.
Strg+Pfeiltaste rechts →	Ermöglicht es im Rahmen der Symbol- platzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° im Uhrzeigersinn zu drehen.
Pfeiltaste oben ↑	Ermöglicht es im Rahmen der Symbolplatzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor größer zu skalieren.
Pfeiltaste unten ↓	Ermöglicht es im Rahmen der Symbolplatzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor kleiner zu skalieren.
Strg+R	Ermöglicht es im Rahmen der Symbolplatzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor befindlichen Objekte, dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.
Strg+S	Ermöglicht es im Rahmen der Symbolplatzierung sowie im Rahmen der Funktion Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren , die am Cursor befindlichen Objekte, dynamisch zu skalieren.

Benutzerdefinierte Tastaturbelegung

Möchten Sie eigene Tastaturbelegungen definieren, so gehen Sie wie folgt vor:

Erzeugen Sie eine Textdatei, die Sie unter folgendem Dateinamen in das **User-Verzeichnis** speichern:

User_Hotkeys.txt

Tragen Sie in diese Datei Ihre eigenen benutzerdefinierten Tastaturbefehle nach folgendem Prinzip ein:

CTRL-s "op.gen.line"

CTRL-S "op.gen.line"

Beispiel für Funktion *Strecke zeichnen* auf Taste *Strg+s* und *Strg+S*.

Der interne Befehlsname muss in Hochkommas gesetzt werden und bei Tastenkombinationen mit Shift und Strg jeweils müssen die Vorsätze genutzt werden: **SHIFT-** und **CTRL-**.

Den internen Befehlsnamen einer Funktion erhalten Sie über den Dialog Menü **Ansicht, Symbolleiste....** Dieser wird im Bereich **Funktion** angezeigt, wenn Sie eine entsprechende Funktion im Funktionenbaum.

Die benutzerdefinierten Tastaturbelegungen werden beim Programmstart nach den systeminternen Tastaturbelegungen gelesen und überschreiben somit ggf. die systeminternen Tastaturfunktionen.

Im Programm-Verzeichnis /Bin liegt nach der Installation die Datei Hotkeys.txt, in der alle applikationsunabhängigen Tastaturbefehle aufgelistet sind und die Datei BeckerCAD.txt, aus welcher die speziellen Tastaturbefehle gelesen werden.

Beispiele für Tastaturnamen (Virtual Key Codes) :

TAB	CLEAR	RETURN	PAUSE	CAPITAL
ESCAPE	SPACE	PAGE_UP	PAGE_DOWN	END
HOME	LEFT	UP	RIGHT	DOWN
SELECT	PRINT	EXECUTE	SNAPSHOT	INSERT
DELETE	SLEEP			
NUMPAD0	NUMPAD1	NUMPAD2	NUMPAD3	NUMPAD4
NUMPAD5	NUMPAD6	NUMPAD7	NUMPAD8	NUMPAD9
MULTIPLY	ADD	SEPARATOR	SUBTRACT	DECIMAL
DIVIDE				
F1 ... F24				

Hinweise:

Die Datei **User_Hotkeys.txt** ist nicht im Lieferumfang enthalten. Sie muss vom Anwender eigens erstellt werden.

Tastaturkombinationen wie zum Beispiel **SHIFT+M** werden nicht als Großbuchstabe 'M' ausgewertet, sondern als wirkliche Tastenkombination SHIFT+M.

Gestenerkennung

Mit Hilfe der Gestenerkennung können Sie über frei definierbare Mausbewegungen (Gesten) beliebige Funktionen starten oder zurück in zuletzt geöffnete Werkzeugiconleisten wechseln.

Zum Ausführen einer Geste darf keine andere Funktion aktiv sein. Betätigen Sie die linke Maustaste und halten diese während der gesamten Geste gedrückt. Bewegen Sie dann den Mauszeiger entsprechend dem Kurs, den Sie für eine bestimmte Funktion in den nachfolgend beschriebenen Einstellungen definiert haben.

Um eine Funktion mit einer Geste zu verknüpfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü **Einstellungen** den Dialog **Gestenerkennung**.
2. Im Strukturbaum auf der linken Seite des Dialoges werden alle möglichen Funktionen für die Gestenerkennung angezeigt. Wählen Sie eine gewünschte Funktion per Doppelklick aus der Liste oder ziehen diese per Drag&Drop nach rechts in die Tabelle.
3. In der Spalte **Geste** definieren Sie den Kurs durch Kommas (,) getrennte Richtungsangaben von Himmelsrichtungen, den Sie mit der Maus abfahren möchten, um die Funktion zu starten. Folgende Himmelsrichtungen können Sie verwenden:

N	Norden	↑	Mauszeiger nach oben
NO	Nordosten	↗	Mauszeiger diagonal nach rechts oben
O	Osten	→	Mauszeiger nach rechts
SO	Südosten	↘	Mauszeiger diagonal nach rechts unten
S	Süden	↓	Mauszeiger nach unten
SW	Südwesten	↙	Mauszeiger diagonal nach links unten
W	Westen	←	Mauszeiger nach links
NW	Nordwesten	↖	Mauszeiger diagonal nach links oben

Klicken Sie 2x in das jeweilige Feld oder markieren dieses und betätigen die Taste **F2**, um den gewünschten Kurs eingeben zu können.

Bestätigen Sie die Eingabe des Kurses mit der Entertaste.

Beispiel: Möchten Sie eine Funktion durch einmaliges Auf- und Abfahren mit der Maus starten, so tragen Sie in das erste Feld der Zeile mit der gewünschten Funktion das Kommando **N,S** (ohne Leerzeichen) ein.

4. Legen Sie in der Spalte **Kontext** fest, in welchem Grafikfenster die Geste erkannt werden soll:
2D/3D = 2D und 3D Bereich
2D = nur 2D Bereich
3D = nur 3D Bereich
5. In das Feld **Parameter** können Sie z.B. bei einem externen Programmaufruf den Pfad und den Dateinamen des gewünschten Programms eintragen. In der Regel aber bleibt dieses Feld leer.
6. Aktivieren Sie im unteren Bereich des Dialoges die Option **Gestenserkennung aktivieren**, wenn Sie die oben definierten Gesten nutzen wollen.
7. Mit **Empfindlichkeit in Pixel** stellen Sie den minimalen Verfahrensweg des Mauszeigers auf dem Bildschirm ein, bevor eine Gestenrichtung erkannt wird.
8. Wenn Sie die Option **Kurs anzeigen** aktivieren, wird die durch eine Geste erkannte Himmelsrichtung in der Meldungszeile angezeigt.
9. Aktivieren Sie die Option **Akustische Unterstützung**, so wird das Erkennen einer Geste durch einen akustischen Ton signalisiert. Die Dauer des Tons und die Frequenz können Sie in den jeweiligen Feldern bestimmen.
10. Haben Sie die Option **Letzten Kommandos merken** aktiviert, so werden die jeweils letzten Funktionen und die zuletzt angewählten Werkzeugiconleisten gespeichert und können durch folgende spezielle Gestentypen aktiviert werden:

Letzten Funktionen wiederholen: S,O,W,O,W,....

Beispiel: Sie haben drei Funktionen durch Betätigen von Schaltflächen nacheinander ausgeführt.

Dann wird mit der Geste

- **S,O** der letzte Befehl,
- **S,O,W** der vorletzte Befehl,
- **S,O,W,O** der vorvorletzte Befehl,

- usw.
nochmals ausgeführt.

Zuletzt angewählte Werkzeugiconleisten öffnen: N,O,W,O,W,...

Mit der folgenden Geste

- **N,O** wird die letzte Toolbar wieder aktiviert
- **N,O,W** wird die vorletzte Toolbar wieder aktiviert
- **N,O,W,O** wird die vorvorletzte Toolbar wieder aktiviert.

Es werden nur die über Betätigen einer Schaltfläche zuletzt aktivierten Funktionen oder geöffneten Werkzeugiconleisten in den speziellen Gesten gespeichert und können über diese wieder aktiviert werden. Definieren Sie im Feld **Anzahl** die Anzahl der Funktionen und der Wechsel zwischen Werkzeugiconleisten, die Sie mit den speziellen Gesten wiederholen möchten.

Hinweis:

Die eingerichteten Gesten werden in der Datei GESTURE.TXT im aktuell eingestellten TLW-Verzeichnis gespeichert.

Einrichten einer 3D-Maus

Die SpaceMouse Modelle der 3Dconnexion Produktfamilie ermöglichen eine komfortable und natürliche Interaktion in *BeckerCAD*, damit Sie sich voll und ganz auf Ihre eigentliche Aufgabe konzentrieren können. Nachfolgend finden Sie die Einrichtung am Beispiel der 3Dconnexion SpaceMouse® Enterprise mit Treiberversion: 3DxWare 10.8.0 und höher beschrieben.

So richten Sie Ihre 3D-Maus ein:

- Stellen Sie sicher, dass die 3D-Maus mit Ihrem Computer verbunden ist.
- Auf die **3Dconnexion Einstellungen** können Sie entweder über die Menütaste auf Ihrer SpaceMouse Enterprise, 3Dconnexion Home (auf Ihrem Desktop), das Symbol in Ihrem Infobereich (Taskleiste) oder das Windows-Startmenü zugreifen. Der Name der aktiven Anwendung wird im Fenster oben links angezeigt.

Jede Änderung, die Sie an den Einstellungen der 3D-Maus vornehmen, bezieht sich ausschließlich auf die aktive Anwendung.

Aktivieren Sie gegebenenfalls das *BeckerCAD* Programmfenster, bevor Sie den Dialog **3Dconnexion Eigenschaften** aktivieren. Alle Änderungen, die Sie in diesem Fenster vornehmen, werden

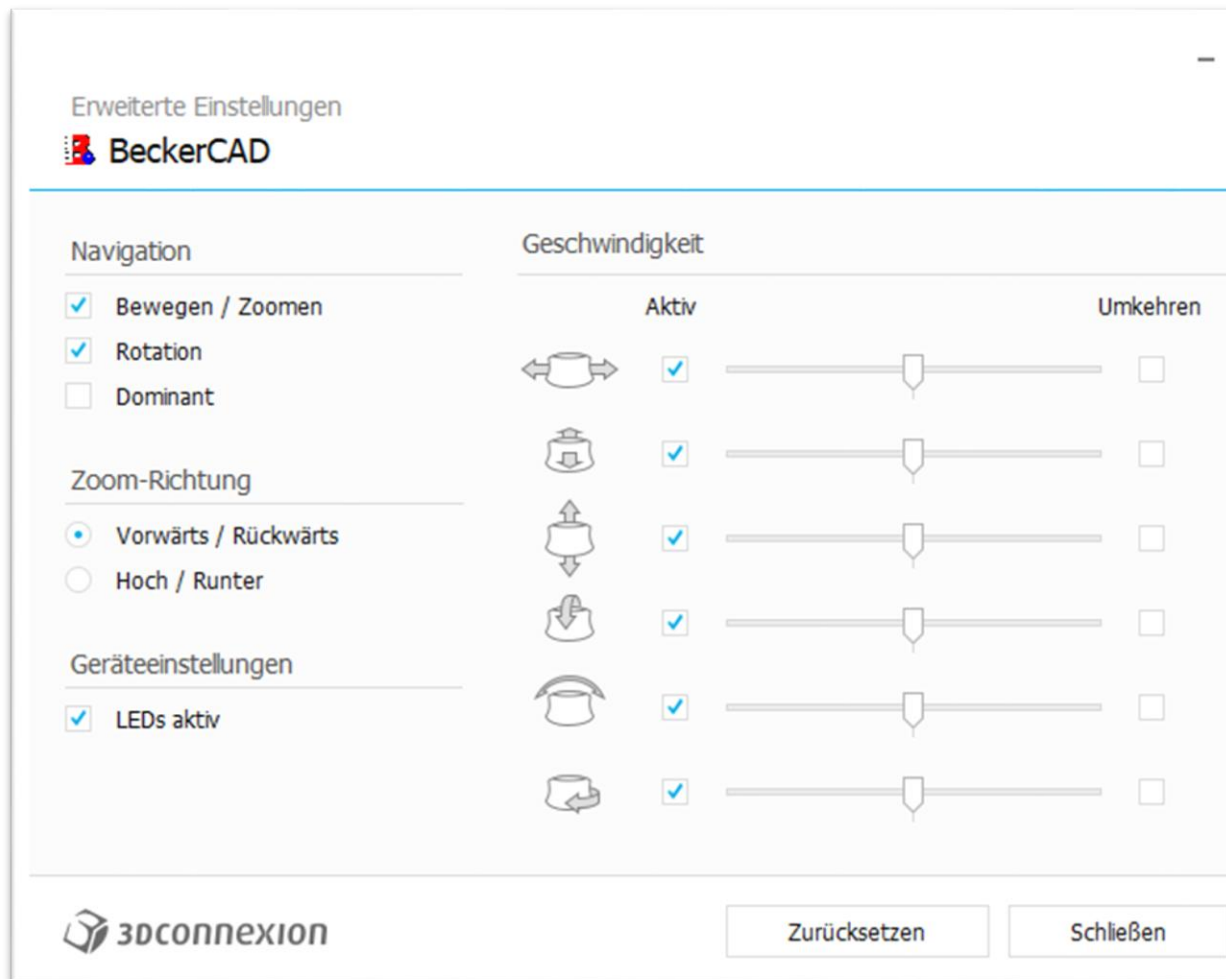
sofort umgesetzt.



- Mit dem Schieberegler **Geschwindigkeit** bestimmen Sie die allgemeine Geschwindigkeit Ihrer 3D-Maus, d. h. den Druck und das Drehmoment, die erforderlich sind, um ein Objekt, eine Szene oder ein Bild zu bewegen.
- **Erweiterte Einstellungen:** Hier können Sie spezifische Navigationseinstellungen der 3D-Maus konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Erweiterte Einstellungen](#) (auf Seite 34).
- **Tasten:** Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Befehle, Makros oder Radialmenüs zu überprüfen oder anzupassen, die den Tasten Ihrer 3D-Maus zugewiesen sind. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Tasten](#) (auf Seite 36).

Erweiterte Einstellungen der 3D-Maus

Über das Fenster **Erweiterte Einstellungen** konfigurieren Sie die Einstellungen der 3D-Maus für die aktive Anwendung, die im Fenster oben links angezeigt wird. Aktivieren Sie gegebenenfalls das *BeckerCAD* Programmfenster.



Navigation

Bewegen/Zoomen: Aktiviert/deaktiviert das Schwenken der 3D-Ansicht oder der Zeichnung. Standardmäßig aktiviert.

Rotation: Aktiviert/deaktiviert die Drehung der 3D-Ansicht oder Ihrer Zeichnung. Standardmäßig aktiviert.

Dominant: Schaltet die dominante Filterachse ein und aus, was, wenn aktiviert, die Schwenk-, Zoom- oder Drehbewegungen auf eine einzelne Achse beschränkt.

Zoom-Richtung

Vorwärts/Rückwärts: Zoomen Sie, indem Sie die Kappe parallel zum Schreibtisch zu sich ziehen oder von sich wegdrücken.

Hoch/Runter: Zoomen Sie, indem Sie die Kappe nach oben ziehen oder die Kappe parallel zum Bildschirm nach unten drücken.

Geschwindigkeit

Mit dem Schieberegler können Sie die Geschwindigkeit für jede der 6-Dimensions-of-Freedom individuell einstellen. Um die Richtung einer Bewegung umzukehren, aktivieren Sie das Kästchen Umkehren für diese Bewegung.

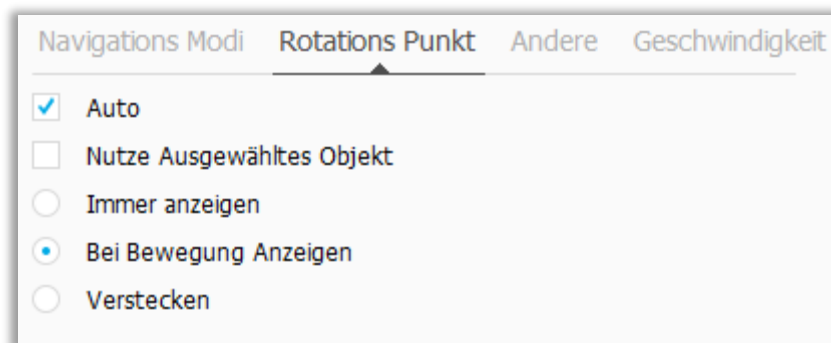
Anwendungsspezifische Erweiterte Einstellungen

Navigations Modi

Dieser Modus wird in *BeckerCAD* nicht unterstützt.

Rotationspunkt

Darstellung des Rotationspunkt in *BeckerCAD*: 



Auto stellt den Rotationspunkt dynamisch ein.

Der Befehl **Nutze Ausgewähltes Element** wird in *BeckerCAD* nicht unterstützt.

Immer anzeigen visualisiert den Rotationspunkt dauerhaft.

Bei Bewegung Anzeigen visualisiert den Rotationspunkt ausschließlich während der Bewegung.

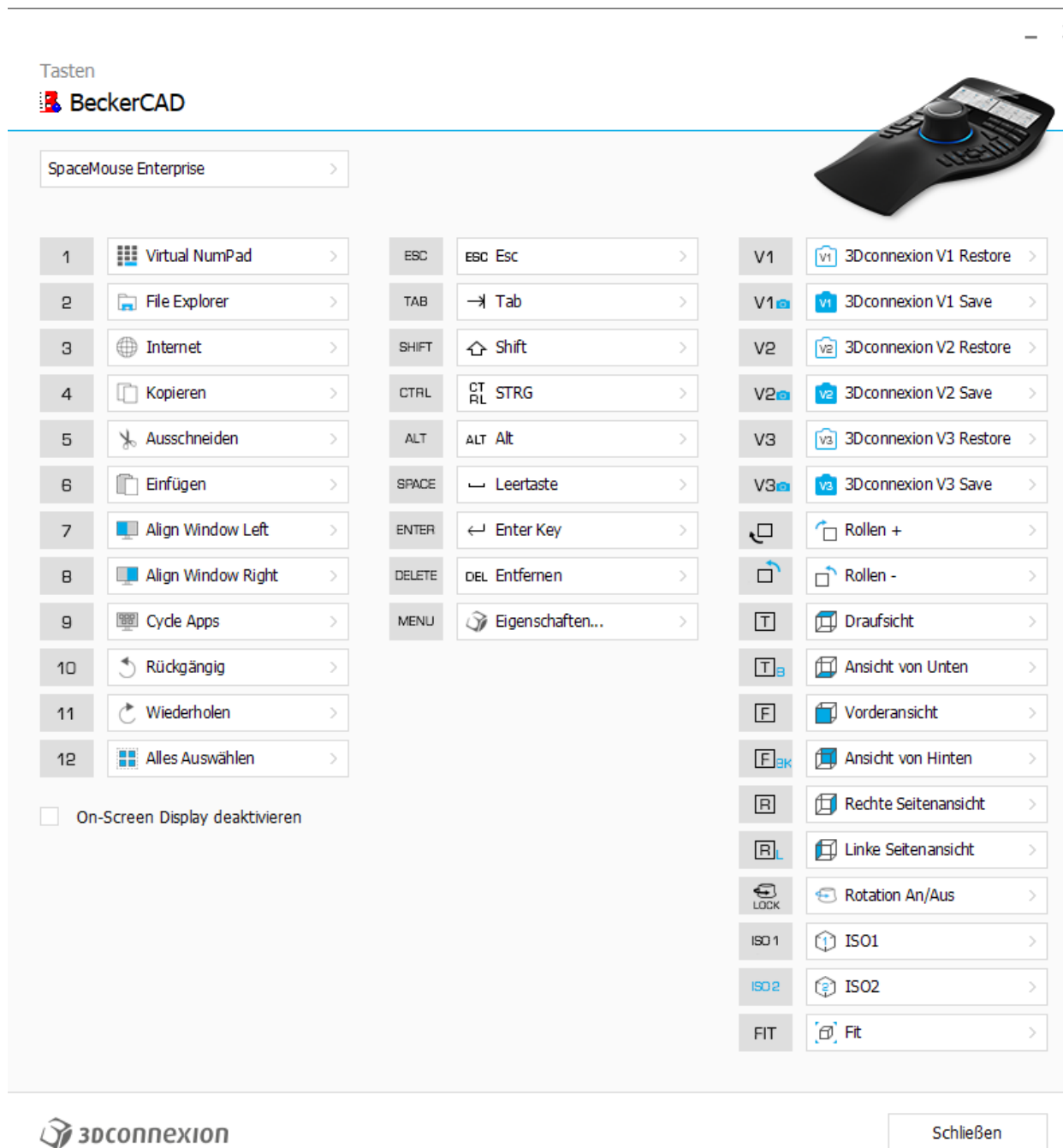
Verstecken deaktiviert die Visualisierung des Rotationspunktes.

Der automatische Rotationspunkt kann in den Funktionen [Dynamisch drehen/vergrößern](#) (auf Seite 276) und [Ansicht variieren](#) (auf Seite 62) durch einen manuell gesetzten Blickpunkt ersetzt werden. Um den automatischen Rotationspunkt wieder zu aktivieren, klicken Sie bei gedrückter Strg-Taste, ohne dass eine Funktion aktiv ist, in ein *BeckerCAD* Grafikfenster.

Tasten der 3D-Maus belegen

Im Fenster **Tasten** in den **3Dconnexion Einstellungen** können Sie den 3D-Maustasten *Befehle*, *Makros* und *Radialmenüs* zuweisen.

Die aktive Anwendung wird im Fenster oben links angezeigt. Vorgenommene Änderungen beziehen sich lediglich auf diese Anwendung. Aktivieren Sie gegebenenfalls das *BeckerCAD* Programmfenster.



3Dconnexion-Tasten

Die *SpaceMouse Enterprise* verfügt über zwölf zusätzliche programmierbare Funktionstasten, die sich zwischen der Controller-Kappe und dem Display befinden. Sie erkennt sofort die von Ihnen genutzten Anwendungen sowie deren Umgebungen und weist den Tasten automatisch die am häufigsten verwendeten Befehle zu. Sie können die Befehle, die den Funktionstasten zugewiesen sind, über die **3Dconnexion Einstellungen**

personalisieren.



Display

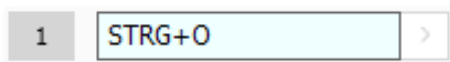
Die *SpaceMouse Enterprise* kommt mit einem Farb-LCD, der in zwölf Kacheln unterteilt ist, welche die zwölf 3Dconnexion-Tasten widerspiegeln. Auf diese Weise gibt sie Ihnen visuelles Feedback zu den zugewiesenen Befehlen. Sie haben die Möglichkeit, die Display-Helligkeit anzupassen, zwischen Text oder Symbolen zu wechseln und die Textgröße auf dem LCD in den 3Dconnexion Einstellungen zu ändern.

Tasten „Quick Macros“ zuweisen

Um einer **3Dconnexion-Taste** eine Tastenkombination aus *BeckerCAD* zuzuweisen, klicken Sie einfach auf den Text im Tastenfeld

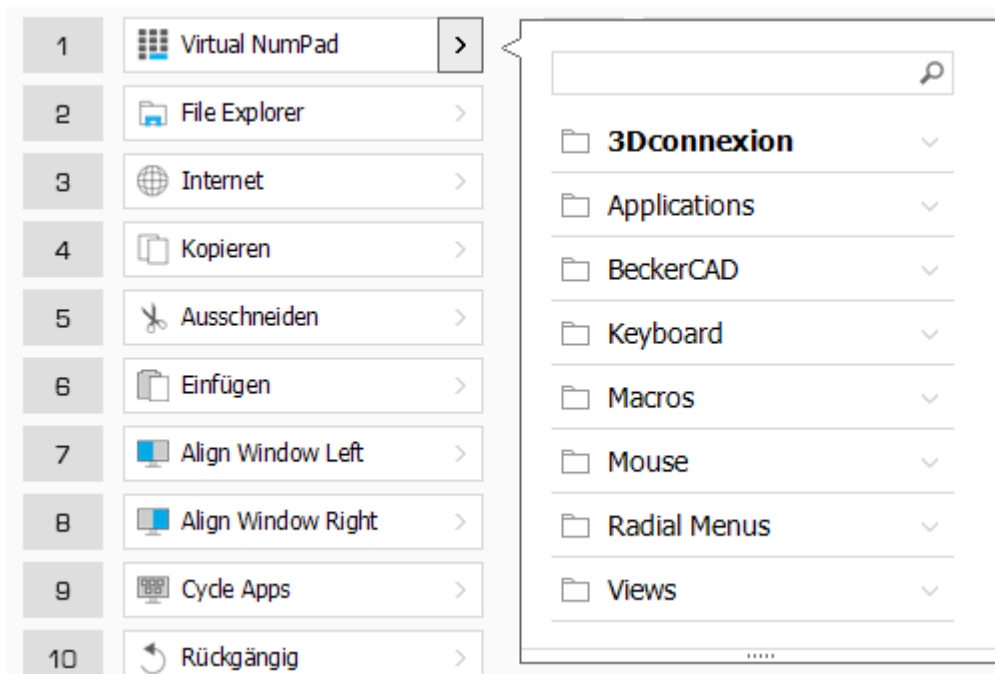


und drücken die gewünschte Taste bzw. Tastenkombination. In der unten stehenden Abbildung beispielsweise wurde der Taste 1 die Tastenkombination „STRG + O“ (Funktion:  *Original anzeigen*) zugewiesen.



Befehle über das Flyout-Fenster zuweisen

Wenn Sie auf den „>“-Pfeil rechts vom Tastenfeld klicken, öffnet sich ein Flyout-Fenster für die 3Dconnexion Taste:



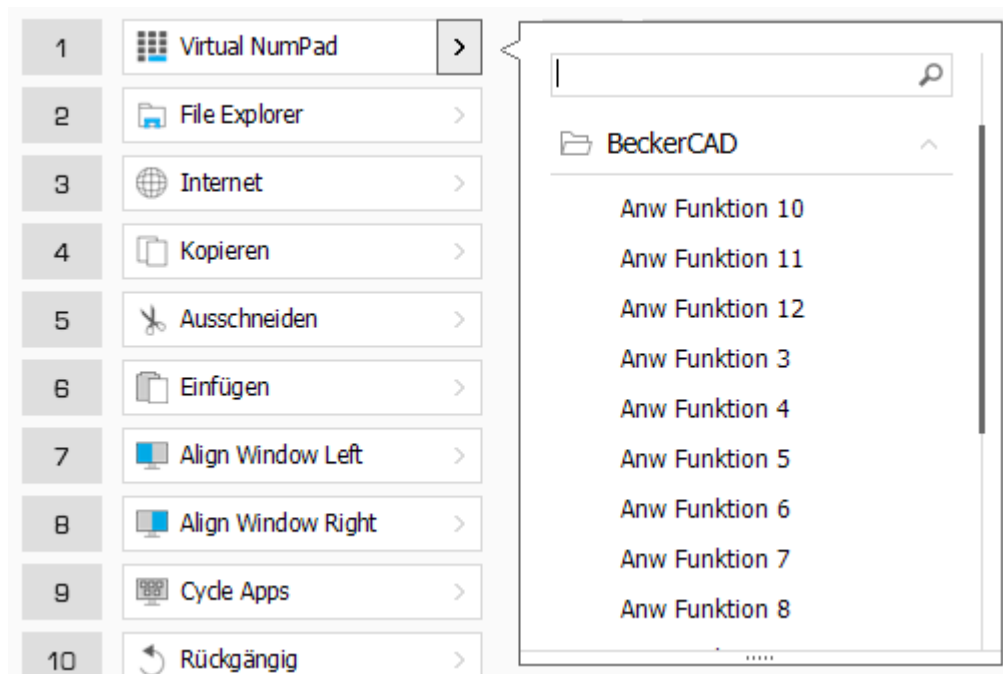
Die Kategorie des Befehls, der dieser Taste im Augenblick zugewiesen ist, wird fettgedruckt angezeigt.

Über das Flyout-Fenster können Sie in unterschiedlichen Kategorien wie 3Dconnexion oder Anwendungsbefehlen nach Befehlen suchen.

Funktion aus *BeckerCAD* einer 3Dconnexion-Taste zuweisen

Wenn Sie eine Funktion aus *BeckerCAD* auf eine Taste der SpaceMouse legen wollen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Für das 3D-Ansichtsfenster und die 2D-Zeichnungsansicht können unterschiedliche Tasten zugewiesen werden. Aktivieren Sie daher in *BeckerCAD* das gewünschte Grafikfenster.
2. Wechseln Sie in das Fenster **Tasten** in den **3Dconnexion Einstellungen** und wählen Sie im Flyout-Fenster der gewünschten Taste die Menüoption **BeckerCAD**.



3. Wählen Sie aus einem der angebotenen Ordnern die gewünschte Funktion für die Tastenbelegung.

Die zugewiesene Funktion wird unmittelbar im LCD-Farbdisplay angezeigt.

Die im Flyout-Fenster angebotenen *BeckerCAD* Funktionen werden aus der Datei **SpaceMouse.tlw** geladen, die sich nach der Installation von *BeckerCAD* im Verzeichnis /User/TLW befindet.

Möchten Sie einer 3Dconnexion-Taste eine andere als die angebotenen Funktionen zuweisen, erzeugen Sie, wie im Kapitel [Benutzerdefinierte Symbolleisten und Menüs verwenden](#) (auf Seite 41) beschrieben, eine eigene TLW-Datei, die Sie unter einem Dateinamen beginnend mit *SpaceMouse* z. B. **SpaceMouse_User.tlw** in das Verzeichnis /User/TLW speichern.

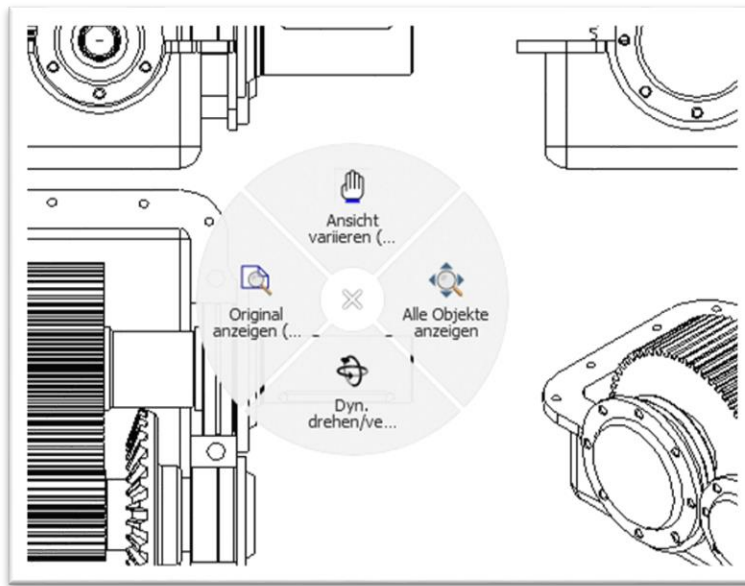
Werkzeugkästen, deren Benennung mit 2D beginnt, werden bei der Zuweisung der Tasten nur bei aktivem 2D-Fenster angezeigt. Analog dazu werden Werkzeugkästen beginnend mit 3D nur bei aktivem 3D-Fenster angezeigt. Anders benannte Werkzeugkästen werden in beiden Grafikfenstern angeboten.

Im Flyout-Fenster des Dialogs *Tasten 3Dconnexion* werden nur in *BeckerCAD* aktivierte ☒ Werkzeugkästen angezeigt:

Radialmenüs erstellen

Klicken Sie im Flyout-Fenster zunächst auf den Pfeil > auf der rechten Seite des Tastenfelds. Klappen Sie anschließend die Radial Menus-Kategorie aus und klicken Sie auf **Neues Radialmenü**.

Es öffnet sich ein Radialmenü-Editor, in dem Sie den unterschiedlichen Abschnitten einen Namen und Befehle zuweisen können. Ihr neues Radialmenü wird automatisch der Taste zugewiesen, mit der Sie den Bereich geöffnet haben.



3.5 Benutzerdefinierte Symbolleisten und Menüs verwenden

Zusätzlich zu den vorhandenen Symbolleisten können Sie eigene Symbolleisten definieren, über deren Symbole Sie Menübefehle, Funktionen aus dem 2D- oder 3D-Werkzeugkasten oder auch externe Programme aufrufen können.

Sie werden am Rand des Hauptfensters angezeigt.

Ebenfalls können Sie Funktionen über **benutzerdefinierte Menüs** starten. Die Menüs werden über beliebig zu definierende Tasten auf der Tastatur am Mauszeiger geöffnet, wenn keine Funktion aktiv ist. Benutzerdefinierte Menü werden ebenfalls über die Symbolleisten erzeugt. Die allgemeine Vorgehensweise zum Definieren und Aktivieren von benutzerdefinierten Menüs finden Sie im nachfolgenden [Kapitel](#) (auf Seite 53).

Allgemeine Vorgehensweise zum Definieren und Aktivieren von Symbolleisten:

1. Um eine eigene Symbolleiste zu definieren, rufen Sie zunächst den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste...** auf.

Führen Sie nacheinander die nachfolgend angegebenen Arbeitsschritte durch. Ihre detaillierte Beschreibung finden Sie in den weiteren Abschnitten dieses Kapitels.

2. Im Bereich Konfiguration öffnen bzw. neu anlegen einer Symbolleisten-Datei.
3. Definieren mindestens eines Werkzeugkastens mit einer Benennung.
4. Einfügen von Symbolen für den Aufruf von Funktionen von *BeckerCAD* oder für den Aufruf von externen Programmen in einen Werkzeugkasten.
5. Aktivieren der Voreinstellung **Symbolleiste aktiv**.
6. Bestätigen der aktuellen Einstellungen über die Schaltfläche **OK**.

Speichern und lesen einer Symbolleisten-Datei

Wird das Programm beendet, nachdem das Dialogfenster für die Definition der Symbolleisten geschlossen wurde, werden Position und Größe der im Bereich *Symbolleisten* geladenen TLW-Dateien in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Beim nächsten Start des Programms werden diese Symbolleisten wieder angeboten.

Symbolleisten neu anlegen

Falls Sie die Möglichkeit nutzen wollen, mit unterschiedlichen Symbolleisten zu arbeiten, können Sie sich sehr schnell eine neue Symbolleiste erstellen und diese mit den darin definierten Werkzeugkästen in einer TLW-Datei speichern.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste**.

Im Bereich **Konfiguration** wird der Name der zuletzt bearbeiteten oder gespeicherten TLW-Datei angezeigt. Speichern Sie gegebenenfalls vorgenommene Änderungen.

2.  Klicken Sie auf die Schaltfläche **Symbolleisten-Datei Neu**.
3.  Legen Sie mindestens einen Werkzeugkasten an, indem Sie im Bereich **Werkzeugkasten** auf die abgebildete Schaltfläche klicken

und in der Liste der **Werkzeugkästen** einen Namen für diesen Werkzeugkasten eintragen.

4.  Klicken Sie im Bereich **Konfiguration** die Schaltfläche **Symbolleisten-Datei speichern unter** an, und geben Sie im Dateiauswahl-Dialog den Namen der Datei ein.

Symbolleiste bearbeiten

Möchten Sie eine bestehende Symbolleiste weiter bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste**.
2. Wird die Symbolleisten-Datei im Bereich **Symbolleisten** angezeigt, führen Sie einen Doppelklick auf den Dateinamen aus. Die Datei wird in den Bereich **Konfiguration** übernommen und die darin enthaltenen Werkzeugkästen zur Bearbeitung geöffnet.
3.  Alternativ klicken Sie auf die Schaltfläche **Symbolleisten-Datei öffnen ...**.
4. Wählen Sie im anschließend geöffneten Dateiauswahl-Dialog die gewünschte Datei, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Öffnen**.

Definieren von Werkzeugkästen

Eine benutzerdefinierte Symbolleiste kann selbst keine Symbole aufnehmen. Sie muss mindestens einen Werkzeugkasten enthalten, in den die Symbole eingefügt werden.

Um Werkzeugkästen zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste**.
Das Dialogfenster zur Definition von Symbolleisten wird geöffnet.
2. Öffnen Sie, wie Kapitel [Symbolleiste bearbeiten](#) (auf Seite 43) beschrieben, die gewünschte Symbolleisten-Datei.
3.  Klicken Sie im Bereich **Werkzeugkasten** die Schaltfläche **Werkzeugkasten hinzufügen** an, und tragen Sie in der Liste eine Bezeichnung für diesen Werkzeugkasten ein.
Alternativ können Sie in der Liste der Werkzeugkästen über das Kontextmenü Werkzeugkästen am Listenende **hinzufügen** oder über einem markierten **einfügen**.

Hinweis: Die Werkzeugkästen werden innerhalb der Symbolleiste in der Reihenfolge der Liste angezeigt, sofern Sie einen

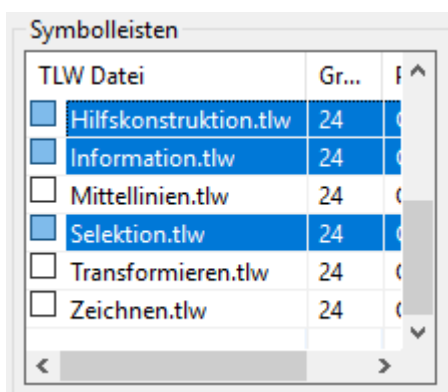
Namen haben. Die Reihenfolge können Sie über das Kontextmenü ändern.

4. Tragen Sie ggf. im Feld **Kommentar** eine zusätzliche Bemerkung ein. Sie hat außerhalb des Dialogfensters keine Funktion.
5. Tragen Sie ggf. im Feld **Symbol** den Namen eines Symbols ein, oder wählen Sie nach Anklicken der Schaltfläche  eine Datei mit der Erweiterung ICO.
Das gewählte Symbol wird am Anfang des Werkzeugkastens angezeigt.
6. Falls Sie innerhalb der Symbolleiste weitere Werkzeugkästen definieren wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 3. – 5. erneut durch.
7. Durch Aktivieren über das zugehörige Kontrollkästchen legen Sie fest, welche der Werkzeugkästen in der Symbolleiste angezeigt werden sollen.

Werkzeugkästen aus TLW-Datei übernehmen

Mit der Funktion **Werkzeugkästen von markierten Symbolleisten einfügen** übernehmen Sie Werkzeugkästen aus Symbolleisten-Dateien (*.TLW) in die aktuell geladene Symbolleiste.

1. Legen Sie eine Symbolleiste neu an oder öffnen Sie eine Symbolleistendatei, der Sie Werkzeugkästen hinzufügen möchten.



2. Markieren Sie in der Liste der Symbolleisten unten rechts im Dialog die Symbolleisten, deren Werkzeugkästen Sie in die geöffnete Symbolleiste übernehmen möchten. Halten Sie die STRG-Taste gedrückt, um mehrere TLW-Dateien zu markieren.

Über das Kontextmenü laden Sie weitere TLW-Dateien hinzu.

3. Öffnen Sie in der Liste der Werkzeugkästen im Dialog oben links das Kontextmenü und wählen **Werkzeugkästen von markierten Symbolleisten einfügen**.

Löschen von Werkzeugkästen

Um einen Werkzeugkasten aus der benutzerdefinierten Symbolleiste zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste**.
Das Dialogfenster zur Definition von Symbolleisten wird geöffnet.
2. Wählen Sie per Doppelklick in der Liste der Symbolleisten die betreffende TLW-Datei oder öffnen Sie diese, indem Sie im Bereich **Konfiguration** auf das Symbol  klicken.
3. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den zu löschenden Werkzeugkasten.
4.  Klicken Sie im Bereich **Werkzeugkasten** die Schaltfläche **Markierten Werkzeugkasten entfernen** an oder wählen Sie die Option aus dem Kontextmenü.

Symbole für den Aufruf von *BeckerCAD* Funktionen einfügen

Haben Sie in der [geöffneten](#) (auf Seite 43) benutzerdefinierten Symbolleiste mindestens einen Werkzeugkasten erstellt, können Sie Symbole für den Aufruf von Funktionen von *BeckerCAD* einfügen.

Gehen Sie hierbei wie folgt vor:

1. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den Werkzeugkasten, in den Sie Symbole für den Aufruf von *BeckerCAD* Funktionen einfügen wollen.
2. Wählen Sie im Funktionsbaum auf der rechten Seite die Funktion, die Sie einfügen wollen:

Klicken Sie dazu auf das -Zeichen vor dem Funktionszweig, den Sie öffnen wollen, oder klicken Sie auf das -Zeichen, um einen geöffneten Zweig zu schließen.

Markieren Sie in einem der geöffneten Zweige die Funktion, die Sie einfügen möchten.

In der Liste der **Letzten Funktionen** können Sie ebenfalls eine Funktion auswählen, um diese im Strukturbaum zu suchen. Auch bei geöffnetem Dialog können Sie Funktionen ausführen, um sich diese in der Liste der **letzten Funktionen** anzeigen zu lassen.

3. Klicken Sie die Schaltfläche **<< Hinzufügen** an, oder wählen Sie die Funktion durch Doppelklick aus.

Hiermit wird die Funktion in den Werkzeugkasten am Listenende hinzugefügt.

Falls mit der Funktion ein Symbol verknüpft ist, wird dieses in der Symbolliste des Werkzeugkastens angezeigt.

Markieren Sie ein Symbol im Werkzeugkasten und klicken anschließend auf << **Einfügen**, wird die Funktion oberhalb der markierten Funktion in die Liste übernommen.

4.  Funktionen, denen kein Symbol zugeordnet ist, werden mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet.
Wenn Sie hier ein eigenes Symbol einfügen möchten, tragen Sie im Bereich **Funktion** im Feld **Symbol** den Namen eines Symbols ein, oder wählen Sie nach Anklicken der Schaltfläche  eine Datei mit der Erweiterung ICO.
5. Geben Sie ggf. im Feld **Kommentar** eine zusätzliche Bemerkung ein.
Bei Standardfunktionen aus *BeckerCAD* werden in der Programmoberfläche automatisch die Funktionsnamen als QuickTips angezeigt, wenn Sie mit dem Mauszeiger auf die Schaltfläche fahren. In dem Sie in das Feld **Kommentar** zu einer Funktionen einen Eintrag vornehmen, können Sie selber Einfluss auf die Anzeige des QuickTips nehmen.
Dieses ist insbesondere Vorteilhaft für Schaltflächen, mit denen ein externes Programm aufgerufen wird, zum Beispiel eine Python-Skriptdatei.
6. Falls Sie weitere Funktionen einfügen wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 2. - 5. erneut durch.
Ist die Voreinstellung **am Listenende anfügen** aktiv, so wird jedes weitere Symbol am Ende des gewählten Werkzeugkastens angefügt. Ist die Voreinstellung nicht aktiv, wird das Symbol vor dem im Werkzeugkasten markierten Symbol eingefügt.

Hinweise:

Bereits in einem Werkzeugkasten integrierte Funktionen können mit der Schaltfläche **Suchen** im Funktionen-Strukturbaum gesucht werden. Markieren Sie hierzu einen Werkzeugkasten und klicken auf das Symbol der gesuchten Funktion. Betätigen Sie anschließend die Schaltfläche **Suchen**.

Haben Sie im Funktionsbaum eine Funktion markiert, wird im Bereich **Funktion** neben dem eigentlichen Funktionsnamen auch der interne Befehlsname ausgegeben. Diesen benötigen Sie zum

Beispiel, wenn Sie eine Funktion über die [benutzerdefinierte Tastaturbelegung](#) (auf Seite 29) ausführen möchten.

Funktionen / Befehlsnamen suchen (F3)

Neben den zuvor aufgeführten Möglichkeiten mit der Schaltfläche **Suchen** und den **Letzten Funktionen**, können Sie innerhalb des Strukturbaums die Suche nach Funktionen oder Befehlsnamen wie folgt durchführen:

1. Klicken Sie in den Strukturbaum mit allen Funktionen im Dialog oben rechts und betätigen die Taste **F3** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option **Suchen**.
2. Geben Sie das Suchwort ganz oder teilweise in den Dialog ein. Starten Sie die Suche über die Schaltfläche **Suchen**. Nach jedem weiteren Klick auf diese Schaltfläche wird das nächste Suchergebnis angezeigt.

Nur ganze Wörter suchen

Vor und hinter dem Suchtext dürfen keine weiteren Buchstaben stehen.

Groß-/Kleinschreibung

Die Groß-/Kleinschreibung des Textes soll beachtet werden.

Reguläre Ausdrücke

Mit regulären Ausdrücken sind beliebig komplizierte Suchanfragen möglich. Mit Sonderzeichen können Suchbegriffe zusammengesetzt werden, so dass nicht nur ein einzelner Begriff gefunden wird, sondern genau definierte Kombinationen von Begriffen.

Beispiele für die Suche mit regulären Ausdrücken finden Sie weiter unten.

Am Ende von vorn beginnen

Die Suche wird am Anfang der Liste bis zum markierten Element fortgesetzt.

Nur aktuelle Ebene

Die Suche wird auf die aktuelle Strukturebene innerhalb des angewählten Strukturbaums beschränkt.

Befehlsname (nur im Dialog Symbolleiste)

Mit Hilfe dieser Option können Sie nach dem Befehlsnamen einer

Funktion suchen.

Funktion	
Name:	Strecke
Befehl:	.op.gen.line
Argument:	
Kommentar:	
Symbol:	

Beispiele für reguläre Ausdrücke

Beim regulären Ausdruck wird der Suchtext mit Hilfe von einfachen Steuerzeichen bzw. Steuerelementen erweitert. Nachfolgend einige Beispiele, wobei diese nur einen kleinen Überblick über das gesamte Spektrum der Suche mit regulären Ausdrücken geben kann.

Zeichen	Bedeutung	Beispiel
.	Steht für genau ein beliebiges Zeichen	.aum = Baum, Raum, Saum
\w	Ein alphanumerisches Zeichen	aAbBcC ...
\d	Eine Ziffer	0123456789
\d+	Eine Ziffernfolge	
*	Keine oder mehrere Wiederholungen	Der voranstehende Suchausdruck kann keinmal, einmal oder mehrmals auftreten.
+	Mindestens eine Wiederholung	Der voranstehende Suchausdruck tritt einmal oder mehrmals auf.
[]	Zeichenklasse Findet alle innerhalb der eckigen Klammern angegebenen Zeichen. Bereiche können mit dem Bindestrich angegeben werden.	[abc] findet "a", "b" und "c". [a-z] findet einen Kleinbuchstaben. [0-9A-Z] findet eine Ziffer und einen Großbuchstaben.
()	Beschreibt eine Folge von Zeichen	Gruppierung von Zeichen und Suchoperatoren.

Symbole für den Aufruf externer Dateien einfügen

Haben Sie in einer benutzerdefinierten Symbolleiste mindestens einen Werkzeugkasten erstellt, können Sie Symbole für den Aufruf externer Dateien einfügen.

Mit dem Systembefehl **Externer Dateiaufruf** können Dateien geöffnet werden. Dabei wird die Anwendung verwendet, die auf dem Rechner mit dem jeweiligen Dateityp verknüpft ist. Das Öffnen einer Datei mit

der Endung *.docx öffnet zum Beispiel Word, wie bei einem Doppelklick auf diese Datei im Explorer.

Gehen Sie hierbei wie folgt vor:

1. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den Werkzeugkasten, in den Sie ein Symbol für den Aufruf einer externen Datei einfügen wollen.
2. Klicken Sie im Funktionsbaum auf das >-Zeichen am Anfang der Zeile **Systembefehle**.
3. Markieren Sie die Zeile **Externer Dateiaufruf**.
4. Klicken Sie die Schaltfläche << **Hinzufügen** an, oder wählen Sie die Funktion durch Doppelklick aus.
Hiermit wird die Funktion in den Werkzeugkasten am Listenende hinzugefügt.
Markieren Sie ein Symbol im Werkzeugkasten und klicken anschließend auf << **Einfügen**, wird die Funktion oberhalb der markierten Funktion in die Liste übernommen.
5. Tragen Sie im Feld **Argument**
 - die Aktion ein, was mit der Datei passieren soll (zum Beispiel `open` für Öffnen der Datei oder `print` für das direkte Drucken der Datei)
 - und tragen hinter die Aktion in Anführungszeichen gesetzt den Pfad und die Datei mit der Dateierweiterung ein.

Beispiel: `open "C:\Text.txt"`
öffnet die Datei Text.txt mit dem Standard-Editor.
6. Klicken Sie im Bereich **Funktion** die Schaltfläche  hinter dem Feld **Symbol** an, wenn Sie ein Icon auf die Schaltfläche legen möchten. Wählen Sie über den angebotenen Dateiauswahl-Dialog eine *.ICO Datei aus.
7. Geben Sie ggf. im Feld **Kommentar** eine zusätzliche Bemerkung ein. Sie wird als Quicktipp angezeigt, wenn Sie mit der Maus auf der Schaltfläche zum Stehen kommen.
8. Falls Sie weitere Aufrufe externer Dateien einfügen wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 3. - 7. erneut durch.

Hinweis:

Tragen Sie im Feld **Argument** statt dem Laufwerk \$DIR_HOME

ein, so wird die angegebene Datei im *BeckerCAD* Arbeitsverzeichnis (User) gesucht; `$DIR_EXE` verzweigt auf Dateien im *BeckerCAD* Verzeichnis `Program\Bin`.

Beispiel:

```
open "$DIR_HOME\Textures\Boden\boden001.jpg"
```

öffnet die Bilddatei mit dem Standardprogramm für die Bildanzeige.

Symbole für den Aufruf externer Programme einfügen

Haben Sie in einer benutzerdefinierten Symbolleiste mindestens einen Werkzeugkasten erstellt, können Sie Symbole für den Aufruf externer Programme einfügen.

Gehen Sie hierbei wie folgt vor:

1. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den Werkzeugkasten, in den Sie ein Symbol für den Aufruf eines externen Programms einfügen wollen.
2. Klicken Sie im Funktionsbaum auf das **>**-Zeichen am Anfang der Zeile **Systembefehle**.
3. Markieren Sie die Zeile **Externer Programmaufruf**.
4. Klicken Sie die Schaltfläche **<< Hinzufügen** an, oder wählen Sie die Funktion durch Doppelklick aus.
Hiermit wird die Funktion in den Werkzeugkasten am Listenende hinzugefügt.
Markieren Sie ein Symbol im Werkzeugkasten und klicken anschließend auf **<< Einfügen**, wird die Funktion oberhalb der markierten Funktion in die Liste übernommen.
5. Klicken Sie im Bereich **Funktion** die Schaltfläche  hinter dem Feld **Symbol** an.
6. Wählen Sie über den angebotenen Dateiauswahl-Dialog eine *.EXE oder eine *.ICO Datei aus.
Falls Sie eine ausführbare *.EXE Datei auswählen, z.B. `C:\Windows\notepad.exe`, so wird das zugehörige Programmsymbol ermittelt und im Werkzeugkasten angezeigt. Ebenso wird die Programmbezeichnung in das Feld **Argument** eingetragen.

Bei Programmen, die mit Angabe von externen Parametern gestartet werden können, können Sie diese ergänzen. So bewirkt der Eintrag `C:\Windows\notepad.exe C:\test.txt`, dass nach

Anklicken des Symbols der Editor gestartet wird und die Datei C:\TEST.TXT geöffnet wird.

Hinweis:

Wird der Eintrag im Feld **Argument** in Anführungszeichen "" angezeigt, so muss der externe Parameter vor dem schließenden " stehen.

7. Geben Sie ggf. im Feld **Kommentar** eine zusätzliche Bemerkung ein. Sie wird als Quicktipp angezeigt, wenn Sie mit der Maus auf der Schaltfläche zum Stehen kommen.
8. Falls Sie weitere Aufrufe externer Programme einfügen wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 3. - 7. erneut durch.

Hinweis:

Tragen Sie im Feld **Argument** statt dem Laufwerk \$DIR_HOME ein, so wird die angegebene Datei im *BeckerCAD* Arbeitsverzeichnis (User) gesucht; \$DIR_EXE verzweigt auf Dateien im *BeckerCAD* Verzeichnis Program\Bin.

Symbol aus Werkzeugkasten entfernen

Haben Sie in einem Werkzeugkasten einer benutzerdefinierten Symbolleiste Symbole eingefügt, können Sie sie in folgender Weise entfernen:

1. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den Werkzeugkasten, aus dem Sie ein Symbol entfernen wollen.
2. Markieren Sie das zu löschende Symbol.
3. Klicken Sie die Schaltfläche **Entfernen >>** an.

Speichern einer benutzerdefinierten Symbolleiste

Falls Sie die Möglichkeit nutzen wollen, mit unterschiedlichen Symbolleisten zu arbeiten, können Sie die aktuell definierte Symbolleiste mit den zugehörigen Einstellungen in einer Datei mit der Erweiterung TLW speichern.

Diese wird standardmäßig im aktuell eingestellten Ordner für TLW-Dateien abgelegt.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste**, und legen Sie die gewünschten Einstellungen für die Symbolleiste fest.
2. Im Bereich **Konfiguration** wird der Name der zuletzt gelesenen oder gespeicherten TLW-Datei angezeigt.

Falls die Datei unter diesem Namen gespeichert werden soll, klicken Sie die Schaltfläche **Symbolleisten-Datei speichern**  an.

Falls die Datei unter einem anderen Namen gespeichert werden soll, klicken Sie die Schaltfläche **Symbolleisten-Datei speichern unter ...**  an, und geben Sie im Dateiauswahl-Dialog den Namen der Datei ein.

Symbolleiste anzeigen

Benutzerdefinierte Symbolleisten beinhalten mindestens einen Werkzeugkasten, über deren Symbole Sie Menübefehle, Funktionen aus dem 2D- oder 3D-Werkzeugkasten oder auch externe Programme aufrufen können. Sie werden am Rand des Hauptfensters angezeigt. Sie haben die Möglichkeit, mehrere Symbolleisten anzeigen zu lassen. Bei gleicher Position werden diese immer in einer separaten Zeile unter bzw. nebeneinander angezeigt.

Möchten Sie die Werkzeugkästen benutzerdefinierter Symbolleisten im Programmfenster anzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste**.
2. Die Reihenfolge der TLW-Dateien im Bereich **Symbolleisten** legt bei gleicher Position die Reihenfolge in der Anzeige des Programmfensters fest. Öffnen Sie im Bereich **Symbolleisten** das Kontextmenü und wählen eine der Optionen



TLW-Datei hinzufügen (N)

Die ausgewählte TLW-Datei wird am Listenende hinzugefügt.



TLW-Datei einfügen (Strg-N)

Die ausgewählte TLW-Datei wird über der markierten Datei eingefügt.



Alle TLW-Dateien öffnen (Shift-Strg-N)

Fügt alle restlichen im Standard TLW-Verzeichnis enthaltenen Dateien der Liste hinzu.

3. Bestimmen Sie über das Kontextmenü für jede TLW-Datei die Größe der angezeigten Icon und die Position der Symbolleiste im Programmfenster.
4. Aktivieren Sie die Checkbox vor einer TLW-Datei, deren Werkzeugkästen angezeigt werden sollen.
5. Ändern Sie falls gewünscht über das Kontextmenü oder die Tasten **U** (= nach oben verschieben) bzw. **D** (= nach unten verschieben) die Reihenfolge der TLW-Dateien.
6. Aktivieren Sie die Checkbox **Symbolleisten aktiv**.
7. Bestätigen Sie mit der Schaltfläche **Übernehmen** bzw. **OK**, falls der Dialog gleichzeitig geschlossen werden soll.

Position und Größe der angezeigten Symbolleisten werden nach Programm beenden in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert. Bei erneutem Start des Systems werden die TLW-Dateien gelesen und die darin enthaltenen Werkzeugkästen und Symbole angezeigt.

Symbolleiste entfernen

Sie haben die Möglichkeit, mehrere Symbolleisten für die Anzeige von Werkzeugkästen und zur Bearbeitung in den Dialog **Symbolleiste** zu öffnen. Möchten Sie Symbolleisten wieder entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste**.
2. Markieren Sie im Bereich Symbolleisten die TLW-Dateien, die Sie entfernen möchten.
Nutzen Sie zum Markieren die üblichen Funktionen. Zum Beispiel Strg = Sammeln oder Strg+A = alles markieren.
3. Betätigen Sie die Taste **Entfernen** oder wählen Sie die Option **TLW-Datei entfernen** aus dem Kontextmenü.

Hinweis:

Haben Sie für die aktuelle Arbeitssitzung mehrere TLW-Dateien hinzugeladen, können Sie diese ohne vorheriges Markieren in einem Schritt entfernen. Wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Zuletzt hinzugefügte entfernen**.

Benutzerdefinierte Menüs verwenden

Durch Betätigen einer beliebigen Taste auf der Tastatur können Sie an der aktuellen Mausposition in einem Grafikfenster ein selbst definiertes

Menü öffnen, über welches zuvor festgelegte Funktionen gestartet oder Dialoge geöffnet werden.

Den Inhalt der Menüs definieren Sie über die [Benutzerdefinierten Symbolleisten](#) (auf Seite 41).

Allgemeine Vorgehensweise zum Definieren eines benutzerdefinierten Menüs

1. Um die Funktionen für das Menü auszuwählen, rufen Sie zunächst den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste** auf.
2. Definieren Sie mindestens einen [Werkzeugkasten](#) (auf Seite 43). Vergeben Sie einen Namen für den Werkzeugkasten, so dient dieser als Überschrift für die Menüsektion. Bei mehreren Werkzeugkästen wird für jeden einzelnen in einem Menü eine entsprechende Sektion angezeigt.
3. Fügen Sie die gewünschten Symbole für den Aufruf von Funktionen oder von Dialogen in einen Werkzeugkasten ein. Die Namen der Funktionen werden automatisch vom Programm in das Menü übernommen. Alternativ können Sie einen eigenen Funktionsnamen im Eingabefeld **Kommentar** im Bereich **Funktion** definieren.
4. [Speichern](#) (auf Seite 51) Sie die getroffenen Einstellungen in einer TLW-Datei in das aktuelle TLW-Verzeichnis.
5. Öffnen Sie außerhalb des Programms mit einem Editor-Programm die Datei HOTKEYS.TXT. Diese befindet sich im Verzeichnis <Installationsverzeichnis>\Program\Bin. Sie enthält vorbereitete Einträge für die Tasten bzw. Tastenkombinationen
0 bis 9;SHIFT-0 bis SHIFT-9;STRG-0 bis STRG-9 (in der Datei: CTRL-0 bis CTRL-9);
SHIFT- STRG -0 bis SHIFT- STRG -9 (in der Datei: SHIFT-CTRL-0 bis SHIFT-CTRL-9).
Tragen Sie den Namen der jeweiligen TLW-Datei am Ende der vorbereiteten Zeilen ohne Dateiendung nach folgendem Beispiel ein:
0 ".sys.wnd.openToolWinMenu Standard"
Durch Betätigen der Taste 0 wird an der aktuellen Mausposition das Menü geöffnet mit Inhalt der Datei *Standard.tlw*.

Hinweis:

Möchten Sie sicherstellen, dass z.B. bei einer Updateinstallation Ihre Einstellungen bezüglich der benutzerdefinierten Menüs nicht überschrieben werden, so

speichern Sie die Einstellungen in der USER_HOTKEYS.TXT. Weitere Informationen zu dieser Datei finden Sie im Kapitel [Benutzerdefinierte Tastaturbelegung](#) (auf Seite 29).

6. Speichern Sie die Datei HOTKEYS.TXT und starten das Programm *BeckerCAD* neu.

Im Programm können Sie nun durch Betätigen der jeweiligen Tasten bzw. Tastenkombinationen das eigens konfigurierte Menü öffnen.

Hinweise:

Die Tasten 1 bis 9 sind vorab mit Beispielen belegt. Sie können diese Menüs ergänzen oder durch andere mit Ihren gewünschten Funktionen ersetzen. Die entsprechenden TLW-Dateien finden Sie im Standard TLW Verzeichnis.

Bitte beachten Sie: Sollten Sie diese Beispielenenüs bearbeiten, so sollten Sie diese in ein anderes Verzeichnis als das Standardverzeichnis speichern oder umbenennen, da bei einer neuen Installation in das gleiche Verzeichnis diese TLW-Dateien überschrieben werden.

3.6 Arbeiten mit Fenstern

Beim Start von *BeckerCAD* können Sie im Startassistenten wählen, ob Sie entsprechend einer Branche eine neue Datei mit einer 2D-Zeichnung  oder einem 3D-Modell  erstellen wollen.

In diesem Fall wird eine entsprechende Vorlagendatei gelesen, und damit das 2D-Zeichnungsfenster oder das 3D-Ansichtsfenster als aktuelles Fenster gewählt.

Über die Schaltflächen des nachfolgend angebotenen Dialogfenster können Sie die aus diesen Vorlagendateien übernommenen Einstellungen Ihren Erfordernissen anpassen.

Wählen Sie stattdessen die Option **Schließen**, so werden die Einstellungen der Vorlagendatei STANDARD.TPL aktiviert.

Damit Ihnen beim Start nicht nur die gewünschten Fenster-Einstellungen, sondern auch weitere Einstellungen zur Verfügung stehen, die Ihren Erfordernissen entsprechen, können Sie die genannten Vorlagendateien jederzeit ändern.

Ebenso können Sie weitere Vorlagendateien anlegen, die Sie beliebig bei Verwendung des Menübefehls **Datei, Modell neu** auswählen können.

Lesen Sie dazu das Kapitel Programmeinstellungen festlegen, Modellspezifische Einstellungen festlegen.

Neue 2D-Zeichnungsansicht öffnen

Zu jeder 2D-Zeichnung können Sie zusätzliche Ansichtsfenster öffnen lassen, in denen unterschiedliche Ansichten, d.h. Ausschnitte derselben Zeichnung dargestellt werden können.

Beim Zeichnen und Bearbeiten von 2D-Objekten können Sie beliebig zwischen diesen 2D-Ansichtsfenstern wechseln.

Auf diese Weise können Sie z.B. in beiden 2D-Ansichtsfenstern zwei unterschiedliche Ausschnitte vergrößert darstellen lassen und z.B. eine Strecke direkt von einem Punkt im ersten Ausschnitt zu einem Punkt im zweiten Ausschnitt zeichnen.

Wählen Sie eine der beiden folgenden Vorgehensweisen:

1. Aktivieren Sie das 2D-Zeichnungsfenster der Zeichnung, zu der Sie eine weitere Ansicht öffnen möchten.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Neue 2D-Zeichnungsansicht**.

Oder:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
2. Aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
3. Markieren Sie im Strukturbaum die Zeichnung, zu der ein neues Ansichtsfenster geöffnet werden soll.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+Shift+n** oder öffnen Sie das Kontextmenü auf dieser Zeichnung und wählen die Option **Neu, Ansicht**.

Das neue 2D-Ansichtsfenster enthält in seiner Überschriftzeile denselben Eintrag wie das bisherige.

Hinweise:

Alternativ zum Öffnen eines neuen Ansichtsfensters können Sie die Menübefehle **Fenster, Horizontal teilen** oder **Vertikal teilen** zum Teilen des aktuellen 2D-Zeichnungsfensters verwenden. Auf diese Weise benötigen Sie weniger Platz, da die 2D-Symbolleiste und der 2D-Werkzeugkasten nur einmal vorhanden sind.

Falls Sie absichtlich oder aus Versehen alle Ansichtsfenster einer Zeichnung geschlossen haben, können Sie sie über den **Modell-Explorer** wieder öffnen, indem Sie die Bezeichnung der gewünschten Zeichnung markieren und die Tastenkombination **Strg+Shift+n** betätigen oder aus dem Kontextmenü die Option **Neu, Ansicht** aufrufen.

Geschlossene Fenster werden im Modell-Explorer durch das Symbol  gekennzeichnet.

Neues 3D-Ansichtsfenster öffnen

Wenn Sie zwecks besserer Orientierung oder z.B. zur Vereinfachung der Definition von Punkten, die im aktuellen 3D-Ansichtsfenster nicht sichtbar sind, ein weiteres 3D-Ansichtsfenster öffnen wollen, so nutzen Sie dazu den Menübefehl **Ansicht, Neues 3D-Ansichtsfenster**.

Beim Definieren von Punkten oder Identifizieren von Objekten bewegen Sie den Cursor einfach in das gewünschte Ansichtsfenster und führen die Aktion dort durch.

Wollen Sie z.B. die Ansicht in einem der 3D-Ansichtsfenster ändern, so aktivieren Sie dieses Fenster, indem Sie z.B. den Rahmen dieses Fensters anklicken.

Hinweise:

Alternativ zum Öffnen eines neuen Ansichtsfensters können Sie die Menübefehle **Fenster, Horizontal teilen** oder **Vertikal teilen** zum Teilen des aktuellen 3D-Ansichtsfensters verwenden. Auf diese Weise benötigen Sie weniger Platz, da die 3D-Symboleiste und der 3D-Werkzeugkasten nur einmal vorhanden sind.

Falls Sie absichtlich oder aus Versehen alle 3D-Ansichtsfenster geschlossen haben sollten, können Sie diese mit dem Menübefehl **Ansicht, Neues 3D-Ansichtsfenster** wieder öffnen.

Geschlossene Fenster werden im Modell-Explorer durch das Symbol  gekennzeichnet.

Aktuelles Fenster auswählen

Um eines der geöffneten Ansichtsfenster als aktuelles Fenster auszuwählen, nutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

Bei Vollbilddarstellung

- Öffnen Sie das Menü **Fenster**, und klicken Sie darin die Zeile mit der Bezeichnung des gewünschten Fensters an.
Hierbei werden auch zum Symbol verkleinerte Fenster wiederhergestellt.
- Mit der Tastenkombination **Strg-Tab** oder mit dem Menübefehl **Fenster, Nächstes Fenster** können Sie durch die geöffneten Fenster blättern, bis das gewünschte Fenster dargestellt wird.
Zum Symbol verkleinerte Fenster werden hierbei nicht wiederhergestellt.

Bei verkleinerter Darstellung

In diesem Fall können Sie eines der sichtbaren Fenster als aktuelles Fenster wählen, indem Sie in dieses Fenster klicken.

Bei Symboldarstellung



Lassen Sie das Fenster über eine der beiden System-Schaltflächen wiederherstellen oder maximieren.

3D-Fenster öffnen / aktivieren

Insbesondere für den Fall, wenn ein Modell viele 2D-Zeichnungen beinhaltet, haben Sie über den Menübefehl **Fenster, 3D-Fenster öffnen / aktivieren (Alt-N3)** eine schnelle Option, um das 3D-Fenster zu aktivieren bzw. zu öffnen, wenn es zuvor geschlossen wurde.

Fenstergröße ändern

Um die Größe verkleinerter bzw. wiederhergestellter Fenster innerhalb des Hauptfensters zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Bewegen Sie den Cursor auf eine der Rahmenlinien des Fensters. Der Cursor wird dort als Doppelpfeil dargestellt.
2. Bewegen Sie den Cursor – während Sie die linke Maustaste gedrückt halten – in Richtung eines der Pfeile.
3. Hat das Fenster die gewünschte Größe, lassen Sie die Maustaste los.

Fensterposition ändern

Um die Position verkleinerter bzw. wiederhergestellter Fenster innerhalb des Hauptfensters zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Platzieren Sie den Cursor in der Überschriftzeile des Fensters.
2. Bewegen Sie den Cursor und damit das Fenster, während Sie die linke Maustaste gedrückt halten.
3. Hat das Fenster die gewünschte Position, lassen Sie die Maustaste los.

Alle Fenster anordnen

Um alle geöffneten Ansichtsfenster eines Modells anzeigen zu lassen, wählen Sie einen der Menübefehle:

- **Fenster, Untereinander anordnen**
- **Fenster, Nebeneinander anordnen**

- **Fenster, Überlappend anordnen**

Fenster schließen

Falls Sie eines oder mehrere der geöffneten 2D- oder 3D-Ansichtsfenster nicht benötigen, können Sie sie schließen, ohne die in diesem Fenster verwalteten Daten zu löschen.

Nutzen Sie hierzu eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

-  Klicken Sie die System-Schaltfläche an.
-  Öffnen Sie das System-Menü durch Anklicken dieses Symbols am linken Rand der Überschriftzeile. Wählen Sie anschließend den Menübefehl **Schließen**.

Hinweis:

Falls Sie die gelöschten Fenster wieder öffnen wollen, so nutzen Sie die oben beschriebenen Möglichkeiten, eine neue 2D-Zeichnungsansicht oder ein neues 3D-Ansichtsfenster zu öffnen.

Fenster teilen

Wenn Sie zwecks besserer Orientierung oder zur Verringerung der Zahl der Arbeitsschritte gleichzeitig unterschiedliche Ansichten einer Zeichnung oder des 3D-Modells darstellen lassen wollen, so können Sie dazu das aktuelle Ansichtsfenster teilen. Beim Zeichnen und Bearbeiten von Objekten können Sie anschließend beliebig zwischen den Teilfenstern wechseln.

Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

1. Wählen Sie einen der Menübefehle **Fenster, Horizontal teilen** oder **Vertikal teilen**.
2. Falls Sie die Größe der Teilfenster ändern wollen, können Sie den Cursor auf dem eingefügten Teilungsrahmen platzieren. Er erhält dabei die Form eines Doppelpfeils.
3. Verschieben Sie anschließend – bei gedrückter linker Maustaste – den Teilungsrahmen an die gewünschte Stelle.

Eines der erzeugten Teilfenster wird als das aktive Fenster gekennzeichnet, im 2D-Zeichnungsfenster durch einen roten Rahmen, im 3D-Ansichtsfenster durch einen blauen Rahmen.

Um eines der Teilfenster als aktives Fenster zu wählen, klicken Sie einfach in dessen Bereich.

Es genügt auch, nach Aufruf einer Funktion einen Punkt im gewünschten Teilfenster zu definieren oder ein Objekt zu selektieren.

Hinweis:

Die Funktionen zur Änderung der Ansicht oder zum Neuzeichnen gelten nur für das jeweils aktive Teilfenster.

D.h. das Teilfenster muss vorher durch Anklicken aktiviert werden.

Teilung auf anderes Fenster übertragen

Um die in einem Ansichtsfenster definierte Teilung auf ein anderes Fenster zu übertragen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie das Ansichtsfenster, dessen Teilung Sie übertragen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Fenster, Teilung kopieren**.
3. Aktivieren Sie das Ansichtsfenster, auf das die Teilung übertragen werden soll.
4. Wählen Sie den Menübefehl **Fenster, Teilung einfügen**.

Aktuelle Fensterteilung entfernen

Um den Teilungsrahmen zu entfernen, der das aktuelle Teilfenster begrenzt, wählen Sie den Menübefehl **Fenster, Aktuelle Teilung entfernen**.

Letzte Fensterteilung entfernen

Das Programm "merkt sich" die Reihenfolge aller in einem Ansichtsfenster erzeugten Teilungen.

Um die jeweils zuletzt eingefügte Teilung im gewählten Ansichtsfenster zu entfernen, wählen Sie den Menübefehl **Fenster, Letzte Teilung entfernen**.

Alle Fensterteilungen entfernen

Um alle Teilungen des gewählten Ansichtsfensters zu entfernen, wählen Sie den Menübefehl **Fenster, Alle Teilungen entfernen**.

Alle Dialoge anordnen

Wenn Sie oft die Auflösung Ihres Bildschirms ändern müssen, weil Sie zum Beispiel teilweise mit Beamer arbeiten oder zwischen einer Ein- und Zweibildschirmlösung wechseln, so können Sie über die

Menüoption **Fenster, Alle Dialoge anordnen** alle Dialoge in das Ansichtsfenster des aktuellen Primärbildschirms verschieben.

Dialoge die vorher außerhalb des sichtbaren Monitorbereiches gelegen haben, werden danach wieder angezeigt.

.

3.7 Anzeige des Modells steuern

Die in den Symbolleisten des 2D-Zeichnungsfensters oder des 3D-Ansichtsfensters angebotenen Befehle zum Steuern der Ansicht können Sie jederzeit aufrufen.

Eine bereits aufgerufene CAD-Funktion wird dadurch nicht unterbrochen.

Diese Befehle ermöglichen es, in jedem dieser Fenster einen anderen Ausschnitt oder eine andere Perspektive darstellen zu lassen.

Falls Sie innerhalb eines 2D- oder 3D-Fensters einen Ausschnitt vergrößert darstellen lassen, können Sie diesen Ausschnitt über die 2D-Zeichnung oder das 3D-Modell schieben.

Hierzu können Sie die Funktionen des **Übersichtsfensters** verwenden oder die Funktion **Autopan**.

Anzeige eines Ausschnitts vergrößern

Um die Anzeige von Objekten innerhalb eines rechteckigen Ausschnitts fensterfüllend zu vergrößern, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Ausschnitt vergrößern** oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der 2D- oder 3D-Symbolleiste an.
Der Cursor erhält als Zusatzsymbol eine Lupe.
2. Legen Sie den ersten Eckpunkt des Ausschnitts, der die zu vergrößernden Objekte enthält, mit dem Cursor fest.
3. Legen Sie den diagonal gegenüber liegenden Eckpunkt des Ausschnitts fest.
Die innerhalb des Ausschnitts liegenden Objekte werden so vergrößert, dass sie das aktuelle Fenster ausfüllen.
4. Definieren Sie erneut einen Ausschnitt, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Hinweis:

Sie können wählen, ob Sie das Vergrößerungsrechteck über 2 Punkte oder über Aufziehen mit gedrückter Maustaste definieren

möchten. Die Einstellung können Sie über das Menü **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche** vornehmen.

Anzeige vergrößern (+)

Um den Inhalt des aktuellen Fensters vergrößert darstellen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Zoomen +**.
Der Cursor erhält als Zusatzsymbol eine Lupe.
2. Legen Sie mit dem Cursor den Fixpunkt fest.
Dieser Punkt wird ins Zentrum des Fensters verschoben. Alle Objekte werden um den Faktor 1.2 vergrößert dargestellt.
3. Definieren Sie erneut einen Fixpunkt zur weiteren Vergrößerung, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Anzeige verkleinern (-)

Um den Inhalt des aktuellen Fensters verkleinert darstellen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Zoomen -**.
Der Cursor erhält als Zusatzsymbol eine Lupe.
2. Legen Sie mit dem Cursor den Fixpunkt fest.
Dieser Punkt wird ins Zentrum des Fensters verschoben. Alle Objekte werden um den Faktor 1.2 verkleinert dargestellt.
3. Definieren Sie erneut einen Fixpunkt zur weiteren Verkleinerung, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Ansicht variieren (w)



Durch Anklicken der abgebildeten Schaltfläche in der 2D- oder 3D-Symboleiste oder aus dem Menü **Ansicht** oder über die Tastenfunktion **W** wird die Funktion **Ansicht variieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie den **Bildausschnitt verschieben** und/oder **vergrößern** bzw. **verkleinern** und zudem bei aktivem 3D-Fenster **drehen**. Voraussetzung für das Verschieben eines Ausschnitts ist zuvor die Ansicht verkleinert oder vergrößert zu haben, so dass die Ansicht auch über Bildlaufleisten verschoben werden kann.

Über einen Doppelklick im 2D- oder 3D-Fenster können Sie innerhalb der Funktion die Ansicht zentrieren, d.h. der Punkt, an dem Sie den

Doppelklick ausführen, wird anschließend in die Bildmitte gerückt. Führen Sie den Doppelklick in einem 3D-Fenster aus, so wird damit zusätzlich ein Blickpunkt definiert, der als Drehmittelpunkt für die Rotation der 3D-Ansicht dient. Über einen Doppelklick auf einer Körperfläche wird dabei der Flächenschwerpunkt als Drehmittelpunkt (Blickpunkt) gewählt. Bei einem Doppelklick auf einer Körperkante wird der nächstliegende Endpunkt, Mittelpunkt, Mitte oder Quadrantpunkt der Kante als Drehmittelpunkt festgelegt.



Ansicht verschieben

Starten Sie die Funktion und klicken Sie in das aktive Ansichtsfenster. Halten Sie dabei die Maustaste gedrückt und verschieben Sie mit der Maus die Ansicht. Diese können Sie soweit nach oben/unten bzw. rechts/links verschieben, bis die Maus an den Rand des Fensters oder die Bildlaufleisten an deren Ende stoßen.



Ansicht vergrößern / verkleinern

Um die Ansicht des aktiven Fensters zu vergrößern oder zu verkleinern wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- Für den Fall, dass Ihre Maus ein Scrollrad besitzt, können Sie in der Funktion die Ansicht mit dem Scrollrad vergrößern oder verkleinern.
- Halten Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die **Strg-Taste** gedrückt und bewegen Sie den Mauszeiger nach oben, um die Ansicht zu vergrößern bzw. nach unten, um die Ansicht zu verkleinern.
- Betätigen Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die mittlere Maustaste, bis Sie das abgebildete Symbol am Cursor sehen. Halten Sie dann die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie den Mauszeiger nach oben, um die Ansicht zu vergrößern bzw. nach unten, um die Ansicht zu verkleinern.



Ansicht drehen (nur im 3D-Fenster)

Um die Ansicht des aktiven 3D-Fensters zu drehen wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- Halten Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die **Umschalt-Taste (Shift-)** zusätzlich zur linken Maustaste gedrückt und bewegen Sie dabei die Maus.

- Betätigen Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die mittlere Maustaste, bis Sie das abgebildete Symbol am Cursor sehen. Halten Sie dann die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus, um die Ansicht zu drehen.



Ansicht drehen um Z-Achse (nur im 3D-Fenster)

Um die Ansicht des aktiven 3D-Fensters um die Z-Achse der aktiven Konstruktionsebene zu drehen wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- Halten Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die linke Maustaste gedrückt zusätzlich zur Tastenkombination **Strg-Shift** und bewegen dabei den Cursor nach rechts oder links.
- Betätigen Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die mittlere Maustaste, bis das abgebildete Symbol am Cursor sichtbar wird. Halten Sie dann die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus nach rechts oder links, um die Ansicht um die Z-Achse der aktiven Konstruktionsebene zu drehen.

Ansicht ändern mit Tastatur und Maus

Die Ansicht in einem 2D- oder 3D-Fenster können Sie (auch während einer aktiven Funktion) über die Tastatur und das Scrollrad der Maus variieren.

Hierzu stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

Funktion der Cursortasten

Pfeiltaste oben ↑

Der Scrollbalken* bewegt sich nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.

Pfeiltaste unten ↓

Der Scrollbalken* bewegt sich nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.

Pfeiltaste links ←

Der Scrollbalken* bewegt sich nach links, die Ansicht im Fenster wird nach rechts verschoben.

Pfeiltaste rechts →

Der Scrollbalken* bewegt sich nach rechts, die Ansicht im Fenster wird nach links verschoben.

Bei gleichzeitigem Betätigen der **Strg-Taste** wird die Ansicht in größeren Schritten verschoben.

Bild hoch ↑

Der Scrollbalken* bewegt sich in großen Schritten nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.

Bild runter ↓

Der Scrollbalken* bewegt sich in großen Schritten nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.

Wird gleichzeitig die **Strg-Taste** betätigt, so wird der Scrollbalken jeweils in großen Sprüngen nach links bzw. nach rechts bewegt; die Ansicht entsprechend nach rechts bzw. nach links verschoben.

(* Um die Ansicht über die Tasten verschieben zu können, muss ein Scrollbalken vorhanden sein. Die Schrittweite der Ansichtsänderung ist abhängig von der Größe des Scrollbalkens)

Funktion des Scrollrads

Mit dem Scrollrad der Maus können Sie sowohl die Ansicht vergrößern bzw. verkleinern als auch die Ansicht verschieben. Die einzelnen Funktionen in der Übersicht:

Scrollrad nach vorne drehen

Die Ansicht wird verkleinert. Mit der aktuellen Cursorposition kann die Richtung der Ansichtsveränderung gesteuert werden.

Scrollrad nach hinten drehen

Die Ansicht wird vergrößert. Mit der aktuellen Cursorposition kann die Richtung der Ansichtsveränderung gesteuert werden.

Shift-Taste + Scrollrad nach vorne drehen

Der Scrollbalken* bewegt sich nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.

Shift-Taste + Scrollrad nach hinten drehen

Der Scrollbalken* bewegt sich nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.

Strg+Shift-Taste + Scrollrad nach vorne drehen

Der Scrollbalken* bewegt sich nach links, die Ansicht im Fenster wird nach rechts verschoben.

Strg+Shift-Taste + Scrollrad nach hinten drehen

Der Scrollbalken* bewegt sich nach rechts, die Ansicht im Fenster wird nach links verschoben.

(* Um die Ansicht über die Tasten verschieben zu können, muss ein Scrollbalken vorhanden sein. Die Schrittweite der Ansichtsänderung ist abhängig von der Größe des Scrollbalkens)

Übersichtsfenster verwenden

Wird ein Teil des aktuellen Fensters vergrößert dargestellt, kann in einem Übersichtsfenster der gesamte Inhalt des Fensters oder der definierte Ausschnitt angezeigt werden.

In Zeichnungen mit besonders vielen Objekten oder Zeichnungen, die kein Standardblattformat haben, kann darüber hinaus der aktuelle Ausschnitt als hochoptimierte Displayliste definiert werden.

Insbesondere bei vielen Elementen, wird der Zugriff z.B. im Rahmen von Selektion oder Punktfang-Optionen erheblich beschleunigt. Eine Displayliste wird standardmäßig beim Öffnen oder Anlegen eines Modells verwaltet. Nur in besonderen Fällen ist es notwendig, diese Displayliste benutzerdefiniert zu beeinflussen.

Um das Übersichtsfenster zu öffnen, rufen Sie den Menübefehl

Ansicht, Übersichtsfenster  auf.

Mit den im Übersichtsfensters angebotenen Funktionen können Sie den vergrößert dargestellten Bereich verschieben, neu definieren, markieren, zur Displayliste erklären oder die enthaltenen Bildelemente neu sortieren.

Position und Größe des Übersichtsfensters werden beim Beenden des Programms in der Datei UIBECKER.SYS.

Ausschnitt im Übersichtsfenster definieren

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Definieren Sie einen Eckpunkt des neuen Ausschnitts, ziehen Sie den Ausschnitt bei gedrückter linker Maustaste auf, bis er die gewünschte Größe hat.
Lassen Sie dann die Maustaste los.

Ausschnitt im Übersichtsfenster verschieben

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Definieren Sie innerhalb des Übersichtsfensters einen Punkt mit dem Cursor.
Der Ausschnitt wird so verschoben, dass seine Mitte in diesem Punkt liegt.

Ansicht im Übersichtsfenster neu zeichnen

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol an.

2. Der Inhalt des Übersichtsfensters wird neu gezeichnet.

Alles anzeigen

Haben Sie nachträglich Objekte außerhalb des im Übersichtsfenster dargestellten Ausschnitts gezeichnet, können Sie mit dieser Funktion auch die Objekte außerhalb der vorherigen Ansicht darstellen lassen.

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Alle Objekte der Zeichnung werden bildfüllend im Übersichtsfenster dargestellt.

Hinweis:

Ist die nachfolgende Funktion **aktuelle Displayliste anzeigen** aktiv, ist die Funktion **Alles anzeigen** deaktiviert.

Alles anzeigen / aktuelle Displayliste anzeigen

Über die Funktion **Alles anzeigen / aktuelle Displayliste anzeigen** können Sie wählen, ob die von Ihnen definierte Displayliste oder alle Objekte der Zeichnung im Übersichtsfenster angezeigt werden sollen.

Aktuelle DPL anzeigen

1. Ist das Symbol  dargestellt, wird die aktuelle Displayliste im Übersichtsfenster dargestellt.
2. Klicken Sie das abgebildete Symbol an, um auf die Funktion **Alles anzeigen** zu wechseln. Danach wird der gesamte Inhalt des aktuellen Zeichenfensters im Übersichtsfenster dargestellt.

Alles anzeigen

1. Ist das Symbol  dargestellt, wird der gesamte Inhalt des aktuellen Zeichenfensters im Übersichtsfenster dargestellt.
2. Klicken Sie auf das abgebildete Symbol, um auf die Funktion **Aktuelle DPL anzeigen** zu wechseln. Danach wird der Inhalt der aktuellen Displayliste im Übersichtsfenster dargestellt.

Rahmen um Displayliste aktivieren / deaktivieren

Über die Funktion **Aktuelle DPL markieren / DPL-Markierung entfernen** können Sie einen Rahmen um die aktuelle Displayliste ein- bzw. ausblenden.

Rahmen einblenden

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol an.

2. Die aktuelle Displayliste wird mit einem Rahmen versehen.

Die Darstellung des Rahmens können Sie über **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Autopan/Übersichtsfenster** festlegen.

Rahmen ausblenden

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Der Rahmen der aktuellen Displayliste wird entfernt.

Aktuelle Ansicht in die Displayliste

In großen Zeichnungen mit vielen Objekten oder auch in Zeichnungen die nicht in einem Standard-Blattformat erstellt worden sind, kann die Displayliste vom Benutzer selbst definiert werden. Dieses ist jedoch nur erforderlich, wenn sich in einem Bereich der Zeichnung besonders viele Objekte befinden. Gehen Sie zur Definition der Displayliste wie folgt vor:

1. Vergrößern Sie den gewünschten Bereich über die Funktion **Ausschnitt definieren** im Übersichtsfenster oder über die Funktion **Ausschnitt vergrößern** in der Symbolleiste am oberen Fensterrand.
2.  Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
3. Die doppelte Größe des angewählten Ausschnitts wird als Displayliste definiert. Über die Funktion **Linienobjekte neu sortieren** können Sie den Zugriff auf die Objekte in diesem Ausschnitt erheblich beschleunigen.

Linienobjekte neu sortieren

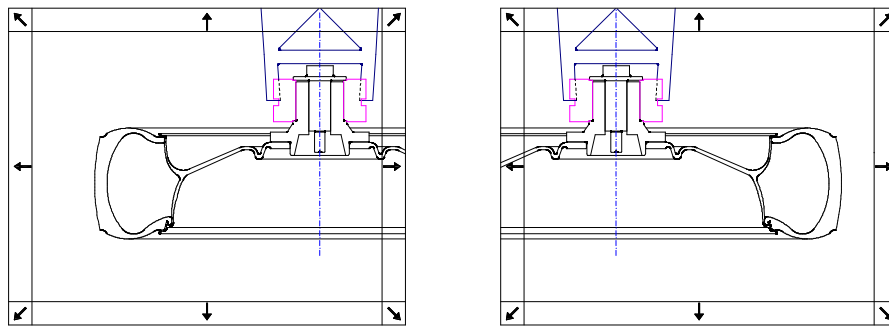
Objekte werden beim Ladevorgang einer Zeichnung oder bei einem Bildneuaufbau in der Reihenfolge Ihrer Erzeugung gezeichnet. Diese Reihenfolge kann für die Bereiche Ihrer Zeichnung optimiert werden, indem Sie über die Funktion **Linienobjekte neu selektieren** die Liste der Objekte in einzelnen Bereichen neu sortieren lassen.

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Der Inhalt der in die Displayliste aufgenommenen Objekte im aktuellen Zeichenfenster wird neu sortiert. Die Zeichenreihenfolge wird optimiert.

Ausschnitt automatisch verschieben (AutoPanning)

Wird ein Teil des aktuellen Fensters vergrößert dargestellt, kann der Ausschnitt automatisch über die Zeichnung verschoben werden: Befindet sich der Cursor bewegungslos in einem definierten Randbereich (Scrollbereich) des Fensters, so wird der Ausschnitt in diese Richtung verschoben. Die Verschiebung wird beendet, wenn der Cursor bewegt oder aus dem Randbereich entfernt wird. Diese automatische Verschiebung eines vergrößerten Ausschnitts wird auch als Autopanning (Pan = Kameraschwenk) bezeichnet.

Im folgenden Beispiel wurde der Ausschnitt durch Platzieren des Cursors im rechten Scrollbereich nach rechts verschoben.



Das Verschieben des Ausschnitts kann entsprechend den obigen Abbildungen – je nach Cursorposition – in acht verschiedene Richtungen erfolgen.

Das Verhalten des Autopanning kann über Einstellungen beeinflusst werden, die Sie nach Aufruf des Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Einstellungen zu Grafikfenstern** festlegen können.

Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **Programmeinstellungen festlegen, Allgemeine Einstellungen festlegen, [Einstellungen zu Grafikfenstern](#)** (auf Seite 119).

Ansicht zentrieren (*)

Um die Darstellung von Objekten ins Zentrum des aktuellen Fensters zu verschieben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Zentrieren**.
2. Definieren Sie mit dem Cursor den Punkt, der im aktuellen Fenster ins Zentrum verschoben werden soll.

3. Definieren Sie erneut einen Punkt, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Perspektive / Orthogonale Ansicht im 3D-Fenster

Eine perspektivische Ansicht ist für das Auge die natürliche Ansicht. Parallele Linien laufen in der Ferne in einem Fluchtpunkt zusammen.

Um im 3D-Fenster zwischen der perspektivischen und der orthogonalen Ansicht zu wechseln, wählen Sie die Menüoption **Ansicht, Perspektive / Orthogonal**.

Ist keine Funktion im 3D-Fenster aktiv, können Sie die Ansicht ebenfalls über das [Bearbeiten-Menü](#) (auf Seite 16) (mittlere Maustaste) wechseln.

Hinweis:

Beim Vergrößern bzw. Verkleinern der Ansicht mit dem Scrollrad der Maus wird die Ansicht auf den Fluchtpunkt oder einen zuvor festgelegten [Blickpunkt](#) (auf Seite 76) zentriert.

Alle Objekte anzeigen

Falls Sie einmal Objekte so verschoben, gedreht, gespiegelt oder skaliert haben, dass sie nicht mehr innerhalb der Zeichnungsgrenzen oder des Modellraumes sichtbar sind, so nutzen Sie diesen Befehl. Hiermit werden alle Objekte ermittelt und angezeigt.



Wählen Sie hierzu den Menübefehl **Ansicht, Alles anzeigen**, oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der 2D- oder 3D-Symbolleiste an.

Hinweise:

- Im 2D-Zeichnungsfenster können Sie die Zeichnung mit dem Menübefehl **Ansicht, Original anzeigen** bildfüllend darstellen lassen.
- Im 3D-Ansichtsfenster erreichen Sie die bildfüllende Darstellung des Modellraumes, indem Sie zunächst den Befehl **Ansicht, Konstruktionsebene Original** anwählen und anschließend wieder die gewünschte Perspektivdarstellung aktivieren.

Original anzeigen

Falls Sie die aktuelle Zeichnung im 2D-Zeichnungsfenster entsprechend der über **Einstellungen, 2D-Zeichnung** definierten Größe bildfüllend darstellen lassen wollen, gehen Sie wie folgt vor:



Rufen Sie den Menübefehl **Ansicht, Original anzeigen** auf, oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der 2D-Symbolleiste an.

Vorhergehende Ansicht anzeigen

Zu jedem 2D-Zeichnungsfenster und zu jedem 3D-Ansichtsfenster werden die zuletzt gewählten Ansichts-Zustände gespeichert.

Mit diesem Befehl können Sie schrittweise die vorher definierten Ansichtszustände wieder aktualisieren.



Klicken Sie hierzu ggf. mehrfach das abgebildete Symbol in der 2D- oder der 3D-Symbolleiste an.

Folgende Ansicht anzeigen

Zu jedem 2D-Zeichnungsfenster und zu jedem 3D-Ansichtsfenster werden die zuletzt gewählten Ansichtszustände gespeichert.

Haben Sie zuvor den Befehl **Vorhergehende Ansicht anzeigen** verwendet, so können Sie mit diesem Befehl schrittweise die folgenden Ansichtszustände wieder aktualisieren.



Klicken Sie hierzu ggf. mehrfach das abgebildete Symbol in der 2D- oder der 3D-Symbolleiste an.

Bild neu zeichnen (F5)

Enthält das Bild des aktuellen Fensters nach Ausführung von Bearbeitungs- oder Löschfunktionen Unsauberkeiten, so können Sie es über den Menübefehl **Ansicht, Bild neu zeichnen** regenerieren lassen.



Ebenso können Sie diesen Befehl durch Anklicken des abgebildeten Symbols in der 2D- oder der 3D-Symbolleiste aufrufen.

Aktuelle Einstellungen wie gewählte Ausschnitte, Perspektiven sowie Darstellungseigenschaften von Objekten werden hierbei nicht verändert.

3D-Standardansichten wählen

Im 3D-Ansichtsfenster können Sie eine von 16 Standardansichten direkt wählen.

Diese kann über die Symbole des Werkzeugkastens **Kamera** erfolgen.

Nutzen Sie den Menübefehl **Ansicht, Kamera**, um diesen Werkzeugkasten zu öffnen.

Positionieren Sie ihn an einer beliebigen Stelle des Bildschirms. Der Dialog **Kamera** bildet den 3D-Raum ab, der wie eine Weltkugel zu verstehen ist. Er enthält die Symbole für die Aktivierung der 3D-Standardansichten.

Diese beziehen sich immer auf die Ebenen des globalen Koordinatensystems.

So zeigt z.B.

- die Ansicht von oben die von der positiven Z-Achse aus betrachtete XY-Ebene,
- die Ansicht von vorn die von der negativen Y-Achse aus betrachtete XZ-Ebene,
- die Ansicht von links die von der negativen X-Achse aus betrachtete YZ-Ebene.

Der Werkzeugkasten enthält folgende Symbole zur Wahl der Ansicht:



Über diese Symbole können nicht nur die in der Abbildung genannten Haupt-Blickrichtungen gewählt werden, sondern auch die kombinierten Blickrichtungen wie z.B. von vorn, links und oben.

Für Ansichten, in denen in der Vorderansicht wesentliches gezeigt werden soll, können Sie die dimetrische Projektion wählen:

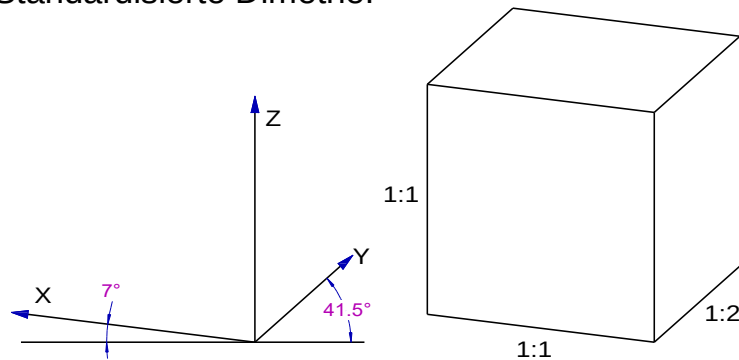


Dimetrisch links



Dimetrisch rechts

Standardisierte Dimetrie:



Hinweis:

Das Zentrum für jede Ansicht ist der Blickpunkt. Dieser wird in der Mitte des Ansichtsfensters platziert.

Durch Definition des Blickpunkts mit der Funktion **Dyn.**

drehen/vergrößern (Blickpunkt def.) stellen Sie sicher, dass der zuvor ausgewählte Ausschnitt des Modells beim Wechsel der Ansicht im Bereich des Ansichtsfensters bleibt.

Ansicht navigieren mit dem Kamera-Würfel

Der Kamera-Würfel ist ein 3D-Navigationswerkzeug und ermöglicht Ihnen, zwischen Standard- und isometrischen Ansichten zu wechseln.

Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Kamera-Würfel**, um den Dialog zu öffnen.

Indem Sie auf den Würfel klicken, drehen Sie zu einer der vordefinierten Ansichten. Ein Klick auf den Home-Button wechselt in die Startansicht. Mit den Pfeilsymbolen drehen Sie die Ansicht. Zudem können Sie den Auswahldialog für *Dimetrische Ansichten* öffnen.

Für die dynamische Ansichtsänderung nehmen Sie Einstellungen unter dem Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche** (auf Seite 125) im Bereich **Animierte Ansicht im 3D-Fenster** vor. Die Einstellungen wirken sich ebenfalls auf die

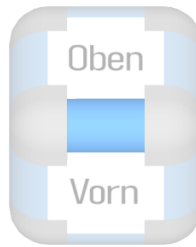
Funktion  **Ansicht auf Fläche/KE** aus.

- Animation aktivieren / deaktivieren
- Anzahl der Schritte definiert, wie viel Schritte in der Animation während des eingestellten Zeitintervall zurückgelegt werden, bis die Ansicht erreicht ist. Geben Sie einen Wert zwischen 1 und 100 ein.

- Zeitintervall pro Schritt (ms) definiert das Zeitintervall zwischen 2 Schritten. Geben Sie einen Wert zwischen 1 und 1000 (ms) ein.



Ecke



Kante



Fläche

Klicken Sie auf einen der markierten Bereiche, um in die Standardansicht zu wechseln. Ein erneuter Klick auf denselben Bereich, dreht die Ansicht um 180° auf den hinteren Bereich.



Der Home-Button wechselt in die Standardperspektive *vorne links oben* (F6).



Klicken Sie auf eines der Pfeil-Symbole, um die Ansicht um 90° zu drehen. Halten Sie gleichzeitig die Strg-Taste gedrückt, wird die Ansicht um 45° gedreht.



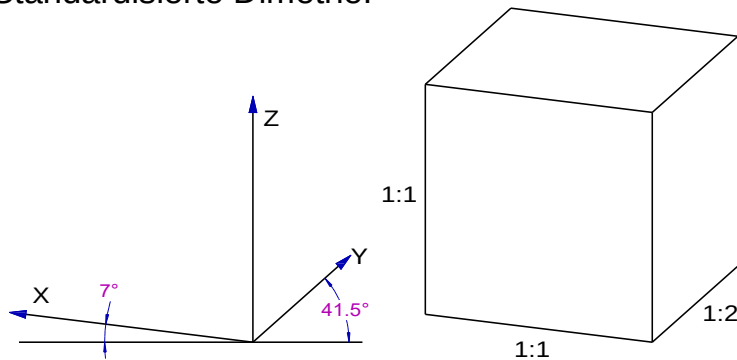
Öffnet den Dialog ***Dimetrische Ansicht***.

Dimetrische Ansichten

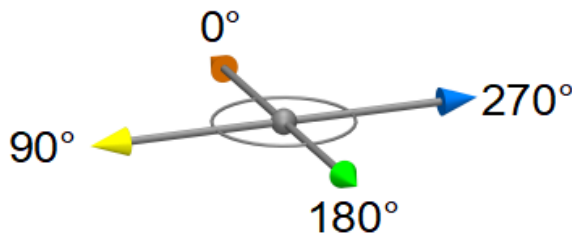
Um im 3D-Fenster das Modell in einer dimetrischen Ansicht darstellen zu lassen, wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Dimetrische Ansichten***.

In der dimetrischen Ansicht wird eine Kante des Bauteils im 7°-Winkel, die andere Bauteilkante im 42°-Winkel zur Horizontalen gezeichnet.

Standardisierte Dimetrie:



Die vordefinierten dimetrischen Ansichten drehen die Ansicht auf das Modell in Blickrichtung des Winkels bezogen auf das globale 3D Koordinatensystem mit Ausrichtung des Winkels nach rechts oder links.



Beispiel für die Ansicht **Dimetrisch 0° links**.

Hinweise:

Lesen Sie im Kapitel [Benutzerdefinierte Ansichten im 3D-Fenster](#) (auf Seite 82), wie Sie weitere dimetrische oder beliebige Ansichten speichern können.

Für die Darstellung der Ansicht im *BeckerCAD* wird die mathematisch exakte Definition der Dimetrie verwendet. Die Breiten und Höhen eines Quaders mit der Kantenlänge 10 werden verkürzt auf $\frac{2}{3}\sqrt{2} \approx 9,428$ und die Tiefen werden verkürzt auf $\frac{1}{3}\sqrt{2} \approx 4,714$ abgebildet. Dabei werden die Linien der Vorderansicht abgebildet in einem Winkel zur Horizontalen von $\arcsin \frac{1}{8} \approx 7,18^\circ$ und der Seitenansicht von $\arcsin \frac{\sqrt{7}}{4} \approx 41,4096^\circ$.

Konstruktionsebene in Draufsicht anzeigen

Wollen Sie in der aktuellen Konstruktionsebene (KE) 2D-Objekte zeichnen oder aus diesen Schiebe- oder Rotationskörper erstellen, so ist es sinnvoll, die Draufsicht der KE entsprechend ihrer eingestellten Größe bildfüllend als "Zeichenfläche" zu verwenden.

1. Wählen Sie das 3D-Ansichtsfenster, in dem die Draufsicht auf die KE angezeigt werden soll.

-  Klicken Sie auf das oben abgebildete Symbol in der 3D-Symbolleiste, oder starten Sie den Menübefehl **Ansicht, Konstruktionsebene Original**.
Anschließend wird die Draufsicht der aktuellen KE im Original, also entsprechend ihren definierten Abmessungen dargestellt.

Hinweis:

Die Abmessungen einer KE können Sie über den Befehl **KE-Eigenschaften bearbeiten** ändern, den Sie über das Symbol  der 3D-Symbolleiste aktivieren können.

Spezielle 3D-Ansicht wählen

 Durch Anklicken des abgebildeten Symbols in der 3D-Symbolleiste wird die Funktion **Dynamisch drehen/vergrößern** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie für das aktuelle 3D-Ansichtsfenster eine spezielle Ansicht wählen, indem Sie den Modellraum mit allen darin enthaltenen Objekten dynamisch drehen und/oder zoomen.

Dynamisch drehen mit definiertem Blickpunkt

Diese Funktion ermöglicht das dynamische Drehen der Ansicht um einen definierten Punkt: **den Blickpunkt**.

Die Drehachse beim dynamischen Drehen verläuft, solange Sie über den Blickpunkt noch nicht anderweitig definiert wurde, lediglich durch einen Punkt in der Bildelebene. Ihre Position im Modellraum wird durch ein Berechnungsverfahren mehr oder weniger zufällig ermittelt. Dies kann - insbesondere, wenn Sie in einer vergrößerten Darstellung arbeiten - dazu führen, dass die Objekte, die Sie aus einer anderen Richtung betrachten wollen, aus dem sichtbaren Bereich des Ansichtsfensters gedreht werden.

Aus diesem Grund sollten Sie in der Funktion **Dyn. drehen** zunächst einen Blickpunkt auf einem vorhandenen Körper definieren, um den Sie die Ansicht drehen wollen.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Definieren Sie den Blickpunkt auf einer Körperoberfläche, indem Sie einen Körper identifizieren oder über einen Punkt auf der aktuellen Konstruktionsebene.
Anschließend wird der Modellraum so verschoben, dass der definierte Punkt in der Mitte des 3D-Ansichtsfensters liegt und die Drehachsen durch diesen Raumpunkt verlaufen.

Möchten Sie keinen Blickpunkt definieren, so brechen Sie über die rechte Maustaste die Blickpunktdefinition ab und fahren wie folgt beschrieben fort.

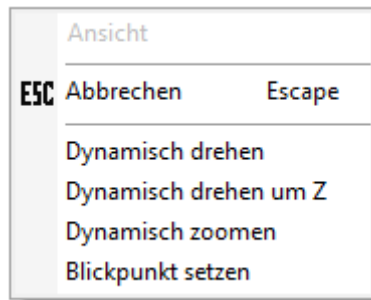
2. Definieren Sie mit dem Cursor einen Punkt möglichst zentriert in der Bildebene.
3. Bewegen Sie den Cursor ausgehend von diesem Punkt nach rechts oder links, so wird der Modellraum in gleicher Richtung um die vertikale Bildschirmachse gedreht, die bei erstmaligem Aufruf der Funktion ohne Definition des Blickpunkts in der Mitte des 3D-Ansichtsfensters liegt.
Bewegen Sie den Cursor nach oben oder unten, so erfolgt die Drehung in gleicher Richtung um die horizontale Bildschirmachse.
4. Legen Sie die gewählte Ansicht fest, indem Sie sie über die linke Maustaste bestätigen.
Über die rechte Maustaste können Sie abbrechen. Die vorherige Ansicht wird wiederhergestellt.
5. Falls die Ansicht noch nicht Ihren Wünschen entspricht, können Sie erneut mit dem 2. Arbeitsschritt beginnen.

Dynamisch drehen um Z

Diese Funktion ermöglicht das dynamische Drehen der Ansicht um einen definierten Blickpunkt bei starrer Z-Achse der aktiven Konstruktionsebene.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie eine gewünschte [Konstruktionsebene](#) (auf Seite 755), um deren Z-Achse sich die Ansicht drehen soll.
2. Starten Sie über die abgebildete Schaltfläche die Funktion **Dyn. drehen/vergrößern**.
3. Definieren Sie einen Blickpunkt (= Drehpunkt der Ansicht), indem Sie auf eine Körperfläche klicken oder über einen Punkt auf der aktuellen Konstruktionsebene.
Anschließend wird der Modellraum so verschoben, dass der definierte Punkt in der Mitte des 3D-Ansichtsfensters liegt.
Möchten Sie keinen Blickpunkt definieren, so brechen Sie über die rechte Maustaste die Blickpunktdefinition ab und fahren wie folgt beschrieben fort.
4. Drücken Sie die mittlere Maustaste, um das Kontextmenü aufzurufen:

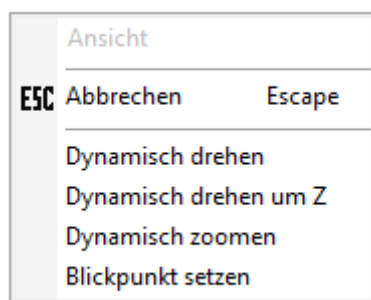


5. Wählen Sie die Funktion ***Dynamisch drehen um Z***.
6. Definieren Sie mit dem Cursor einen Punkt möglichst zentriert in der Bildebene.
7. Bewegen Sie den Cursor ausgehend von diesem Punkt nach rechts oder links, so wird der Modellraum in gleicher Richtung um die Z-Achse der aktiven Konstruktionsebene gedreht.
8. Legen Sie die gewählte Ansicht fest, indem Sie sie über die linke Maustaste bestätigen.
Über die rechte Maustaste können Sie abbrechen. Die vorherige Ansicht wird wiederhergestellt.
9. Falls die Ansicht noch nicht Ihren Wünschen entspricht, können Sie erneut mit dem 4. Arbeitsschritt beginnen und gegebenenfalls eine andere Option aus dem Kontextmenü starten.

Dynamisch zoomen

1. Definieren Sie den Blickpunkt auf einer Körperoberfläche, indem Sie den Körper identifizieren.
Anschließend wird der Modellraum so verschoben, dass der definierte Punkt in der Mitte des 3D-Ansichtfensters liegt und die Drehachsen durch diesen Raumpunkt verlaufen.

Möchten Sie keinen Blickpunkt definieren, so brechen Sie über die rechte Maustaste die Blickpunktdefinition ab und fahren wie folgt beschrieben fort.
2. Drücken Sie die mittlere Maustaste, um das Kontextmenü aufzurufen:



3. Wählen Sie die Funktion **Dynamisch zoomen**.
4. Definieren Sie mit dem Cursor einen Punkt in der Bildelebene. Dieser ist der "Griff", an dem Sie den Modellraum "halten und schieben" können.
5. "Schieben Sie das Modell nach hinten", indem Sie den Cursor ausgehend vom Bezugspunkt aus nach oben bewegen, oder "ziehen Sie es heran", indem Sie den Cursor nach unten bewegen.
6. Legen Sie die gewählte Ansicht fest, indem Sie über die linke Maustaste bestätigen. Über die rechte Maustaste können Sie abbrechen. Die vorherige Ansicht wird wiederhergestellt.
7. Falls die Ansicht noch nicht Ihren Wünschen entspricht, können Sie erneut mit dem 4. Arbeitsschritt beginnen.

Hinweise:**Beim Drehen gilt:**

Haben Sie einen Blickpunkt definiert, so bleibt dieser als Bezugspunkt für die Drehachsen erhalten. Haben Sie einen Modellausschnitt gewählt, der weit von diesem Blickpunkt entfernt ist, sollten Sie einen neuen Blickpunkt definieren.

Je weiter der "Griffpunkt" von der Mitte des 3D-Ansichtsfensters entfernt ist, desto größer ist der mögliche Drehwinkel.

Beim Zoomen gilt:

Je näher der "Griffpunkt" am unteren Rand des 3D-Ansichtsfensters ist, desto stärker können Sie die Darstellung des Modellraums verkleinern.

Je näher der "Griffpunkt" am oberen Rand des 3D-Ansichtsfensters ist, desto stärker können Sie die Darstellung des Modellraums vergrößern.

Ansicht auf Körperfläche / Konstruktionsebene drehen



Durch Anklicken des abgebildeten Symbols in der 3D-Symboleiste wird die Funktion **Ansicht auf Fläche/KE** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie in die Draufsicht einer Körperfläche oder einer Konstruktionsebene wechseln.

Einstellungen zu dieser Funktion können Sie unter dem Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte [Benutzeroberfläche](#) (auf Seite 125) vornehmen:

- Animation aktivieren / deaktivieren
- Anzahl der Schritte definiert, wie viel Schritte in der Animation während des eingestellten Zeitintervall zurückgelegt werden, bis die Ansicht erreicht ist. Geben Sie einen Wert zwischen 1 und 100 ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER oder benutzen Sie die Pfeil-Schaltflächen neben der Eingabe.
- Zeitintervall pro Schritt (ms) definiert das Zeitintervall zwischen 2 Schritten. Geben Sie einen Wert zwischen 1 und 1000 (ms) ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER oder benutzen Sie die Pfeil-Schaltflächen neben der Eingabe.

Nachdem Sie die Funktion über die Schaltfläche gestartet haben, identifizieren Sie eine Körperfläche, eine 3D-Achse oder den Rahmen einer Konstruktionsebene. Die 3D-Ansicht wird in die Draufsicht der angewählten Körperfläche, 3D-Achse oder KE gedreht.

Präsentationsmodus

Mit Hilfe des Präsentationsmodus können Sie einmal gewählte Ansichten im 3D-Bereich speichern, so dass Sie während der Konstruktion oder bei Präsentationen per Doppelklick diese Ansicht wieder aufrufen können. Haben Sie mehrere Ansichten gespeichert, so können Sie eine Animation starten, die automatisch nacheinander die einzelnen Ansichten abfährt.

Wählen Sie die Menüoption **Ansicht**, um den **Präsentationsmodus** zu starten. Alternativ können Sie die Funktionen des Präsentationsmodus über die benutzerdefinierten Symbolleisten einblenden und bedienen.

Eine Präsentation richten Sie wie folgt ein:

1. Falls Sie zuvor eine Präsentation gespeichert haben, können Sie diese nach Betätigen der Schaltfläche **Präsentations-Datei öffnen** ...  auswählen und laden.
2. Um eine neue Ansicht in die Präsentationsliste zu übernehmen, wählen Sie zunächst eine gewünschte Ansicht im 3D-Fenster und betätigen anschließend im geöffneten Dialog die Schaltfläche **Hinzufügen (Strg+N)**.
Wiederholen Sie die Schritte für beliebige weitere Ansichten.
Um eine Ansicht über einer anderen, zuvor in der Liste markierten Ansicht einzufügen, wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Neue Ansicht einfügen (Strg+I)**.
Um eine Ansicht aus der Liste zu löschen, markieren Sie diese und

betätigen die Taste **Entf.** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option **Löschen**.

3. Möchten Sie den einzelnen Ansichten einen anderen Namen geben, so markieren Sie die Ansicht und wählen aus dem Kontextmenü die Option **Umbenennen (F2)**.
4. Mit der **Pausenzeit** legen Sie fest, wie lange während einer Präsentation eine Ansicht unverändert stehen bleiben soll. Klicken Sie in das Feld und betätigen die Taste **F2**, um den Wert zu editieren,
5. Die **Animationszeit** beschreibt die Dauer während der Präsentation zwischen dem Verlassen einer Ansicht und dem Erreichen der in der Liste nächsten Ansicht. Klicken Sie in das Feld und betätigen die Taste **F2**, um den Wert zu editieren,
6. Für die Steuerung der Präsentation stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

	Startet die Präsentation
	Pausiert die Präsentation in der aktuellen Ansicht
	Stoppt die Präsentation in der aktuellen Ansicht
	Wiederholt die Präsentation nach Erreichen der letzten Ansicht.
	Spielt die Präsentation schrittweise, von einer Ansicht zur nächsten ab.

Die Präsentation startet jeweils von der letzten in der Liste ausgewählten Ansicht. Per Doppelklick auf einen Eintrag können Sie unmittelbar in die jeweilige Ansicht wechseln.

7. Sie können die aktuelle Präsentationsliste separat speichern, wenn Sie diese z.B. auch in anderen Modellen verwenden möchten: Klicken Sie auf die Schaltfläche **Präsentations-Datei speichern**  falls die aktuelle Präsentationsliste in der nebenstehenden Datei gespeichert werden soll. Falls die Präsentation unter einem anderen Namen gespeichert werden soll, klicken Sie auf die Schaltflächen **Präsentations-Datei speichern unter ...**  und geben anschließend im geöffneten Dateiauswahl-Dialog den Namen der Datei ein.

8. Wählen Sie die Schaltfläche **OK** oder **Übernehmen**, wenn die aktuelle Präsentationsliste mit dem Modell gespeichert werden soll. Durch Anwahl der Schaltfläche **Abbrechen** werden Änderungen in dem Dialog nicht im Modell gespeichert.

Benutzerdefinierte Ansichten im 3D-Fenster

Im [Präsentationsmodus](#) (auf Seite 80) speichern Sie im 3D-Fenster gewählte Ansichten, um Sie in beliebigen Modellen aus diesem Dialog heraus erneut anwählen zu können. Zusätzlich können Sie jetzt eine gespeicherte Ansicht über ein Icon in einer benutzerdefinierten Symbolleiste aktivieren. Hierzu stehen Ihnen zwei Varianten zur Verfügung. Bei der **Kameraansicht gerade** ist die Neigung der Kamera in Blickrichtung konstant; in der **Kameraansicht geneigt** bestimmen Sie über den Up-Vektor die Rotation der Kamera um die Blickrichtung.

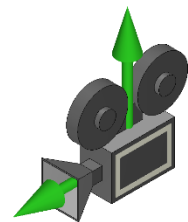
Die Koordinaten für die aktuelle *Blickrichtung* und dem *Up-Vektor* werden im Dialog **Präsentationsmodus** (Menü **Ansicht**, **Präsentationsmodus**) angezeigt und können für jede individuelle Kameraansicht übernommen werden.

Blickrichtung *Up-Vektor*



Kameraansicht gerade:

X Y Z



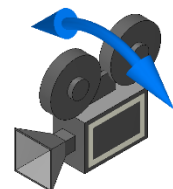
Beispiel (0.57735026919,0.57735026919,-0.57735026919)



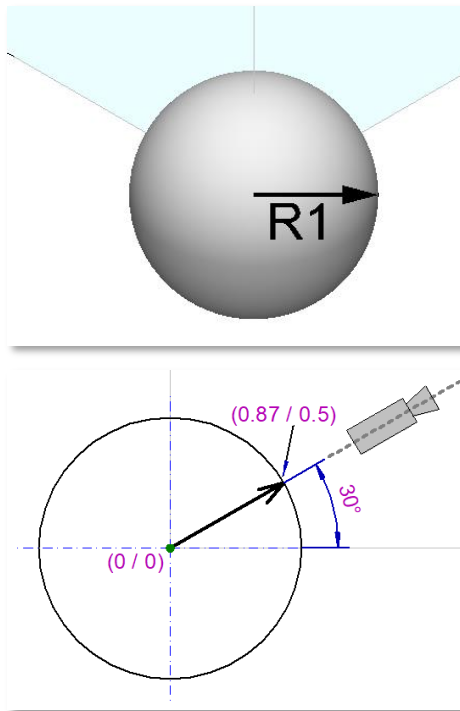
Kameraansicht geneigt:

X Y Z

X Y Z



Beispiel (0.57735026919,0.57735026919,-0.57735026919) (0,1,1)

**Hinweis:**

Die Koordinaten im Dialog Präsentationsmodus für die Blickrichtung zeigen den Endpunkt eines Vektors mit der Länge 1 an, dessen Startpunkt im absoluten Nullpunkt liegt. Durch diesen Vektor wird die Blickrichtung bestimmt. Eine Blickrichtung, ausgehend der Ansicht von links, um 30° nach rechts gedreht, ergibt zum Beispiel die Koordinaten (0.87,0.5,0).

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Kameraansicht aus einer benutzerdefinierten Symbolleiste zu aktivieren.

1. Wählen Sie eine gewünschte Ansicht im 3D-Fenster.
2. Rufen Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste...** auf.
3. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den Werkzeugkasten, in den Sie die Funktion einfügen wollen.
4. Im Ordner **Ansicht** des Funktionsbaums (rechts) befinden sich die Funktionen



Kameraansicht gerade



Kameraansicht geneigt

Markieren Sie eine Funktion und klicken auf **<< Hinzufügen** oder auf **<< Einfügen**, um die Funktion in den ausgewählten Werkzeugkasten zu übernehmen.

5. Markieren Sie die hinzugefügte Funktion im Werkzeugkasten. Im Eingabefeld **Argument** (Bereich *Funktion*) tragen Sie die Koordinaten für die Blickrichtung und bei der *Kameraansicht geneigt* zusätzlich den *Up-Vektor* ein. Die Werte für X, Y und Z werden mit einem Leerzeichen getrennt eingetragen. Verwenden Sie einen Punkt als Dezimalseparator:



Kameraansicht gerade: **X Y Z**

Beispiel 0.58 0.58 0.58



Kameraansicht geneigt: **X Y Z X Y Z**

Beispiel 0.58 0.58 -0.58 0 1 1

Die Werte aus dem Dialog **Präsentationsmodus** können Sie wie oben beschrieben Eins-zu-eins übernehmen.

6. Tragen Sie in das Feld **Kommentar** eine Bezeichnung für die Ansicht ein, der Ihnen als Tooltip angezeigt wird, wenn der Mauszeiger eine kurze Zeit unbewegt über dem Symbol in der Oberfläche verweilt.

3.8 Selektieren/Deselektieren von Objekten

Bei einigen Funktionen zum Bearbeiten (Ändern der Darstellungseigenschaften, Transformieren, Löschen usw.) vorhandener Objekte haben Sie die Wahl, ob Sie die zu bearbeitenden Objekte vor oder nach dem Start der Funktion selektieren.

Diese beiden Möglichkeiten der Vorgehensweise werden als **Selektion - Aktion** und **Aktion - Selektion** bezeichnet.

Je nach gewählter Vorgehensweise ergeben sich für die Funktionen unterschiedliche Ausführungsmöglichkeiten, so z.B. für das Verschieben von Objekten:

Gehen Sie nach dem Prinzip **Aktion - Selektion** vor, so ist zunächst der Verschiebevektor festzulegen. Anschließend erfolgt die Selektion der Objekte. Hierbei erfolgt die Verschiebung quasi statisch. Die ausgewählten Objekte werden nur für die Dauer der Funktionsausführung in eine Aktionsliste übernommen.

Gehen Sie nach dem Prinzip der **Selektion - Aktion** vor, so übernehmen Sie die Objekte zunächst in die Selektionsliste. Nachdem Sie den Anfangspunkt des Verschiebevektors festgelegt haben, können Sie die selektierten Objekte dynamisch verschieben. Die Objekte bleiben solange in der Selektionsliste, bis sie daraus entfernt werden.

Selektion - Aktion

- Bei dieser Vorgehensweise übernehmen Sie die zu bearbeitenden Objekte vor dem Start einer Funktion mit den Befehlen zur Selektion und Deselektion in die **Selektionsliste** bzw. entfernen sie daraus.
In der Selektionsliste enthaltene Objekte werden farbig hervorgehoben.
Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer

Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Das Anzeigen der Liste können Sie über das Menü **Einstellungen, Objektfilter** durch die Option **Auswahl bei Mehrdeutigkeit** deaktivieren.

- Rufen Sie anschließend die Funktion auf, mit der alle in der Selektionsliste befindlichen Objekte bearbeitet werden sollen.
- Nach Ausführung der Funktion bleiben die Objekte in der Selektionsliste, bis Sie sie daraus entfernen. Dies gilt natürlich nicht für die Funktion **Objekt/Selektion löschen**.

Aktion - Selektion

- Diese Vorgehensweise können Sie nur dann nutzen, wenn die Selektionsliste leer ist.
- Starten Sie zunächst die gewünschte Funktion.
- Wollen Sie lediglich ein Objekt bearbeiten, so identifizieren Sie es mit dem Cursor.

Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Das Anzeigen der Liste können Sie über das Menü **Einstellungen, Objektfilter** durch die Option **Auswahl bei Mehrdeutigkeit** deaktivieren.

Wollen Sie mehrere Objekte bearbeiten, so übernehmen Sie sie in die **Aktionsliste**. Die in die Aktionsliste aufgenommenen Objekte werden farbig hervorgehoben.

Aus der Aktionsliste können Sie keine Objekte entfernen. Dies erfolgt automatisch nach Beendigung der Funktion.

Hinweise:

-  /  Im 3D-Fenster können Sie mit dem Cursor - je nach aktiviertem 2D-Modus und/oder 3D-Modus nur 2D-Objekte und/oder 3D-Objekte auswählen.
- Mit dem Cursor können Sie nur Objekte des Typs auswählen, die mit einer aktiven Folie verknüpft sind und die im Objektfilter aktiv geschaltet sind. Die entsprechenden Einstellungen können Sie im

Folienstrukturbaum des **Modell-Explorers** und unter **Einstellungen, Objektfiler** ändern.

- 2D-Objekte können im 3D-Ansichtsfenster nur in der aktiven Konstruktionsebene selektiert werden.
- Selektierte Objekte werden in der Farbe hervorgehoben, die Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** als **Selektionsfarbe für 2D-/3D-Objekte** festgelegt haben.
Sofern Sie Gruppen selektiert haben, werden die zugehörigen Objekte in der **Selektionsfarbe für Gruppen** dargestellt.

Einstellungen für das Identifizieren von Objekten mit dem Cursor festlegen

Wenn Sie Objekte mit dem Cursor identifizieren wollen, können Sie zur optischen Unterstützung jeweils das Objekt farbig kennzeichnen lassen, das vom Cursor berührt wird.

Die Einstellung **Cursorhighlight aktivieren** können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** vornehmen.

Ebenso können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** festlegen, dass Körperflächen bei Berührung mit dem Cursor farbig gekennzeichnet werden. Die Beschreibungen hierzu finden Sie im Kapitel **Programmeinstellungen festlegen, [Allgemeine Einstellungen festlegen](#)**.

Wenn Sie mit dem Cursor selektieren oder deselektieren wollen, können Sie Einschränkungen definieren, also festlegen, dass bestimmte Objekte nicht mit dem Cursor identifiziert werden können:

- Über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfiler** können Sie Objekttypen bestimmen, die nicht aktiv sein sollen, also für das Identifizieren mit dem Cursor nicht zugänglich sein sollen.
Die Beschreibung hierzu finden Sie im nachfolgenden [Kapitel](#).
- Über den **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** können Sie festlegen, dass Folien nicht aktiv sind, also Objekte, die mit diesen Folien verknüpft sind, nicht identifiziert werden können.
Die Beschreibung hierzu finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, [Darstellung von 2D-Objekten steuern](#)**.
- Im 3D-Fenster können Sie in der Haupt-Symboleiste über den **2D/3D-Modus** festlegen, ob 2D-Objekte und/oder 3D-Objekte aktiv

sein sollen.

Ist einer der beiden Modi nicht aktiv, so können die zugehörigen Objekte nicht mit dem Cursor identifiziert werden.

Diese Einstellung wirkt sich nur auf Funktionen aus, bei denen sowohl 2D- als auch 3D-Objekte ausgewählt werden können. Bei Funktionen, die sich nur auf 2D- oder nur auf 3D-Objekte auswirken, hat sie keine Wirkung.

Die Beschreibung hierzu finden Sie im Kapitel **3D-Funktionen**, [2D-/3D-Modus festlegen](#).

Nutzen Sie nicht den Cursor, sondern Folien, Gruppen oder zugewiesene Attribute zum Selektieren oder Deselektieren von Objekten, so werden die oben genannten Einschränkungen nicht berücksichtigt.

Einstellungen für Objektfiler festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfiler** können Sie festlegen, welche Objekttypen für das Selektieren oder Deselektieren **mit dem Cursor** zugelassen sein sollen.

Aktive Objekte

Durch Markierung in den Kontrollkästchen können Sie festlegen, welche Kategorien und /oder Objekttypen für die Selektion oder Deselektion mit dem Cursor aktiv sein sollen. So können Sie entscheiden, ob Sie ganze Gruppen, wie z.B. alle 2D-Linienobjekte, aktiv oder nicht aktiv haben wollen, oder ob Sie nur einzelne Objekte, wie z.B. nur Strecken oder Kreise, selektieren oder nicht selektieren können.

Nicht markierte Kategorien und/oder Objekttypen können nicht mit dem Cursor selektiert oder deselektiert werden.

alle Optionen aktivieren

Ist diese Einstellung aktiv, so können – unabhängig von einzelnen Einstellungen für den Objektfiler – alle Objekttypen mit dem Cursor selektiert oder deselektiert werden.

alle markieren

Markiert alle Objekttypen, deren Gruppen aktiv sind.

alle demarkieren

Demarkiert alle Objekttypen, deren Gruppen aktiv sind.

Auswahl bei Mehrdeutigkeit

Werden bei der Identifikation in einer Funktion (z.B. Selektieren, Löschen u.s.w.) mehrere Objekte gefunden, so werden diese in einer Liste angezeigt, wenn Sie diese Option aktiviert haben.

Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Objektnamen in der Liste, so werden die einzelnen Objekte in der Zeichnung farbig hervorgehoben und das gewünschte Objekt kann in der Liste per Mausklick ausgewählt werden.

Deaktivieren Sie diese Option, so wird bei der Identifikation von Objekten immer das Objekt gepickt, dass innerhalb der roten Fangbox dem Fadenkreuz am nächsten liegt.

Kopiermodus für Objekte

Nur Selektion kopieren

Kopieren Sie Objekte (Strecken, Kreise, Texte etc.) bei dieser Voreinstellung, so werden alle kopierten Objekte in der aktiven Gruppe abgelegt. Lagen die Originale in unterschiedlichen Gruppen, so liegen anschließend die kopierten Objekte in einer Gruppe.

Kopieren Sie jedoch Gruppen (inkl. Untergruppen), so werden neue Gruppen mit den gleichen Bezeichnungen auf der gleichen Strukturebene erzeugt. Eine Gruppenstruktur bleibt erhalten.

Gruppe für jedes Objekt mitkopieren

Liegt ein Objekt in einer Gruppe, so wird bei dieser Voreinstellung nicht nur das oder die Objekte kopiert, sondern auch die Gruppe, in dem das oder die Objekte liegen. Die neuen Gruppen werden auf der gleichen Strukturebene wie die Originale erzeugt und eine eventuell vorhandene Gruppenstruktur bleibt erhalten.

Für jede kopierte Gruppe wird ebenfalls eine neue Gruppe mit derselben Bezeichnung und Struktur angelegt.

Kompletten Baum für jedes Objekt mitkopieren

Kopieren Sie mit dieser Voreinstellung ein Objekt aus einer Gruppe, so wird auf gleicher Strukturebene eine neue Gruppe für die Kopie erzeugt.

Kopieren Sie jedoch mehrere Objekte aus verschiedenen Gruppen mit dieser Voreinstellung, so werden alle in der Hierarchie übergeordneten Gruppen bis hin zum gemeinsamen Knotenpunkt aller Objekte kopiert.

Selektionsmodus: Schneiden

Mit diesen Einstellungen kann das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten bei aktivem Selektionsmodus **Schneiden** beeinflusst werden.

Einzelobjekte (Dehnen)

Diese Einstellung beeinflusst die Auswahl von Kreisen, Ellipsen und Splines bei der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Dehnen/Stauchen**:

Einstellung	Wirkung
aktiv	werden verschoben, wenn sie ganz oder teilweise im definierten Ausschnitt liegen
inaktiv	werden nur verschoben, wenn sie ganz im definierten Ausschnitt liegen

komplexe Objekte (Dehnen, Transformieren, Löschen)

Diese Einstellung beeinflusst die Auswahl von Maßen, Normteilen, Modellansichten, Schnittansichten, Symbolen, Texten, Passmaßtabellen, Geometrieberechnungen bei den Funktionen **2D-Objekte bearbeiten, Dehnen/Stauchen** und **Transformieren, Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren** sowie **Löschen Objekt/Selektion**.

Einstellung	Wirkung
aktiv	werden berücksichtigt, wenn sie ganz oder teilweise im definierten Ausschnitt liegen
inaktiv	werden nur berücksichtigt, wenn sie ganz im definierten Ausschnitt liegen

Hinweise:

Die Einstellungen im Objektfiler "überstimmen" die Einstellungen für den Selektionsmodus **Schneiden**.

Wird im 3D-Ansichtsfenster nur der 2D-Modus oder nur der 3D-Modus aktiviert, so werden damit die Einstellungen des Objektfilters "überstimmt", d.h. mit dem Cursor können dann ausschließlich 2D- oder 3D-Objekte selektiert/deselektiert werden.

Die Einstellungen des Objektfilters bleiben unberücksichtigt, wenn Objekte nicht mit dem Cursor, sondern über andere Möglichkeiten selektiert oder deselektiert werden, z.B. über Gruppen oder Folien.

Selektionsmodus

Über die Funktion **Selektionsmodus** am oberen Programmfensterrand können Sie einstellen, ob bei der Ausschnittselektion von 2D-Objekten alle Objekte selektiert werden sollen, die innerhalb liegen und vom Ausschnitt berührt werden, die nur vollständig innerhalb eines Ausschnitts liegen, die vollständig außerhalb eines Ausschnitts liegen oder die in einem Ausschnitt geschnitten werden sollen.

Die Einstellung wirkt sich z.B. auf die Funktionen **Objekte neu selektieren, Objekte selektieren** bzw. **deselektieren Objekt/Selektion Löschen** und auf alle Transformationsfunktionen

aus, bei denen 2D-Objekte über Ausschnittselektion ausgewählt werden.

Der aktuell eingestellte Zustand wird beim Beenden des Programms gespeichert und steht beim nächsten Programmstart wieder zur Verfügung.

Folgende Zustände können in der Funktion eingestellt werden:



Selektionsmodus: **Alle**

Alle 2D-Linienobjekte, die bei einer Ausschnittselektion berührt werden, werden als gesamtes Objekt selektiert.



Selektionsmodus: **Innen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte selektiert, die sich bei einer Ausschnittselektion vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.



Selektionsmodus: **Außen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte selektiert, die sich bei einer Ausschnittselektion vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.

Bitte beachten Sie:

Möchten Sie einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung löschen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte außerhalb des definierten Ausschnitts gelöscht, also ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.



Selektionsmodus: **Schneiden**

2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittselektion am aufgezogenen Ausschnitt geschnitten. Der Schnittrahmen wird durch ein grünes Rechteck gekennzeichnet.

Nicht geschnitten werden können u.a. folgende Objekte:

Bemaßung, Schraffur, Symbol, 2D-Normteil, Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweißsymbole.

Eine Schraffur kann bei aktivem Selektionsmodus schneiden nur per Mausklick, nicht über Ausschnittselektion gelöscht werden.

Selektieren/Deselektieren über Teilzeichnungen

Im 2D-Zeichnungsfenster können 2D-Objekte in getrennten Arbeitsbereichen, den so genannten Teilzeichnungen erzeugt werden (siehe Kapitel **2D-Funktionen**, [Zeichnungen und Teilzeichnungen](#) (auf Seite 680)).

Werden im 2D-Zeichnungsfenster 2D-Objekte mit einer der nachfolgend beschriebenen Funktionen selektiert oder deselektiert, so können Sie vorher festlegen, in welchen Teilzeichnungen die Selektion/Deselektion erfolgen soll.

Wird die Selektion/Deselektion mit dem Cursor durchgeführt, so zeigt eines der nachfolgenden Icons in der Iconleiste des 2D-Fensters den aktuellen Status der Selektionsmöglichkeiten an.

Selektieren/Deselektieren in der aktiven Teilzeichnung



Soll die Selektion ausschließlich in der aktiven Teilzeichnung durchgeführt werden, so aktivieren Sie diese Einstellung durch Anklicken des abgebildeten Symbols.

Selektieren/Deselektieren in allen Teilzeichnungen



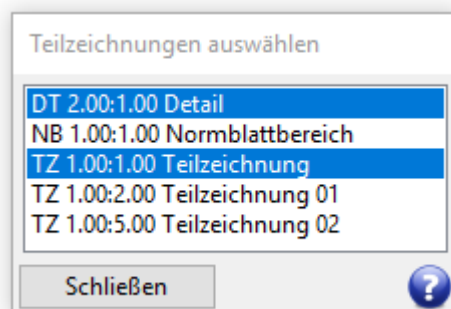
Sollen bei der Selektion alle Teilzeichnungen berücksichtigt werden, so aktivieren Sie diese Einstellung durch Anklicken des abgebildeten Symbols.

Selektieren/Deselektieren in ausgewählten Teilzeichnungen



Soll die Selektion ausschließlich in ausgewählten Teilzeichnungen durchgeführt werden, so aktivieren Sie diese Einstellung durch Anklicken des abgebildeten Symbols.

Über das damit in Verbindung stehende und zugleich aktivierte Icon  öffnen Sie eine Liste, in der Sie Teilzeichnungen auswählen können, auf die Sie im Rahmen der Selektion zugreifen möchten, z.B.:



Markieren Sie die Teilzeichnungen, die bei der Selektion berücksichtigt werden sollen, durch Anklicken mit dem Cursor.

Erneutes Anklicken entfernt die Markierung einer Teilzeichnung wieder.

Hinweis:

Im 3D-Fenster werden 2D-Objekte auf Konstruktionsebenen gezeichnet. Die Selektion/Deselektion dieser Objekte kann dort ausschließlich in der aktiven Konstruktionsebene durchgeführt werden.

Objekte neu selektieren



Nach Anklicken dieses Symbols im Werkzeugkasten wird der Befehl **Objekte neu selektieren** gestartet.

Hinweis:

Liegt eine aktuelle Selektionsliste vor, präsentiert sich das Icon dieser Funktion in rot .

Mit diesem Befehl werden zunächst alle Objekte aus der Selektionsliste entfernt.

Brechen Sie die Funktion ab, ohne Objekte in die Selektionsliste aufzunehmen, so können Sie sie auch nur zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste verwenden.

Anschließend können Sie folgende Möglichkeiten nutzen, Objekte neu in die Selektionsliste aufzunehmen und wieder daraus zu entfernen:

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Wählen Sie anschließend eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten, Objekte in die Selektionsliste aufzunehmen:

Einzeln

Identifizieren Sie die Objekte einzeln mit dem Cursor. Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Die Listendarstellung können Sie über das Menü **Einstellungen, Objektfilter** mit der Option **Auswahl bei Mehrdeutigkeit** deaktivieren.

Über Ausschnitt

Legen Sie mit dem Cursor einen Eckpunkt des Ausschnitts fest. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Ausschnitt so auf, dass er alle gewünschten Objekte enthält. Bestätigen Sie die Ausdehnung des Ausschnitts, indem Sie die linke Maustaste loslassen.

Über Ausschnitt mit Schneiden (2D-Objekte)



Aktivieren Sie in der Hauptsymbolleiste den
Selektionsmodus: Schneiden

Definieren Sie einen – oder bei gedrückter Strg-Taste – mehrere Ausschnitte in gleicher Weise wie oben beschrieben.

Ebenso können Sie ihn konstruktiv festlegen:

Öffnen Sie über die mittlere Maustaste das Punkt-Definitions-menü und definieren Sie für beide Eckpunkte über eine der dort angebotenen Funktionen den Ausschnitt per Fangpunkte.

Bei erneutem Aufruf der Funktion wird der letzte Zustand des Selektionsmodus wieder aktiviert.

Mit dieser Art der Selektion können Sie Teile von 2D-Linienobjekten für die Funktionen **Dehnen/Stauchen, Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren** und **Löschen Objekt/Selektion** selektieren.

Sie steht nicht für das Deselektieren zur Verfügung.

Im 3D-Ansichtsfenster steht sie nur dann zur Verfügung, wenn die Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene angezeigt wird.

Hinweise:

Über **Einstellungen, Objektfiler** können Sie zusätzliche Vorgaben für das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten (z.B. Kreise, Normteile, Texte) festlegen.

Ist bereits eine Selektionsliste vorhanden, wird diese durch Definition eines Ausschnitts auf diesen eingeschränkt.

Es werden ausschließlich Objekte selektiert, die bei der Definition des Ausschnitts vorhanden waren.

Alle Objekte einer Gruppe

Halten Sie beim Identifizieren eines Objekts die **Umschalt-(Shift-)Taste** gedrückt, so werden in der **Standardselektion** alle Objekte einer Gruppe und ihrer Untergruppen selektiert. Die Gruppe selbst wird hierbei nicht selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option **Gruppenselektion (Shift-Taste)** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter **Shift-Taste** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- **nur die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (Einzelobjekte in:)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **eine strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten.

Gruppe mit Objekten

Um nicht nur die Objekte einer Gruppe kopieren und löschen zu können, sondern auch die Gruppe selbst, können Sie auch Gruppen selektieren:

Halten Sie in der **Standardselektion** beim Identifizieren eines Objekts die **Alt-Taste** gedrückt, so wird die Gruppe selektiert, zu der dieses Objekt gehört. Ebenso werden alle Untergruppen selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option **Gruppenselektion (Shift-Taste)** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter **Shift-Taste** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- **nur die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (Einzelobjekte in:)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten.

Bei der Selektion von Gruppen werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standard-einstellungen** als **Selektionsfarbe für Gruppen** definiert ist.

Diese Selektion können Sie auch über den [Modell-Explorer](#) (auf **Seite 143**) ausführen.

3. Enthält die Selektionsliste bereits Objekte, so werden sie bei erneuter Selektion mit einer der oben beschriebenen Möglichkeiten aus der Liste entfernt.

Sofern Sie eine Gruppe selektiert haben, kann diese nur aus der Liste entfernt werden, indem Sie in der **Standardselektion** (Haupt-Symbolleiste) eines ihrer Objekte bei gedrückter **Alt-Taste** identifizieren oder bei der **Gruppenselektion** (Haupt-Symbolleiste) mit gedrückter **Shift-Taste** eine Gruppe aus der Liste auswählen.

Objekte mit dem Cursor selektieren/deselektieren

Um Objekte zusätzlich in eine bestehende Selektionsliste aufzunehmen oder daraus zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1.   Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole an, um die Funktion **Selektieren, Objekte selektieren/deselektieren** zu starten.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen beim Selektieren/Deselektieren berücksichtigt werden sollen.
3. Wählen Sie anschließend eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten, Objekte in die Selektionsliste aufzunehmen:

Einzel

Identifizieren Sie die Objekte einzeln mit dem Cursor. Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Die Listendarstellung können Sie über das Menü **Einstellungen, Objektfilter** mit der Option **Auswahl bei Mehrdeutigkeit** deaktivieren.

Über Ausschnitt

Legen Sie mit dem Cursor einen Eckpunkt des Ausschnitts fest. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Ausschnitt so auf, dass er alle gewünschten Objekte enthält. Bestätigen Sie die Ausdehnung des Ausschnitts, indem Sie die linke Maustaste loslassen.

Über Ausschnitt mit Schneiden (2D-Objekte)



Aktivieren Sie in der Hauptsymbolleiste den **Selektionsmodus: Schneiden**

Dieser Selektionsmodus ermöglicht es, Teile von 2D-Linienobjekten für die Funktionen **Dehnen/Stauchen, Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren** und **Löschen Objekt/Selektion** zu selektieren.

Sie steht nicht für das Deselektieren zur Verfügung.

Definieren Sie wie oben einen – oder bei gedrückter Strg-Taste – mehrere Ausschnitte, die Teile von 2D-Linienobjekten enthalten, die in die Selektionsliste aufgenommen werden sollen.

Bei erneutem Aufruf der Funktion wird der letzte Zustand des Selektionsmodus wieder aktiviert.

Hinweis:

Über **Einstellungen, Objektfiler** können Sie für den Selektionsmodus **Schneiden** zusätzliche Vorgaben für das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten (z.B. Kreise, Normteile, Texte) festlegen.

Alle Objekte einer Gruppe

Halten Sie beim Identifizieren eines Objekts die **Umschalt-(Shift-)Taste** gedrückt, so werden in der **Standardselektion** alle Objekte einer Gruppe und ihrer Untergruppen selektiert. Die Gruppe selbst wird hierbei nicht selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option **Gruppenselektion (Shift-Taste)** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter **Shift-Taste** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- **nur die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (Einzelobjekte in:)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten.

Gruppe mit Objekten

Um nicht nur die Objekte einer Gruppe kopieren und löschen zu können, sondern auch die Gruppe selbst, können Sie auch Gruppen selektieren:

Halten Sie in der **Standardselektion** beim Identifizieren eines Objekts die **Alt-Taste** gedrückt, so wird die Gruppe selektiert, zu der dieses Objekt gehört. Ebenso werden alle Untergruppen selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option **Gruppenselektion (Shift-Taste)** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter **Shift-Taste** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- **nur die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (Einzelobjekte in:)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten.

Bei der Selektion von Gruppen werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über **Einstellungen, Optionen**

auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** als **Selektionsfarbe für Gruppen** definiert ist.

Diese Selektion/Deselektion können Sie auch über den [Modell-Explorer](#) (auf Seite 143) durchführen.

4. Enthält die Selektionsliste bereits Objekte, so werden sie bei erneuter Selektion mit einer der oben beschriebenen Möglichkeiten aus der Liste entfernt.

Sofern Sie eine Gruppe selektiert haben, kann diese nur aus der Liste entfernt werden, indem Sie in der **Standardselektion** (Haupt-Symbolleiste) eines ihrer Objekte bei gedrückter **Alt-Taste** identifizieren oder bei der Selektion **Gruppenselektion** (Haupt-Symbolleiste) bei gedrückter **Shift-Taste** eine Gruppe aus der Liste auswählen.

Objekte mit dem Cursor selektieren



Nach Anklicken dieses Symbols im Werkzeugkasten wird die Funktion **Selektieren, Objekte selektieren** gestartet.

Sie entspricht der Funktion **Selektieren, [Objekte selektieren/deselektieren](#)** (auf Seite 94) mit dem Unterschied, dass sie ausschließlich Objekte in die Selektionsliste aufnimmt.

Objekte mit dem Cursor deselektieren



Nach Anklicken dieses Symbols im Werkzeugkasten wird die Funktion **Selektieren, Objekte deselektieren** gestartet.

Sie entspricht der Funktion **Selektieren, [Objekte selektieren/deselektieren](#)** (auf Seite 94) mit dem Unterschied, dass sie ausschließlich Objekte aus der Selektionsliste entfernt.

Objekte über Polygonzug selektieren/deselektieren

Möchten Sie Objekte durch einen zu konstruierenden, geschlossenen Polygonzug selektieren oder deselektieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den gewünschten [Selektionsmodus](#) (auf Seite 89).

Hinweis:

Im Gegensatz zum Selektieren im rechteckigen Ausschnitt werden Objekte im Selektionsmodus *schneiden* nicht

geschnitten. Es werden Objekte selektiert, die ganz oder teilweise außerhalb des Polygonzugs liegen.

2. ,  Klicken Sie nacheinander auf die abgebildeten Symbole **Selektieren, über Polygonzug selektieren**, wenn Sie Objekte der aktiven Teilzeichnung in die Selektionsliste aufnehmen wollen.



Klicken Sie nacheinander auf die abgebildeten Symbole **Selektieren, über Polygonzug deselektieren**, wenn Sie Objekte der aktiven Teilzeichnung aus der Selektionsliste entfernen wollen.

3. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken über Punktdefinition oder Werteeingabe im Statusfenster.
Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt.
4. Beenden Sie nach Definition der letzten Teilstrecke den Polygonzug über Betätigen der rechten Maustaste.

Bei der Selektion von Objekten werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** als **Selektionsfarbe für 2D/3D-Objekte** definiert ist.

Hinweise:



Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl **Objekte neu selektieren** verwenden.

Bei Symbolen wird anhand der beim Einfügen des Symbols sichtbaren, umhüllenden Box bestimmt, ob ein Symbol innerhalb des Polygons liegt oder nicht.

Selektieren/Deselektieren aller Objekte



Durch Anklicken der abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl **Selektieren, Alles selektieren** oder **Alles deselektieren** aufgerufen.

Ebenso können Sie hierzu die Menübefehle **Bearbeiten, Alles selektieren** oder **Alles deselektieren** nutzen.

2D-Zeichnungsfenster

Bei den Funktionen **Alles selektieren bzw. Alles deselektieren** (auf **Seite 90**) wird der aktuell eingestellte Zugriff auf Teilzeichnungen berücksichtigt.

3D-Ansichtsfenster

Hier werden alle 2D-Objekte, die sich in der aktuellen KE befinden und alle 3D-Objekte selektiert oder deselektiert.

Hinweis:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl **Objekte neu selektieren** verwenden.

Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Folien

Um 2D-Objekte, die mit bestimmten Folien verknüpft sind, in die Selektionsliste aufzunehmen bzw. aus ihr zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1.   Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole **Selektieren, über Folie selektieren** an, wenn Sie Objekte selektieren wollen.
  Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole **Selektieren, über Folie deselektieren** an, wenn Sie Objekte deselektieren wollen.
2. Markieren Sie im Dialogfenster für die Folienauswahl die Folie, deren Objekte selektiert/deselektiert werden sollen.
3. Führen Sie auf der markierten Folie einen Doppelklick aus oder klicken Sie die Schaltfläche **Auswahl übernehmen** an, um die Aktion für die gewählte Folie ausführen zu lassen.
Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 3. und 4. ggf. für weitere Folien.

Hinweis:

Halten Sie die STRG-Taste gedrückt, um die entsprechend entgegengesetzte Operation auszuführen.

4. Bestätigen Sie die Auswahl der Folien mit der Schaltfläche **OK**.

Hinweis:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl **Objekte neu selektieren** verwenden.

Es wird in den Funktionen **über Folie selektieren** und **über Folie deselektieren** der aktuell eingestellte Zugriff auf Teilzeichnungen berücksichtigt.

Selektieren/Deselektieren über Farbe

Um 2D-Linienobjekte, Texte und Körper mit identischen Farben in die Selektionsliste aufzunehmen bzw. aus ihr zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1.   Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole **Selektieren, über Farbe selektieren** an, wenn Sie Objekte selektieren wollen.
  Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole **Selektieren, über Farbe deselektieren** an, wenn Sie Objekte deselektieren wollen.
2. Identifizieren Sie ein 2D-Linienobjekt oder einen Text.

Hinweis:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl **Objekte neu selektieren** verwenden.

Es wird in den Funktionen **über Farbe selektieren** und **über Farbe deselektieren** der aktuell eingestellte Zugriff auf Teilzeichnungen berücksichtigt.

Selektieren/Deselektieren von Gruppen mit Objekten

Um nicht nur die Objekte einer Gruppe kopieren und löschen zu können, sondern auch die Gruppe selbst, können Sie Gruppen selektieren und deselektieren.

Gehen Sie wie folgt vor:

1.   Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole **Selektieren, Gruppe selektieren** an, wenn Sie Gruppen in die Selektionsliste aufnehmen wollen.
  Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole **Selektieren, Gruppe deselektieren** an, wenn Sie Gruppen aus der Selektionsliste entfernen wollen.
2. Identifizieren Sie ein Objekt der Gruppe, die selektiert oder deselektiert werden soll.
 Gehört das Objekt zu einer Gruppe, die Untergruppen enthält, so werden auch diese und die darin enthaltenen Objekte selektiert oder deselektiert.

Bei der Selektion von Gruppen werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** als **Selektionsfarbe für Gruppen** definiert ist.

Hinweis:

In der **Standardselektion** (Einstellung in der Haupt-Symbolleiste) wird die Gruppe selektiert, in der das identifizierte Objekt liegt.

Ist jedoch die **Gruppenselektion** (Shift-Taste) eingestellt, wird bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter Shift-Taste, welches in einer untergeordneten Gruppe der Struktur liegt, eine Liste angezeigt, über welche auch übergeordnete Gruppen ausgewählt werden können.

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl **Objekte neu selektieren** verwenden.

Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Attribute



Mit den Funktionen **Selektieren, über Attribute selektieren** bzw. **über Attribute deselektieren** können Sie 2D-Objekte, denen Attributwerte zugewiesen wurden, in die Selektionsliste aufnehmen bzw. aus ihr entfernen.

Die Beschreibung der Vorgehensweise finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, [Attribute verwenden](#)** (auf Seite 642).

Hinweis:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl **Objekte neu selektieren** verwenden.

Objekte über Fläche selektieren/deselektieren

Mit dieser Funktion selektieren / deselektieren Sie Objekte, die sich innerhalb oder außerhalb einer [2D-Fläche](#) (auf Seite 317) befinden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den gewünschten [Selektionsmodus](#) (auf Seite 89).

Hinweis:

Im Selektionsmodus *schneiden* werden Objekte selektiert, die ganz oder teilweise außerhalb der Fläche liegen.

2.   Klicken Sie nacheinander auf die abgebildeten Symbole **Selektieren, über Fläche selektieren**, wenn Sie Objekte der aktiven Teilzeichnung in die Selektionsliste aufnehmen wollen.

  Klicken Sie nacheinander auf die abgebildeten Symbole **Selektieren, über Fläche deselektieren**, wenn Sie Objekte der aktiven Teilzeichnung aus der Selektionsliste entfernen wollen.

3. Identifizieren Sie eine 2D Fläche.

Bei der Selektion von Objekten werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** als **Selektionsfarbe für 2D/3D-Objekte** definiert ist.

Hinweis:

 Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl **Objekte neu selektieren** verwenden.

Bei Symbolen wird anhand der beim Einfügen des Symbols sichtbaren, umhüllenden Box bestimmt, ob ein Symbol innerhalb der Fläche liegt oder nicht.

Selektionsliste hinzufügen

 Durch Anklicken des abgebildeten Symbols im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl **Selektieren, Selektionsliste hinzufügen** aufgerufen und die aktuelle Selektion wird für eine spätere Verwendung gespeichert. Erneutes Anklicken hinterlegt entsprechend weitere Selektionslisten für die spätere Verwendung.

Selektionsliste entfernen

 Durch Anklicken des abgebildeten Symbols im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl **Selektieren, Selektionsliste entfernen** aufgerufen. Dieser verwirft die jeweils zuletzt hinterlegte Selektionsliste.

Zwischen Selektionslisten wechseln

  Durch Anklicken der abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl **Selektieren, letzte Selektionsliste bzw. Selektieren, nächste Selektionsliste** aufgerufen. Die Befehle ermöglichen es, zwischen den gespeicherten Selektionslisten zu wechseln.

Hinterlegte Selektionslisten entfernen



Durch Anklicken der abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl **Selektieren, Hinterlegte Selektionslisten entfernen** aufgerufen. Der Befehl ermöglicht es, alle hinterlegten Selektionslisten zu verwerfen.

Suchen und selektieren

Im **Modell-Explorer** können Sie in der Registerkarte **Modell** nach Geometrie und Gruppen suchen und in der Grafik selektieren.

Beispielsweise selektieren Sie so sehr schnell den Inhalt von Gruppen, die in komplexen Zeichnungen durch aufgelöste Symbole entstanden sind, um diese zu bereinigen.

Allgemeine Vorgehensweise für das Suchen und Selektieren

Öffnen Sie über die Menüoption **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren die Registerkarte **Modell**.

Öffnen Sie im Strukturbaum das Kontextmenü und wählen unterhalb dem Menü **Selektieren, Suchen und selektieren** zunächst eine Option für die Art der Selektion aus. Anschließend wird der Dialog für die Spezifikation der Suche geöffnet und Sie können mit der Suche beginnen. Entscheiden Sie, ob Sie das Ergebnis der Suche einzeln selektieren möchten oder in einem Schritt alle Selektionen vornehmen wollen.

Sie haben die folgenden Optionen für die Suche und Selektion:

Geometrie-Objekte selektieren / deselektieren

Mit dieser Option können ausschließlich die in der gesuchten Gruppe enthaltenen Geometrie-Objekte selektiert / deselektiert werden.

Alle Geometrie-Objekte selektieren / deselektieren

Es werden die in der gesuchten Gruppe und in allen Untergruppen enthaltenen Geometrie-Objekte selektiert / deselektiert.

Gruppe und Untergruppen selektieren / deselektieren

Die gesuchte Gruppe und deren Untergruppen können selektiert / deselektiert werden.

Inhalt der Gruppe selektieren / deselektieren

Es können in der gesuchten Gruppe die enthaltenen Geometrie-

Objekte und die beinhalteten Gruppen (einschließlich der Untergruppen) selektiert werden.

Nach Auswahl einer Option öffnet sich ein Dialog, in dem Sie die Suchkriterien bestimmen. Geben Sie das Suchwort ganz oder teilweise in den Dialog ein. Starten Sie die Suche über die Schaltfläche **Suchen**. Nach jedem weiteren Klick auf diese Schaltfläche wird das nächste Suchergebnis angezeigt. Klicken Sie auf **Selektieren**, um das einzelne Suchergebnis zu selektieren oder auf **Alle selektieren**, wenn Sie alle Objekte mit demselben Suchergebnis im Strukturbaum selektieren möchten.

Die Suchoptionen können Sie verfeinern, indem Sie die Optionen nur nach ganzen Wörtern und/oder die Groß-/Kleinschreibung aktivieren. Die Vorgehensweise entspricht derselben Suche ohne Selektion und ist im Kapitel [Modell-Explorer: Suchen](#) (auf Seite 160) beschrieben.

Objekte in eine Aktionsliste aufnehmen

Um Objekte für die Dauer der Ausführung einer Funktion in eine Aktionsliste aufzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie zunächst die auszuführende Funktion auf, und definieren Sie ggf. notwendige Parameter.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die 2D-Symbolleiste zunächst **den Zugriff für die Teilzeichnung** fest, welche beim Selektieren/Deselektieren berücksichtigt werden sollen.
3. Wählen Sie anschließend eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten, Objekte in die Aktionsliste aufzunehmen:

Einzeln

Identifizieren Sie die Objekte einzeln mit dem Cursor. Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Die Listendarstellung können Sie über das Menü **Einstellungen, Objektfilter** mit der Option **Auswahl bei Mehrdeutigkeit** deaktivieren.

Über Ausschnitt

Legen Sie mit dem Cursor einen Eckpunkt des Ausschnitts fest. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Ausschnitt so auf, dass er alle gewünschten Objekte enthält. Bestätigen Sie die Ausdehnung des Ausschnitts, indem Sie die linke Maustaste loslassen.

Über Ausschnitt mit Schneiden (2D-Objekte)



Aktivieren Sie in der Hauptsymbolleiste den **Selektionsmodus: Schneiden**

Dieser Selektionsmodus ermöglicht es, Teile von 2D-Linienobjekten für die Funktionen **Dehnen/Stauchen**, **Verschieben**, **Drehen**, **Spiegeln**, **Skalieren** und **Löschen Objekt/Selektion** zu selektieren.

Sie steht nicht für das Deselektieren zur Verfügung.

Definieren Sie wie oben einen – oder bei gedrückter Strg-Taste – mehrere Ausschnitte, die Teile von 2D-Linienobjekten enthalten, die in die Selektionsliste aufgenommen werden sollen.

Bei erneutem Aufruf der Funktion wird der letzte Zustand des Selektionsmodus wieder aktiviert.

Hinweis:

Über **Einstellungen, Objektfiler** können Sie für den Selektionsmodus **Schneiden** zusätzliche Vorgaben für das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten (z.B. Kreise, Normteile, Texte) festlegen.

Alle Objekte einer Gruppe

Halten Sie beim Identifizieren eines Objekts die **Umschalt-(Shift-)Taste** gedrückt, so werden in der **Standardselektion** alle Objekte einer Gruppe und ihrer Untergruppen selektiert. Die Gruppe selbst wird hierbei nicht selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option **Gruppenselektion (Shift-Taste)** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter **Shift-Taste** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- **nur die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (Einzelobjekte in:)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten.

Gruppe mit Objekten

Bei den Funktionen zum Kopieren und Löschen von Objekten können Sie die Gruppe selbst selektieren, indem Sie beim Identifizieren eines Objekts die **Alt-Taste** drücken. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option **Gruppenselektion (Shift-Taste)** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter **Shift-Taste** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- **nur die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (Einzelobjekte in:)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

kopieren oder löschen möchten.

Selektieren durch Sammeln

Die beiden ersten der vorher genannten Vorgehensweisen können beim Sammeln von Objekten kombiniert werden:

1. Drücken Sie die Taste Strg, und halten Sie sie gedrückt.
2. Selektieren Sie die Objekte beliebig einzeln oder über Ausschnitt.
3. Lassen Sie die Taste Strg los.
4. Bestätigen Sie die getroffene Auswahl für die Selektion bzw. Deselektion durch Betätigen der linken Maustaste, oder verwerfen Sie sie über die rechte Maustaste.
Wird hierbei ein Objekt identifiziert, das bisher nicht identifiziert wurde, wird dieses ebenfalls selektiert.

3.9 Befehle rückgängig machen und wiederherstellen

Falls Sie beim Ausführen von Befehlen die falschen Objekte bearbeitet haben oder dabei irrtümlich falsche Werte eingegeben haben, so können Sie diese Befehle schrittweise bis zu einer vorgegebenen Anzahl zurücknehmen und deren Ergebnisse anschließend auch wiederherstellen lassen.

Die Anzahl der zurücknehmbaren Befehle können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Speichern und Wiederherstellen** festlegen.

Die Rücknahme von Befehlen gilt nicht für Änderungen von Einstellungen oder das Speichern von Dateien.

Einstellungen für Rückgängig / Wiederherstellen festlegen

Wählen Sie hierzu den Menübefehl **Einstellungen, Optionen**. Auf der Registerkarte **Speichern und Wiederherstellen** können Sie im Feld **Aktionen zur Wiederherstellung speichern** die Anzahl der Bearbeitungszustände angeben, die Sie schrittweise rückgängig machen und ggf. wiederherstellen wollen.

Beachten Sie bitte, dass eine höhere Zahl mit einem erhöhten Speicherbedarf verbunden ist.

Rückgängig machen von Befehlen



Um die zuletzt ausgeführte Funktion rückgängig zu machen, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Rückgängig**, oder klicken Sie auf das abgebildete Symbol in der Haupt-Symbolleiste.

Wiederholen Sie den Menübefehl, falls Sie auch die vorher ausgeführten Funktionen schrittweise rückgängig machen wollen.

Der Befehl wirkt sich nicht auf das Lesen oder Speichern von Dateien aus.

Hinweis:

Über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** können Sie auf der Registerkarte **Speichern und Wiederherstellen** definieren, wie viele Schritte rückgängig gemacht und wiederhergestellt werden können.

Wiederherstellen von Befehlen



Um die zuletzt rückgängig gemachte Funktion wiederherzustellen, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Wiederherstellen**, oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der Haupt-Symbolleiste an.

Haben Sie zuvor mehrere Arbeitsschritte rückgängig gemacht, so wiederholen Sie den Menübefehl, falls Sie auch deren Bearbeitungszustände schrittweise wiederherstellen wollen.

Hinweis:

Über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** können Sie auf der Registerkarte **Speichern und Wiederherstellen** definieren, wie viele Schritte rückgängig gemacht und wiederhergestellt werden können.

Rückgängig-Liste löschen

Die Bearbeitungszustände des Modells werden in einer 'Rückgängig-Liste' protokolliert. Entsprechend können sie wiederhergestellt werden.

Um den Speicherbedarf bei der Bearbeitung umfangreicher Modelle zu verringern, können Sie die Einträge aus der Liste über den Menübefehl **Bearbeiten, Rückgängig-Liste löschen** entfernen lassen und ggf. über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Speichern und Wiederherstellen** den Wert im Feld **Aktionen zur Wiederherstellung speichern** verkleinern.

3.10 Löschen von Objekten

Zum Löschen von 3D- und 2D-Objekten stehen Ihnen die nachfolgend beschriebenen Befehle zur Verfügung.

Hinweis:

Das Löschen der Objekte wird ohne Sicherheitsabfrage durchgeführt.

Sollten Sie Objekte irrtümlich gelöscht haben, so können Sie sie über den Menübefehl **Bearbeiten, Rückgängig** wieder ins Modell zurückholen.

Ebenso können Sie hierzu das Symbol  der Haupt-Symbolleiste nutzen.

Löschen Objekt / Selektionsliste (Entf)



Um Objekte zu löschen, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt / Selektion löschen**, betätigen Sie die Taste **Entf.**, oder klicken Sie das abgebildete Symbol im Symbol-Werkzeugkasten an.

Zur Auswahl der zu löschenden Objekte haben Sie folgende Möglichkeiten:

Löschen mit Selektion - Aktion

Enthält die Selektionsliste Objekte, so werden diese nach Aufruf der Funktion gelöscht. Die Funktion bleibt danach aktiv, so dass Sie weitere Objekte löschen können. Beenden Sie die Funktion über die rechte Maustaste.

Löschen mit Aktion - Selektion

Ist die Selektionsliste leer, so identifizieren Sie die Objekte einzeln, oder übernehmen Sie die entsprechenden Objekte in die Aktionsliste.

Hinweis:

Schaltfläche 'Rückgängig'

Über dieses Symbol der Haupt-Symbolleiste können die zuletzt durchgeführten Befehle rückgängig gemacht werden.

Löschen eines Ausschnitts



Um von 2D-Linienobjekten nur die Teile löschen zu wollen, die innerhalb oder außerhalb eines Ausschnitts liegen, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Objekt/Selektion löschen**.

1. Definieren Sie den gewünschten Selektionsmodus:



Selektionsmodus: **Alle**

Alle 2D-Linienobjekte, die bei einer Ausschnittselektion innerhalb des Ausschnitts liegen und Objekte die berührt werden, werden gelöscht.



Selektionsmodus: **Innen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte gelöscht, die sich bei einer Ausschnittselektion vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.



Selektionsmodus: **Außen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte gelöscht, die sich bei einer Ausschnittselektion vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.

Bitte beachten Sie:

Möchten Sie einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung löschen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte außerhalb des definierten Ausschnitts gelöscht, also ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.



Selektionsmodus: **Schneiden**

2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittselektion am aufgezogenen Ausschnitt geschnitten und gelöscht. Der Schnittrahmen wird durch ein grünes Rechteck gekennzeichnet. Nicht geschnitten werden können u.a. folgende Objekte: Bemaßung, Schraffur, Symbol, 2D-Normteil, Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweißsymbole.

Eine Schraffur kann bei aktivem Selektionsmodus schneiden nur per Mausklick, nicht über Ausschnittselektion gelöscht werden.

2. Definieren Sie einen – oder bei gedrückter Strg-Taste – mehrere Ausschnitte, deren Inhalt gelöscht werden sollen:
Legen Sie mit dem Cursor einen Eckpunkt des Ausschnitts fest.

Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Ausschnitt auf.

Bestätigen Sie die Ausdehnung des Ausschnitts, indem Sie die linke Maustaste loslassen.

Hinweis:

Über **Einstellungen, Objektfilter** können Sie zusätzliche Vorgaben für das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten (z.B. Normteile, Texte) festlegen.

Löschen doppelter Objekte

Nach Anwahl der Menüoption **Bearbeiten, Doppelte Objekte löschen** werden auf der aktiven Zeichnung / Konstruktionsebene

- identische **Linienelemente**, die sowohl auf derselben Folie liegen, absolut gleiche Darstellungs-Eigenschaften haben und exakt übereinander liegen
- doppelt oder mehrfach übereinanderliegende, identische **Symbole** ermittelt und deren Anzahl in einem Dialog angezeigt.

Wurden doppelte Objekte ermittelt, ist das zum Objekttyp zugehörige Kontrollkästchen aktiviert.

Wenn alle doppelte Objekte dieses Typs aus dem Modell entfernt werden sollen, so markieren Sie das Kontrollkästchen und klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Entfernen**.

Bitte beachten Sie:

Assoziative Objekte, wie z.B. Bemaßung, Schraffur usw., die referenziert sind auf diese Objekte, können dabei ebenfalls gelöscht und somit verloren gehen.

Löschen einer Gruppe mit Objekten



Um eine Gruppe zu löschen, nutzen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt / Selektion löschen**, betätigen Sie die Taste **Entf**, oder klicken Sie das abgebildete Symbol im Symbol-Werkzeugkasten an.

Nutzen Sie dabei eine der folgenden Möglichkeiten:

Löschen mit Selektion - Aktion

Enthält die Selektionsliste Gruppen, so werden diese, ihre Untergruppen und alle darin enthaltenen Objekte nach Aufruf der Funktion gelöscht. Die Funktion bleibt danach aktiv, so dass Sie weitere Objekte löschen können.

Löschen mit Aktion - Selektion

Ist die Selektionsliste leer, so identifizieren Sie ein Objekt der Gruppe bei gedrückter **Alt-Taste**.

Haben Sie in der Haupt-Symbolleiste **Gruppenselektion (Shift-Taste)** aktiviert und halten die **Shift-Taste** bei der Identifikation eines Objekts gedrückt, so können Sie aus einer Liste auswählen ob Sie

- **nur die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (Einzelobjekte in:)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

löschen möchten.

Hinweise:

Schaltfläche 'Rückgängig' 

Über dieses Symbol der Haupt-Symbolleiste können die zuletzt durchgeführten Befehle rückgängig gemacht werden.

Löschen des aktiven 2D-Bereichs

Ein aktiver 2D-Bereich ist im 2D-Zeichnungsfenster die aktive Teilzeichnung, im 3D-Ansichtsfenster die aktuell gewählte Konstruktionsebene.

Um alle im aktiven 2D-Bereich enthaltenen 2D-Objekte und die Gruppenstruktur zu löschen, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Aktiven 2D-Bereich löschen** oder im CAD-Menü **Aktiven 2D-Bereich** unter der Überschrift **Löschen**.

Hinweis:

Schaltfläche 'Rückgängig' 

Über dieses Symbol der Haupt-Symbolleiste können die zuletzt durchgeführten Befehle rückgängig gemacht werden.

3D-Objekte werden von diesem Befehl nicht betroffen, da sie unabhängig von den Konstruktionsebenen sind.

Löschen des gesamten Modells

Wenn Sie den Inhalt Ihrer gesamten aktuellen MOD-Datei (alle Objekte im 2D- und 3D-Bereich und Gruppen) löschen wollen, so wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Alle 3D-/2D-Objekte löschen**.

Hinweis:

Schaltfläche 'Rückgängig'



Über dieses Symbol der Haupt-Symbolleiste können die zuletzt durchgeführten Befehle rückgängig gemacht werden.

Löschen einer MOD-Datei

Eine MOD-Datei kann nicht über den Dialog **Datei, Modell öffnen** gelöscht werden, da durch die Zeichnungsvorschau vom Programm auf die Datei zugegriffen wird.

Löschen Sie eine nicht mehr benötigte MOD-Datei über externe Programme wie z.B. den Windows-Explorer.

Für den Fall, dass Sie unter **Einstellungen, Optionen** automatische Dateisicherung aktiviert haben, sollten Sie die Sicherungsdateien ebenfalls von Zeit zu Zeit über ein externes Programm löschen oder entsprechend sichern, da diese nicht automatisch von *BeckerCAD* gelöscht werden.

3.11 Programmeinstellungen festlegen

Beim erstmaligen Aufruf von *BeckerCAD* wird das Programm mit Standard-Voreinstellungen gestartet.

Da diese sicherlich nur zum Teil Ihren Anforderungen entsprechen, können Sie sie jederzeit ändern und speichern, so dass Ihnen bei jedem erneuten Programmstart die selbst definierten Einstellungen zur Verfügung stehen.

Es werden zwei Arten von Programmeinstellungen unterschieden:

- Allgemeine Einstellungen
- Modellbezogene Einstellungen

Allgemeine Einstellungen festlegen

Als allgemeine Einstellungen werden die folgenden Einstellungen bezeichnet:

- Aktuelle Position und Größe von **Dialogfenstern**, die zum Hauptprogramm gehören.
- Die über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** definierbaren Ordner für die Dateiablage. Informationen hierzu finden Sie in einem der folgenden Kapitel.

- Die über den Menübefehl **Einstellungen, Einheiten** festgelegten Einheiten, die für Koordinaten- und Längenwerte genutzt werden sollen. Informationen hierzu finden Sie in den **Kapiteln 2D-Funktionen, [Einheiten](#) (auf Seite 169)** und **3D-Funktionen, [Einheiten](#) (auf Seite 737)**.
- Die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen, Standardeinstellungen** definierbaren Einstellungen für die Selektionsfarben, das Cursorhighlight und die Darstellung von Linienobjekten und Markern. Informationen hierzu finden Sie in einem der folgenden [Kapitel](#) (auf Seite 115).
- Die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen, Einstellungen zu Grafikfenstern** definierbaren Einstellungen für die Hintergrundfarbe und den Farbverlauf für 3D-Fenster, das automatische Verschieben eines vergrößerten Ausschnitts über das aktuelle Fenster sowie die definierbaren Einstellungen zur Displayliste.
Die Beschreibungen hierzu finden Sie im Kapitel **Programmeinstellungen festlegen, Allgemeine Einstellungen festlegen, [Einstellungen zu Grafikfenstern festlegen](#) (auf Seite 119)**.
- Die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen, Speichern und Wiederherstellen** definierbaren Einstellungen für das automatische Speichern von Eingabeschritten, Modellen, Sicherungskopien und Vorschau Darstellungen. Die Beschreibungen hierzu finden Sie im Kapitel **Programmeinstellungen festlegen, Allgemeine Einstellungen festlegen, [Einstellungen für Speichern und Wiederherstellen festlegen](#) (auf Seite 122)**.
- Die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen, Benutzeroberfläche** definierbaren Einstellungen für das Erscheinungsbild von Symbolleisten und Menüs, die Formatierung und das Erscheinungsbild des **Statusfensters**, Einstellungen betreffend des **Modell-Explorers**; der Funktionen **Ausschnitt vergrößern** und **Ansicht auf Fläche/KE**. Die Beschreibungen hierzu finden Sie im Kapitel **Programmeinstellungen festlegen, Allgemeine Einstellungen festlegen, [Einstellungen für die Benutzeroberfläche festlegen](#) (auf Seite 125)**.
- Die über den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste** benutzerdefinierten Symbolleisten. Informationen hierzu finden Sie im vorhergehenden [Kapitel](#) (auf Seite 41).

- Die über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** definierbaren Voreinstellungen für die Darstellung von Körpern sowie für die Beleuchtung. Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **3D-Funktionen**, [Einstellungen für die Darstellung von Körpern festlegen](#) (auf Seite 881).
- Die über die Funktionen **Zeichnungszusätze**, **Oberflächenzeichen definieren** und **Form-Lage-Toleranzen definieren** festgelegten Vorgaben. Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen**, [Zeichnungszusätze](#) (auf Seite 449).

Um die genannten Einstellungen zu definieren und zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie das Programm.
2. Rufen Sie die Menübefehle auf, bei denen Dialogfenster, z.B. das CAD-Menü oder der Werkzeugkasten Kamera geöffnet werden. Platzieren Sie diese Fenster jeweils an der gewünschten Position, legen Sie ggf. ihre Größe fest, und schließen Sie die Fenster wieder.
3. Legen Sie die weiteren oben genannten Einstellungen über die zugehörigen Menübefehle und Funktionen fest.
4. Beenden Sie das Programm.
Abhängig vom gestarteten Programm werden die Einstellungen jetzt in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.
Die Datei wird jeweils in dem Ordner gespeichert, der als Arbeitsverzeichnis des Programms genutzt wird. Standardmäßig ist dies das Verzeichnis `..\USER\`, das sich unterhalb des Hauptverzeichnisses von *BeckerCAD* befindet.

Hinweise:

Falls Sie das Programm mit **unterschiedlichen Einstellungen** der Benutzeroberfläche starten wollen, können Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten nutzen:

- Erstellen Sie vor dem Start des Programms eine Verknüpfung auf dem Desktop, und definieren Sie zu dieser ein eigenes Arbeitsverzeichnis. Führen Sie anschließend die oben genannten Arbeitsschritte durch.
- Ändern Sie vor dem Start des Programms die zugehörige Verknüpfung, indem Sie im Feld *Ziel* den Aufrufbefehl des Programms um einen Parameter ergänzen, z.B.:
`..\BECKERCAD.EXE -SYS:TEST`
Führen Sie anschließend die oben genannten Arbeitsschritte

durch. Beim Beenden des Programms wird in diesem Fall im Arbeitsverzeichnis eine Datei mit der Bezeichnung `TESTUIBECKER.SYS` gespeichert.

Allgemeine Optionen festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** können Sie auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Art der Darstellung und die Kennzeichnung bestimmter Objekte festlegen.

Alle hier festgelegten Einstellungen werden beim Beenden des Programms in der Datei `UIBECKER.SYS` gespeichert. Dies gilt auch für die im Farbauswahldialog festgelegten benutzerdefinierten Farben .

Selektionsfarbe für 2D/3D-Objekte

Ermöglicht das Festlegen der Farbe, in der Objekte dargestellt werden, die sich in der Selektionsliste oder in der Aktionsliste befinden.

Selektionsfarbe nicht aktiver Teilzeichnungen

Ermöglicht das Festlegen der Farbe, in der selektierte 2D-Objekte dargestellt werden, die sich nicht in der aktiven Teilzeichnung befinden.

Legen Sie die Farbe in gleicher Weise wie die Hintergrundfarbe fest.

Selektionsfarbe für Gruppen

Ermöglicht das Festlegen der Farbe, in der Objekte dargestellt werden, die zu einer selektierten Gruppe gehören.

Lowlightfarbe

Ermöglicht das Festlegen der Farbe, in der 2D-Objekte dargestellt werden, die z.B. nicht zu einer aktiven Gruppe gehören. Ebenfalls werden nicht aktive Konstruktionsebenen im 3D-Bereich und Bemaßungen an Modellansichten in dieser Farbe dargestellt, die keinen Bezug mehr zum 3D-Objekt haben und somit nicht mehr assoziativ sind.

Farbe für Objektmarker

Ermöglicht das Festlegen der Farbe für Objektmarker, die z.B. bei [Geopunkten](#) (auf Seite 301) an 2D-Linienobjekten angezeigt oder den Fangpunkt beim [Autofang](#) (auf Seite 182) visualisieren.

Cursorhighlight

Ermöglicht es, das Identifizieren wahlweise von 2D- und 3D-Objekten zu unterstützen, indem Objekte, über die sich der Cursor bewegt, farblich gekennzeichnet werden.

1. Aktivieren Sie die Option **für 3D Objekte**, wenn das Cursorhighlight auch für 3D-Objekte gelten soll. Alternativ können Sie für Körper auch das **3D-Flächenhighlight** aktivieren.

Für den Fall, dass der Cursor bei komplexen Geometrien sich nicht mehr ruckelfrei über den Bildschirm bewegen lässt, können Sie mit den beiden folgenden Werten Einfluss auf das Verhalten des Cursorhighlight nehmen.

2. **Maximalen Aktivierungsentfernung**

Das Highlighten von Objekten wird nur aktiviert, wenn die mit dem Cursor zurückgelegte Distanz im Modell kleiner ist, als der hier definierte Wert (in Millimeter).

Standard: 30

3. **Aktivierungsgeschwindigkeit**

Das Highlighten von Objekten wird nur aktiviert, wenn die Geschwindigkeit des Mauszeigers niedriger ist, als der hier definierte Wert. Je kleiner der Wert, desto weniger Objekte werden bei normaler Cursorgeschwindigkeit gehighlightet.

Standard: 0,2

4. Aktivieren Sie die Einstellungen über das Kontrollkästchen am Anfang der Zeile.

Hinweis:

Bei aktiviertem Zugriff (*Zugriff auf definierte Teilzeichnungen* oder *Zugriff auf alle Teilzeichnungen*) auf nicht aktive Teilzeichnungen (Status: Nur lesen) werden auch deren Objekte gehighlightet.

3D-Flächenhighlight

Ermöglicht es, das Identifizieren von Körpern zu unterstützen, indem Körperflächen, über die sich der Cursor bewegt, farblich gekennzeichnet werden.

1. Legen Sie die Farbe in gleicher Weise wie die Hintergrundfarbe fest.
2. Wählen Sie in der Liste, wie die Körperflächen gekennzeichnet werden sollen: **komplett** oder **über Kanten**.
3. Aktivieren Sie die Einstellungen über das Kontrollkästchen am Anfang der Zeile.

Hinweise:

Diese Einstellungen wirken sich nicht auf Körper aus, die mit der Option **ohne Schattierung** dargestellt werden.

Ist gleichzeitig das Cursorhighlight aktiviert, so sollte für das Flächenhighlight eine andere Farbe gewählt werden als für die Selektionsfarbe von 2D/3D-Objekten.

Darstellung von 2D-Punkt-Objekten

Ermöglicht es, eine Option für die Kennzeichnung von Punkten durch einen Marker zu wählen.

Die gewählte Darstellung wird auch beim Drucken berücksichtigt.

Wird die Option **ohne** gewählt, wird ein Punkt in Pixelgröße dargestellt und gedruckt.

Darstellung von Geopunkt-Markern

Hier können Sie für die Funktion **Transformieren, Geopunkte anzeigen** festlegen, in welcher Größe die Geopunkte dargestellt werden sollen.

2D-Linien mit Priorität darstellen

Diese Option kann ausschließlich beim Einsatz einer Open GL-Grafikkarte genutzt werden.

Ist sie aktiv, so werden 2D-Linienobjekte, die im 3D-Fenster gezeichnet wurden, mit Priorität dargestellt.

D.h. liegt eine KE in einer ebenen Körperfläche, so werden 2D-Linien, die in dieser KE gezeichnet werden, nicht von dieser Körperfläche überdeckt.

Hinweis:

Die Option wird nicht von allen Open GL-Grafikkarten unterstützt.

Wird sie bei Einsatz einer solchen Grafikkarte dennoch aktiviert, so können Fehler bei der Darstellung auftreten.

Dicke Linien darstellen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden 2D-Linienobjekte, denen eine Linienbreite zugewiesen wurde, mit dieser Linienbreite in Relation zu den eingestellten Abmessungen der 2D-Zeichnung oder der Konstruktionsebene dargestellt.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, werden alle Linien in der Breite eines Pixels dargestellt.

Unabhängig von dieser Darstellung werden Linien bei der Druckausgabe immer in der Breite ausgegeben, die ihnen selbst oder über Folien zugewiesen wurde.

Hinweis:



Falls Sie häufig die Darstellung der dicken Linien ein- bzw. ausschalten, können Sie die Darstellung dicker Linien

über eine separate Schaltfläche in einer [benutzerdefinierten Symbolleiste](#) (auf Seite 41), in einem [benutzerdefinierten Menü](#) (auf Seite 41) oder über einen [Tastaturbefehl](#) (auf Seite 29) steuern.

Die Funktion ***Dicke Linien darstellen*** befindet sich im Ordner ***Ansichten*** (Dialog für benutzerdefinierte Symbolleisten).

Der Befehlsname, falls Sie die Funktion über einen Hotkey steuern möchten, lautet: **`"view.toggleLineWidth"`**

Bemaßungen an Modellansichten ohne Bezug darstellen

Bemaßungen an Modellansichten, die durch eine Änderung im 3D-Bereich den Bezug verloren haben, werden automatisch ausgeblendet. Durch diese Systemeinstellung ist gewährleistet, dass nach einer Änderung an der 3D-Konstruktion sich in einer Zeichnung keine „*nicht aktualisierten*“ und somit falschen Maße befinden.

Möchten Sie dennoch, dass die Maße ohne Bezug dargestellt werden, können Sie durch Aktivieren dieser Option Maße mit verlorenen Bezügen gegraut (gelowlightet) darstellen lassen.

Die ***Lowlightfarbe*** für nicht assoziative Bemaßungen definieren Sie ebenfalls auf derselben Registerkarte.

2D-Flächen Darstellung

markiert

2D-Objekte vom Typ Fläche werden durchscheinend dargestellt und durch ein Punktraster kenntlich gemacht.

nicht markiert

Flächen werden mit ihren Eigenschaften dargestellt, d.h. unsichtbar oder gefüllt.

Linienmuster mit Faktor skalieren (Modellbezogene Einstellung)

Dieser Faktor beeinflusst die Musterlänge der im Programm verwendeten Windows-Standardlinienarten: Je größer der Wert ist, desto länger sind die Längen der Linien sowie die Abstände zwischen ihnen.

Dieser Wert wird für jede aktive Zeichnung bzw. für das 3D-Fenster separat modellspezifisch gespeichert. Vorgabewerte für die jeweiligen Bereiche können Sie in Ihren Vorlagen speichern.

Löschen von 2D-Objekten

Bei aktivierter Option wird der Bereich, in dem zuvor ein Objekt oder über Ausschnitt gelöscht wurde, nach der definierten Zeit neu gezeichnet. Der Zeitbereich kann von minimal 200 ms bis maximal 10000 ms definiert werden.

Meldung bei Aktivierung ...

Über den Modell-Explorer haben Sie die Möglichkeit Teilzeichnungen in einer 2D-Zeichnung, Konstruktionsebenen im 3D-Bereich, Gruppen und Folien mit den jeweils verknüpften Objekten auszublenden. Aktivieren Sie eine dieser Komponenten und erzeugen anschließend neue Objekte, werden diese im Grafikfenster nicht angezeigt.

Ist die Option **Meldung bei Aktivierung ...** aktiv, erscheint ein Hinweis, falls Sie eine [Teilzeichnung](#) (auf Seite 690), eine [Konstruktionsebene](#) (auf Seite 755), eine [Gruppe](#) (auf Seite 546) oder eine [Zeichenfolie](#) (auf Seite 520) aktivieren, die den Status unsichtbar hat. 

Möchten Sie, dass dieser Hinweis nicht mehr erscheint, aktivieren Sie die Option **Diese Meldung nicht mehr anzeigen**.

Diese Option können Sie ebenfalls deaktivieren, wenn die Meldung erscheint.

Einstellungen zu Grafikfenstern festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** können Sie auf der Registerkarte **Einstellungen zu Grafikfenstern** die Darstellung der Hintergrundfarbe für 2D- und 3D-Fenster festlegen als auch Einstellungen für das Übersichtsfenster treffen.

Außerdem können Sie Einstellungen für den **Autopan** festlegen, mit dem ein Ausschnitt automatisch über die Zeichnung verschoben werden kann, wenn ein Teil des aktuellen Fensters vergrößert dargestellt wird.

Hintergrundfarbe

Ermöglicht das Festlegen der Hintergrundfarbe aller 2D- und 3D-Fenster.

1. Klicken Sie die Schaltfläche hinter diesem Eintrag an.
2. Legen Sie im Dialogfenster zur Farbauswahl die gewünschte Hintergrundfarbe fest, und bestätigen Sie mit **OK**.

Je nach gewählter Hintergrundfarbe werden die definierten Zeichenfarben automatisch verändert, so dass die gezeichneten Objekte möglichst immer sichtbar sind.

Hinweis:

Zwischen den Hintergrundfarben schwarz und weiß können Sie auch über den Menübefehl **Fenster, Hintergrund schwarz** bzw. **Hintergrund weiß** wechseln.

Alternativ zu einem einfarbigen Hintergrund können Sie für die 3D-Ansichtsfenster Farbverläufe mit folgenden Einstellungen definieren:

Farbverlauf für 3D-Fenster aktivieren: Mit dieser Option aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Gradientenfarbdarstellung für die 3D-Ansichtsfenster.

Verteilung: Über die Verteilung können Sie Einfluss auf den Übergang zwischen den gewählten Farben treffen.

Farben: Der Farbverlauf wird zwischen den hier definierten Farben angezeigt.

Effekt: Ausgehend von der Startfarbe können Sie hier die Richtung des Farbverlaufs bestimmen.

Für alle 3D-Fenster übernehmen: Wenn Sie die Option **Farbverlauf für 3D-Fenster aktivieren** aktiviert haben, können Sie die aktuellen Einstellungen durch Betätigen dieses Schalters allen 3D-Grafikfenstern zuweisen.

Für einzelne Grafikbereiche einstellen: Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie die Einstellung der Gradientenfarbdarstellung aus einem Grafikbereich übernehmen wollen oder Teilbereichen von Grafikfenstern zuordnen möchten.

Parameter des aktiven Grafikbereich laden: Nach Anwahl dieser Schaltfläche wird die Gradientenfarbeinstellung aus dem aktiven 3D-Fenster übernommen.

Auf den aktiven Grafikbereich anwenden: Nach Betätigen dieser Schaltfläche werden die getroffenen Einstellungen *nur* an das aktive 3D-Fenster übergeben.

Bei unterteiltem 3D-Fenster (Menü: *Fenster, horizontal / vertikal teilen*) werden die getroffenen Einstellungen *nur dem aktiven Bereich* im 3D-Fenster zugewiesen.

Auf das aktive Fenster anwenden: Nach Betätigen dieser Schaltfläche werden die getroffenen Einstellungen *nur* an das aktive 3D-Fenster übergeben.

Bei unterteiltem 3D-Fenster (Menü: *Fenster, horizontal / vertikal teilen*) werden die Einstellungen *allen Bereichen* im aktiven 3D-Fenster zugewiesen.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass die 3D-Grafikperformance bei aktivierter Farbverlaufdarstellung unter Umständen beeinträchtigt werden kann.

Übersichtsfenster

Nehmen Sie hier Einstellungen für das Übersichtsfenster vor. Für den **Displaylistenbereich** und den **Aktuellen Ausschnitt** können Sie jeweils eine Farbauswahl und für den Darstellungsrahmen eine Breite festlegen.

Soll der aktuell im Grafikfenster gewählte Ausschnitt gefüllt dargestellt werden, so aktivieren Sie die Funktion **Aktuellen Ausschnitt gefüllt darstellen**.

Autopan aktivieren

Ist diese Option aktiv, so kann das Autopanning mit den auf dieser Registerkarte festgelegten Einstellungen genutzt werden.

Horizontale/Vertikale Rahmenbreite

Mit diesen Werten legen Sie fest, welche Breite der Scrollbereich (oben und unten/rechts und links) haben soll, in dem der Cursor platziert werden kann, um das Autopanning zu starten. Sie gelten für alle Fenster.

Aktivierungszeit

Wird der Cursor in einen Scrollbereich eines Fensters bewegt, so wird das Autopanning nicht sofort gestartet, sondern erst dann, wenn er für die Dauer der hier angegebenen Aktivierungszeit nicht bewegt wird.

Dieser Wert sollte so groß gewählt werden, dass keine unbeabsichtigte Verschiebung erfolgt, wenn Sie den Cursor z.B. vom Zeichenfenster in den Symbol-Werkzeugkasten bewegen.

Mit den folgenden Einstellungen können Sie die Geschwindigkeit der Verschiebung beeinflussen.

Wiederholungszeit

Die Verschiebung des Ausschnitts wird wiederholt, so lange sich der Cursor bewegungslos im Scrollbereich befindet. Dies erfolgt jeweils nach Ablauf der Wiederholungszeit.

Bei einer großen Zahl von Bildelementen sollte dieser Wert nicht zu klein gewählt werden.

Wird der Cursor bewegt, so erfolgt erst dann wieder eine Verschiebung, nachdem die oben definierte Aktivierungszeit verstrichen ist.

Scrollweite

Bei jedem Verschiebungsschritt erfolgt eine Verschiebung um den hier angegebenen Wert. Er wird in Promille des maximalen Scrollbereiches definiert.

Scrollfaktor

Wird während der Verschiebung des Ausschnitts die Strg-Taste gedrückt gehalten, so wird die Scrollweite mit dem hier angegebenen Faktor multipliziert.

Auf diese Weise können Sie den Ausschnitt z.B. schnell vom linken zum rechten Rand des Fensters bewegen.

Alle auf dieser Registerkarte einstellbaren Parameter werden beim Beenden des Programms in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Dynamische Grafik neu zeichnen

Legt für alle Fälle, in denen Grafik permanent neu gezeichnet werden muss, fest, wann der Zeichenvorgang abgebrochen und neu initialisiert werden soll. Dies gilt bei dynamischen Operationen wie Verschieben oder Kopieren genauso wie für das Einfügen von Symbolen oder das automatische Verschieben (Autopanning) ganzer Zeichnungsausschnitte.

Zoomrichtung für Mausrad umkehren

Ändert die Richtung des Mausrades für das dynamische Vergrößern und Verkleinern der Ansicht in den Grafikfenstern.

Konstruktionsebenen

Einstellungen zu [Konstruktionsebenen](#) (auf Seite 747).

Einstellungen für Speichern und Wiederherstellen festlegen

Aktionen zur Wiederherstellung speichern

In diesem Feld können Sie die Maximalzahl der Bearbeitungsschritte definieren, die rückgängig gemacht oder wiederhergestellt werden können.

Beachten Sie hierbei, dass die Protokollierung der Arbeitsschritte Speicher benötigt, d.h. je höher die hier angegebene Zahl ist, desto höher ist der hiermit verbundene Speicherbedarf.

Datei automatisch sichern

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der aktuelle Zustand des Modells oder der Vorlage automatisch nach einer bestimmten Anzahl von **Aktionen** oder nach einer bestimmten Anzahl von **Minuten** in einer Sicherungsdatei abgelegt.

Die Sicherungsdatei erhält den Namen des aktuellen Modells oder der aktuellen Vorlage, dem das Zeichen # vorangestellt wird. Zum aktuellen Modell MODELL.MOD wird also z.B. eine Datei mit Namen #MODELL.MOD angelegt. Ist für die Anzahl der

automatischen Sicherungskopien ein Wert >1 eingestellt, werden weitere Sicherungskopien fortlaufend nummeriert mit dem Zusatz - #nn#.MOD.

Den Ordner für Sicherungsdateien (*.MOD) können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** festlegen.

Zeichnungsvorschau bei automatischer Sicherung erzeugen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden auch im Rahmen der automatischen Dateisicherung für jede im Modell enthaltenen Zeichnungen Vorschaudaten generiert. Deaktivierung dieser Option führt auch hier zu Geschwindigkeitsvorteilen.

Sicherung (*.bak) erzeugen beim Überschreiben von Modellen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird bei einem Speichervorgang die vorherige gespeicherte Datei mit gleichem Dateinamen im selben Verzeichnis mit der Endung *.bak gesichert.

Diese Option wirkt sich auf Modelle, Vorlagen und Sicherungskopien aus, die mindestens ein zweites mal gespeichert werden. Für Sicherungskopien entfällt die bak-Datei, wenn für die Anzahl der automatischen Sicherungskopien ein Wert >1 eingestellt ist.

Eine *.bak Datei kann nicht über Drag&Drop aus dem Explorer geladen werden. Jedoch können Sie über die Funktion **Datei, Modell öffnen** den Dateitypen *.bak auswählen. Führen Sie anschließend die Funktion **Datei, Speichern unter** aus, um das Modell wieder mit der Endung *.MOD zu versehen.

Anzahl der automatischen Sicherungskopien

Mit dieser Einstellung legen Sie fest, wie viele Sicherungsdateien (*.MOD) zu einem Modell im aktuell eingestellten [Verzeichnis](#) (auf Seite 127) für die Sicherungsdateien gespeichert werden sollen.

Bei einer Zahl >1 werden die Sicherungsdateien fortlaufend nach folgendem Schlüssel nummeriert: #<Modellname>-#nn#.mod.

Die Datei mit der kleinsten Zahl ist jeweils die älteste, die mit der höchsten jeweils die jüngste. Innerhalb der festgelegten *Anzahl der automatischen Sicherungskopien* werden diese fortlaufend, entsprechend der Einstellung „aktuelle Anzahl an Aktionen“ oder „eingestellten Zeitspanne“ aktualisiert. Die Sicherungsdatei #*.bak wird bei einer Zahl >1 nicht erzeugt. Für diese Einstellung gilt der Wertebereich von 1 bis 50 Dateien.

Temporäre Zwischendatei speichern

Die in diesem Bereich vorliegenden Optionen dienen dem optimierten Speichern von Dateien im Rahmen der Funktionen **Speichern** und **Speichern unter**. Insbesondere beim Speichern in Netzwerken kann die Nutzung einer temporären

Zwischenspeicherung zu erheblichen Geschwindigkeitssteigerungen beitragen.

Allgemeine Optionen zum Datei speichern und lesen

Ist die Voreinstellung **vorhandene Referenzen auf Symbolbibliotheken beim Modell lesen löschen** aktiv, so werden die aktuell im Speicher befindlichen Referenzen auf Symbolbibliotheken gelöscht. Nach dem Laden des gewünschten Modells stehen nur die Bibliotheken direkt zur Auswahl, die im Modell hinterlegt waren.

Über die **Option Zeichnungsvorschau für separaten CADDy⁺⁺ Viewer erzeugen**, können Sie beim Speichern von Modellen im Rahmen der Funktionen **Speichern** und **Speichern unter** separate ZeichnungsvorschauDaten generieren lassen. Diese Daten sind ausschließlich mit einem speziellen, separat erhältlichen **CADDy⁺⁺ Viewer** zu lesen. Der Viewer selbst dient dazu, Zeichnungen innerhalb einer Modelldatei zu viewen, ohne das eine *BeckerCAD* Programmversion installiert sein muss. Also z.B. als Viewer innerhalb von EDM –Systemen.

Modelldateien mit 2D-Daten können komprimiert gespeichert werden. Dadurch wird die Größe der Modelle beeinflusst. Eine hohe Komprimierung (Wert 9) sorgt für kleine Dateigrößen, jedoch wird die Dauer des Speichervorgangs verlängert. Die Standardeinstellung für die Kompression ist 6. Ein geringerer Wert verringert die Dauer des Speichervorgangs bei gestiegener Dateigröße. Deaktivieren Sie die Option **2D-Daten komprimiert speichern**, wenn Sie Modelle mit Zeichnungen nicht komprimiert speichern wollen.

Hintergrundfarbe für Zeichnungsvorschau

Über die Farbschaltfläche definieren Sie die Hintergrundfarbe für das Vorschaufenster im Dialog **Datei, Modell öffnen**. Diese Einstellung wird, nachdem Sie das Programm beenden, in der Ui*.SYS-Datei gespeichert

Anzahl der zuletzt geöffneten Modelle

Definieren Sie hier, wie viele Einträge in der Liste der **letzten Dateien** im Menü **Datei** angezeigt werden sollen. Der Wertebereich beträgt zwischen 1 bis 50 Dateien. Klicken Sie in der Liste auf einen der Einträge, um das betreffende Modell zu laden.

Besitzerdatei erstellen (*.lock)

Beim Öffnen eines Modells oder einer Vorlage in *BeckerCAD* wird im selben Verzeichnis eine gleichnamige Besitzerdatei mit der Dateiendung *.lock erstellt, durch die das Laden des selben

Modells von einem anderen Rechner blockiert wird. Modelle und Vorlagen werden somit vor gleichzeitigem Zugriff von unterschiedlichen Arbeitsplätzen geschützt. Ein ungewollt paralleles Bearbeiten der Dateien wird verhindert. Falls Sie diese Option deaktivieren, wird keine Besitzerdatei angelegt. Das Öffnen einer Datei wird jedoch weiterhin geblockt, falls durch einen anderen Rechner eine Besitzerdatei erstellt wurde.

Einstellungen für die Benutzeroberfläche festlegen

Definieren Sie auf dieser Registerkarte die Größe Ihrer Symbole in den Icon-Leisten, legen Sie Einstellungen für das Statusfenster und den Modell-Explorer, sowie für die Funktionen *Ausschnitt vergrößern*, *Animierte Ansicht auf Fläche/KE* und für das Kontextmenü im Grafikbereich fest.

Pull-Down Menü und Icon-Menü

Aktivieren / Deaktivieren Sie hier die Darstellung der Symbole in den Pull-Down-Menüs. Änderungen, die Sie hier vornehmen, werden erst nach Neustart des Programms wirksam.

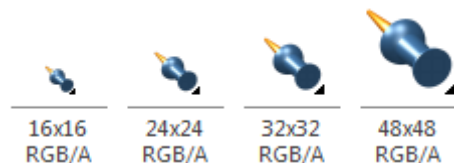
Die Größe der Icons in den Symbolleisten und im Iconmenü können Sie jeweils separat einstellen.

Einstellmöglichkeiten für die Größe

der Icons im Pull-Down-Menü: 16 – 24 (Pixel)

der Icons in den Symbolleisten: 16 – 48 (Pixel)

Standardgrößen 16, 24, 32, 48



Statusfenster

Über den Wert im Feld **Dynamische Anzeigegenauigkeit** definieren Sie die Nachkommastellen, die im Statusfenster angezeigt werden, nachdem Sie eine Funktion aktiviert haben und sich mit dem Cursor dynamisch in der Zeichenoberfläche bewegen.

Über den Wert im Feld **Statische Anzeigegenauigkeit** definieren Sie die Nachkommastellen, die im Statusfenster angezeigt werden, wenn Sie den Cursor in ein Feld des Statusfenster platziert haben, um einen Wert einzugeben.

Wählen Sie über die Farbschaltfläche eine Farbe aus, die Hintergrundfarbe in **zu editierenden Feldern** des Statusfensters definiert.

Aktivieren / Deaktivieren Sie **transparente Darstellung** des Statusfensters, um hinter dem Statusfenster liegende Objekte erkennen zu können. Hinter dem Statusfenster liegende Objekte können jedoch nicht gepickt werden.

Den prozentualen **Grad der Transparenz** legen Sie über den Schieberegler fest.

Aktivieren / Deaktivieren Sie, ob das Statusfenster **bei Eingabe eines Wertes transparent** dargestellt wird.

Ausschnitt vergrößern

Aktivieren Sie die Option **Ausschnitt ziehen**, so können Sie über die Funktion **Ausschnitt vergrößern** Windows konform zoomen, d.h. Sie definieren den Ausschnitt, den Sie vergrößern möchten, indem Sie ein Rechteck mit gedrückter Maustaste aufziehen. Bei deaktivierter Option, definieren Sie den zu vergrößernden Ausschnitt über 2 in der Zeichnung per Mausklick zu bestätigende Punkte.

Animierte Ansicht auf KE/Fläche

Legt für die Funktion **Ansicht, Ansicht auf Fläche/KE** fest, ob die Änderung der Ansicht schrittweise animiert durchgeführt werden soll.

Der erste Wert legt die Anzahl der Schritte für die Animation fest, der zweite Wert definiert das Zeitintervall zwischen den einzelnen Schritten.

Modell-Explorer

Über die verschiedenen Farbschaltflächen können Sie die farblichen Einstellungen für die Kennzeichnungen der aktiven Gruppe, Teilzeichnung, 2D-Zeichnung, Konstruktionsebene, des aktiven 2D-/3D-Kontext, der aktiven 3D-Arbeitsebene und für den aktiven 3D-Raum einstellen.

Fehlermeldungen / Hinweise ausgeben

Bei aktivierter Option werden Fehlermeldungen oder Hinweise in diversen Funktionen nicht Dialogunterstützt auf der Oberfläche signalisiert, sondern im Nachrichtenbereich des Modell-Explorers. Beispiel:

Aktivierung eines Fangpunktes über Tastatur (z.B. E für Endpunkt), ohne dass eine Funktion zuvor gestartet wurde.

Objekte in der Grafik hervorheben

Über folgende Einstellungen können Sie die Ansicht von Objekten steuern, die Sie in der Listenansicht des Modell-Explorers markiert und anschließend die Kontextmenüoption **In der Grafik hervorheben** angewählt haben:

Highlight-Farbe für lokalisierte Elemente

Wählen Sie über die Farbfläche die Farbe, in der Objekte angezeigt werden sollen, die Sie über den Modell-Explorer in der Grafik lokalisieren wollen.

Objekte farbig hervorheben

Fokussierte Objekte werden bei aktivierter Option über die darüber befindliche Farbschaltfläche farbig in der Zeichnung / dem 3D-Modell hervorgehoben.

2D-Objekte mit Liniendicke zeichnen

Bei aktivierter Option **Objekte farbig hervorheben** können die zu fokussierenden Objekte über eine speziell im Feld Liniendicke zu definierende Linienbreite gekennzeichnet werden.

Lokalisierte Objekte zentrieren und vergrößert darstellen

Bei aktivierter Option werden das oder die fokussierte(n) Objekt(e) bildfüllend dargestellt. Die Ansicht wird ggf. vergrößert oder verkleinert.

Kontextmenüs

Die hier getroffene Einstellung wirkt sich nur auf die Belegung der Maustasten innerhalb des Zeichenbereichs von *BeckerCAD* aus. Bei deaktivierter Option befindet sich das Kontextmenü auf der mittleren Maustaste. Über die rechte Maustaste beenden Sie eine Funktion.

Bei aktivierter Option werden mittlere und rechte Maustaste getauscht. In diesem Fall liegt das Kontextmenü auf der rechten Maustaste und eine Funktion kann über die mittlere Maustaste beendet werden.

Einstellungen für Ordner festlegen

Mit dem Menübefehl **Einstellungen, Ordner** wird festgelegt, in welchen Ordnern die unterschiedlichen von *BeckerCAD* verwendeten Dateien vorzugsweise gespeichert oder beim Öffnen gesucht werden sollen.

1. Zu jeder Art von Dateien enthält die angezeigte Liste zwei Felder: eine mit der Bezeichnung der Dateien und eine mit dem momentan hierfür vorgesehenen Ordner.

Um einen anderen Ordner festlegen zu wollen, doppelklicken Sie in das Ordnerfeld oder öffnen auf diesem über die rechte Maustaste das Kontextmenü und wählen die Option **Neues Verzeichnis wählen (Strg+N)**.

Weitere Möglichkeiten, um komfortabel mehrere Pfade zu ändern, finden Sie weiter unten beschrieben.

2. Wählen Sie im geöffneten Dialogfensters den neuen Speicherort für den gewählten Dateityp fest und bestätigen Sie mit **OK**.

3. Möchten Sie die Verzeichnisliste extern speichern, müssen Sie zunächst die gewünschten Pfade aktivieren.

Es werden nur die Pfade gespeichert, die aktiviert ☒ sind.

Um die gesamte Liste schnell zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, markieren Sie zunächst mit der Tastenkombination **Strg+A** (oder Kontextmenü: **Alle markieren**) alle Verzeichnisse und betätigen anschließend die **Leertaste**.

4. Wählen Sie die Schaltfläche **Ordner-Datei speichern** , um die Einstellungen in die aktuell angezeigte Datei zu speichern oder wählen Sie die Schaltfläche **Ordner-Datei speichern unter ...** , um die Verzeichnisliste unter einem anderen Namen zu speichern. Legen Sie anschließend den Pfad und den Dateinamen für die Parameterdatei fest und klicken auf **Speichern**.
5. Bestätigen Sie vorgenommene Änderungen über **OK** oder **Übernehmen**. Klicken Sie auf **Abbrechen**, wenn Änderungen in diesem Dialog verworfen werden sollen.

Bearbeiten der Verzeichnisliste

Neben der oben beschriebenen Möglichkeit, neue Pfade einzurichten, können Sie die Einträge in der Liste wie folgt bearbeiten. **Bitte beachten Sie**, dass die Änderungen nur vorgenommen werden können, wenn der Pfad und der jeweilige Ordner bereits existieren.

- Ändern Sie ein Verzeichnis direkt in der Spalte **Ordner**, in dem Sie das Feld markieren und die Kontextmenüoption **Umbenennen (F2)** wählen. Tragen Sie anschließend den gewünschten Pfad ein.
- Um mehrere bestimmte Pfade und/oder Ordner durch einen neuen Pfad/Ordner zu ersetzen, aktivieren ☒ Sie zunächst die zu ändernden Dateitypen. Wählen Sie anschließend aus dem Kontextmenü die Option **Ersetzen nur in den aktivierten Dateitypen ... (Strg+F4)**. Tragen Sie in das Feld **Suchen nach:** das alte und in das Feld **Ersetzen mit:** das neue Verzeichnis immer beginnend vom Laufwerksbuchstaben ein. Betätigen Sie die Schaltfläche **Ersetzen**, um die Pfade einzeln nacheinander zu

ändern, oder **Alle ersetzen**, um die Pfade aller aktivierten Dateitypen in einem Schritt zu ändern.

- Falls *alle* Verzeichnisse durch einen anderen Pfad ersetzt werden sollen, aktivieren Sie zunächst alle Dateitypen. Wählen Sie die Kontextmenüoption **Alle markieren (Strg+A)** und betätigen anschließend die **Leertaste**. Starten Sie danach aus dem Kontextmenü die Option **Ersetzen... (F4)** und tragen Sie in das Feld **Suchen nach:** das alte und in das Feld **Ersetzen mit:** das neue Verzeichnis immer beginnend vom Laufwerksbuchstaben ein. Betätigen Sie die Schaltfläche **Ersetzen**, um die Pfade einzeln nacheinander zu ändern, oder **Alle ersetzen**, um alle aktivierten Dateitypen in einem Schritt zu ändern.

Laden einer Verzeichnisliste

1. Betätigen Sie die Schaltfläche **Ordner-Datei öffnen** .
2. Wählen Sie die gewünschte MPS-Datei.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche **Öffnen**.
4. Bestätigen Sie die neuen Verzeichnisse mit der Schaltfläche **OK** oder **Übernehmen**.

Hinweis:

Beim Beenden des Programms werden die aktuellen Einstellungen für Ordner in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Dateitypen

#*.MOD	Sicherungskopien (auf Seite 141) von Modellen
*.DAT	CADdy-Schriftsätze (auf Seite 713)
*.DXF/DWG	DXF/DWG-Dateien (auf Seite 720)
*.FNT	BeckerCAD Schriftsätze (auf Seite 713)
*.ICO	Icon-Dateien (auf Seite 45)
*.INF	CADdy-Infodateien (auf Seite 713)
*.LAY	CADdy-Foliendateien (auf Seite 713)
*.MOD	Modelle (auf Seite 134)
*.MPS	Parameter – Dateien (auf Seite 132)
*.PIC	CADdy-Bilddateien (auf Seite 713)
*.PRN	Drucker/Plotter – Dateien (auf Seite 702)
*.SAT	ACIS SAT-Dateien (auf Seite 925)
*.SHX	SHX-Schriftsätze (auf Seite 720)

*.SYB	CADdy Symbole (auf Seite 713)
*.SYL	Symbolbibliotheken erzeugen (auf Seite 562) und hinzuladen (auf Seite 563)
*.TLW	Benutzerdefinierte Symbolleisten (auf Seite 41)
*.TMP	Temporärdateien
*.TPL	Vorlagen (auf Seite 138)
PIX	Pixelbilder (auf Seite 676)
SSH	BeckerCAD Normblattbibliothek (auf Seite 697)
TEX	Textur Bilddateien (auf Seite 911)

Modellbezogene Einstellungen festlegen

Als modellbezogene Einstellungen werden die nachfolgend aufgelisteten Einstellungen bezeichnet. Sie werden in so genannten Vorlagendateien (*.TPL) gespeichert. Beim Anlegen eines neuen Modells können Sie eine dieser Vorlagendateien auswählen. Sie gibt die Einstellungen an das neue Modell weiter.

Diese Einstellungen sind:

- Die über den **Modell-Explorer** angelegten 2D-Zeichnungen sowie die zu jeder dieser Zeichnungen gehörenden Abmessungen und Teilzeichnungen, die Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung** festlegen können.
Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, Zeichnungen und Teilzeichnungen** (auf Seite 680).
- Das über einen Menübefehl des Menüs **Fenster** festgelegte aktuelle 2D- oder 3D-Fenster mit ggf. enthaltenen Teilungen.
Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **Steuern des Programms, Arbeiten mit Fenstern** (auf Seite 55).
- Die über den **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** festgelegten Folien mit den zugehörigen Farben, Linienarten und Linienbreiten für 2D-Objekte.
Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, Darstellung von 2D-Objekten steuern** (auf Seite 492).
- Die über den **Modell-Explorer** festgelegten Gruppen für 2D- oder 3D-Objekte.
Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, Gruppen verwenden** (auf Seite 537).

- Die über den Menübefehl **Definieren, Attribute** festgelegten Attribute, die als Zusatzinformation mit 2D-Objekten verknüpft werden können.
Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, Attribute verwenden** (auf Seite 642).
- Die über den Menübefehl **Definieren, Symbole** geladenen Symbolbibliotheken.
Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, Symbole verwenden** (auf Seite 559).
- Die über den Menübefehl **Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten** festgelegten Linienarten.
Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, Darstellung von 2D-Objekten steuern** (auf Seite 492).
- Die im Menü **Einstellungen** vorgenommenen Festlegungen für
 - Einheiten
 - 3D-Darstellung
 - 3D-/2D-Funktionen
 - Gestenerkennung
 - 3D-Auswahlmodus
 - 2D-Zeichnung
 - Text
 - Bemaßung
 - Tabellenbemaßung
 - Passmaßtabelle
 - 2D-Flächenberechnung
 - Schraffur
 - Mehrfachlinie
 - 2D-Normteile
 - Symbole
 - Pixelbilder
 - Zeichenraster
 - Objektfiler
 - Punkt-Definition
 Informationen hierzu finden Sie jeweils in den zu diesen Funktionen gehörenden Abschnitten der Kapitel **2D-Funktionen** und **3D-Funktionen**.

Um die genannten Einstellungen zu definieren und zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie das Programm.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Vorlage neu**, wenn Sie ausgehend von den aktuellen Einstellungen eine neue

Vorlagendatei erstellen wollen oder den Menübefehl **Datei, Vorlage öffnen**, wenn Sie die Einstellungen einer bestehenden Vorlagendatei modifizieren wollen.

3. Legen Sie die Einstellungen der obigen Liste fest, die Sie benötigen.
4. Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Speichern** oder **Datei, Speichern unter**, um die geänderten Einstellungen in einer Vorlagendatei zu speichern.

Hinweis:

STANDARD.TPL

Diese Datei legt die Einstellungen beim Start von *BeckerCAD* fest, wenn Sie den Startassistenten beenden, ohne eine neue 2D-Zeichnung oder ein neues 3D-Modell anzulegen.

Parametersätze speichern/lesen

Modellbezogene Einstellungen können Sie jederzeit während der Bearbeitung eines Modells oder einer Vorlage ändern, indem Sie einen der entsprechenden Befehle des Menüs **Definieren** oder **Einstellungen** aufrufen und die gewünschte Änderung ausführen.

Da diese Vorgehensweise beim Ändern mehrerer Einstellungen, z.B. für Beschriftung, Bemaßung recht aufwendig sein kann, sollten Sie zur Beschleunigung Ihrer Arbeit den Menübefehl **Datei, Parameter lesen/speichern...** verwenden. Dieser ermöglicht es, aktuelle Einstellungen in Dateien mit der Extension MPS (Modellparametersätze) zu speichern oder durch das Lesen einer solchen Datei die aktuellen Einstellungen zu ändern.

Parametersätze speichern

Über den Menübefehl **Datei, Parameter lesen/speichern** können Sie folgende Themenbereiche speichern, die in den dahinter aufgeführten Menüoptionen eingestellt werden können:

Parameter:	Einstellung aus Menüoption:
3D Import/Export	Datei, Importieren und Exportieren, Einstellungen.
Bemaßung	Einstellungen, Bemaßung
CADdy Konverter	Datei, Importieren, CADdy PIC-Datei
Drucken allgemein (Ui)	Datei, Drucken
Drucken modellbezogen	Datei, Drucken

Folien	Ansicht, Modell-Explorer, Reg.-karte: Folien
Form-Lage-Toleranzen	2D-Werkzeugkasten, Zeichnungszusätze
Mehrfachlinie	Einstellungen, Mehrfachlinie
Oberflächenzeichen	2D-Werkzeugkasten, Zeichnungszusätze
Ordner	Einstellungen, Ordner
Präsentationsmodus	Ansicht, Präsentationsmodus
Punktdefinition	Einstellungen, Punktdefinition
Schnittkennzeichnung	Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen Reg.-karte: Schnittansicht
Schraffur	Einstellungen, Schraffur
Schriftsatz	Einstellungen, Text, Schriftsatzauswahl
Schweißzeichen	2D-Werkzeugkasten, Zeichnungszusätze
Symbol	Einstellungen, Symbole
Tabellenbemaßung	Einstellungen, Tabellenbemaßung
Text- und Maßtext	Einstellungen, Text
Textbezug	Einstellungen, Text, Reg.-karte: Textbezug- und Positionsnummernstile
Zeichenraster	Einstellungen, Zeichenraster

1. Markieren Sie die Einstellungen, die gespeichert werden sollen, durch Anklicken des Kontrollkästchens am Anfang der betreffenden Zeilen.

Durch Aufziehen eines Rechtecks oder Sammeln bei gedrückter Strg-Taste können Sie auch mehrere Zeilen markieren und durch Betätigen der **Leertaste** aktivieren bzw. deaktivieren.

Möchten Sie alle Parameter aktivieren oder deaktivieren, so nutzen Sie die Funktion aus dem Kontextmenü auf der rechten Maustaste oder die jeweilige Tastenkombination:

Alle aktivieren = Strg+M

Alle deaktivieren = Shift+Strg+M

2. Klicken Sie im Dialogfenster das Symbol  **Speichern** an, um die Datei unter dem Namen zu speichern, der im nebenstehenden Feld angezeigt wird, oder klicken Sie das Symbol  **Speichern unter** an, und geben Sie im anschließend geöffneten Dialogfenster den Dateinamen an, unter dem die Einstellungen gespeichert werden sollen.

Das Verzeichnis für MPS-Dateien legen Sie unter **Einstellungen, Ordner** fest.

Parametersätze lesen und übernehmen

Über den Menübefehl **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie die, in einer MPS-Datei gespeicherten, Einstellungen einlesen und alle oder nur Teile dieser Einstellungen als aktuelle Einstellungen übernehmen.

1. Klicken Sie im Dialogfenster das Symbol  **Öffnen** an.
2. Markieren Sie im anschließend geöffneten Auswahldialog die gewünschte MPS-Datei, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Öffnen**.
In der MPS-Datei gespeicherte Parameter werden durch das Symbol  gekennzeichnet.
3. Löschen Sie ggf. die Markierungen der Einstellungen, die nicht übernommen werden sollen. Durch Aufziehen eines Rechtecks oder Sammeln bei gedrückter Strg-Taste können Sie auch mehrere Zeilen markieren und durch Betätigen der **Leertaste** aktivieren bzw. deaktivieren.

Möchten Sie alle Parameter aktivieren oder deaktivieren, so nutzen Sie die Funktion aus dem Kontextmenü auf der rechten Maustaste oder die jeweilige Tastenkombination:

Alle aktivieren = Strg+ M

Alle deaktivieren = Shift+Strg+M

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Übernehmen**, wenn das Dialogfenster geöffnet bleiben soll oder **OK**, wenn das Dialogfenster nach Ausführen des Befehls geschlossen werden soll.

Hinweis:

Bei Folien und Zeichenrastern werden ausschließlich die Einstellungen vorhandener Strukturelemente geändert, d.h. es werden keine Folien oder Raster entfernt bzw. hinzugefügt. Dies bedeutet, dass die Bezeichnungen der Folien und Zeichenraster in der aktuellen Datei mit denen in der MPS-Datei übereinstimmen müssen.

3.12 Arbeiten mit Modellen und Vorlagen

Nach dem Start des Programms steht Ihnen immer ein leeres Modell zur Verfügung, in dem Sie wahlweise Körper und/oder 2D-Objekte erstellen, bearbeiten und speichern können.

Grundlage für ein Modell ist eine Vorlagendatei, über die Sie – wie im vorhergehenden Kapitel beschrieben – Einstellungen für Ihre Arbeit vorgeben können.

Weitere Informationen zum Zusammenhang zwischen Vorlagen und Modellen und die Beschreibungen der zugehörigen Menübefehle finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

Hinweis:

BeckerCAD Die Datei ist zum Bearbeiten durch einen anderen Zugriff von unterschiedlichen Arbeitsplätzen geschützt. Ein ungewollt paralleles Bearbeiten der Dateien ist somit nicht möglich.

Beim Öffnen eines Modells oder einer Vorlage in *BeckerCAD*, wird im selben Verzeichnis eine gleichnamige Besitzerdatei erstellt. Wird von einem anderen Rechner versucht, diese Datei zu öffnen, erscheint eine Fehlermeldung, in welcher der derzeitige Benutzer ausgegeben wird.

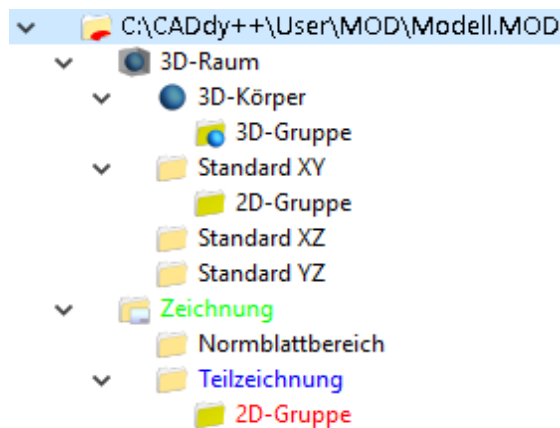
Das Erzeugen der Besitzerdatei können Sie, wie im Kapitel [Einstellungen für Speichern und Wiederherstellen festlegen](#) (auf Seite 122) beschrieben, deaktivieren.

Modell-Struktur

Alle bei der Arbeit mit *BeckerCAD* erstellten Daten werden in einem Modell verwaltet.

Nach dem Start des Programms mit der zur Auslieferung gehörenden Vorlagendatei STANDARD.TPL ist dieses Modell leer, d.h. es enthält keine 2D- oder 3D-Daten.

Aber es enthält die folgenden Strukturkomponenten, in denen 2D- oder 3D-Objekte erzeugt werden können.



Die übergeordneten Bereiche sind das **3D-Modell** und eine **2D-Zeichnung** mit der Bezeichnung *Zeichnung* oder *Teilzeichnung*.

Der **3D-Raum** enthält die für das Erzeugen von 2D-Objekten und Körpern benötigten **Konstruktionsebenen** (KE). Nach dem Start stehen zunächst die KEs *Standard_XY*, *Standard_YZ* und *Standard_XZ* zur Verfügung.

Während 2D-Objekte im 3D-Raum an die KE gebunden sind, auf der Sie erzeugt wurden, werden Körper unabhängig davon im Bereich **3D-Arbeitsebene** verwaltet, die ebenfalls Gruppen für diese 3D-Objekte enthalten kann.

Die **2D-Zeichnung** enthält zwei **Teilzeichnungen** mit den Bezeichnungen *Teilzeichnung01* und *Normblattbereich*. Dies sind getrennte Arbeitsbereiche innerhalb einer 2D-Zeichnung, die jeweils mit einem Maßstab und Zugriffsrechten auf die enthaltenen 2D-Objekte versehen werden können.

Die Teilzeichnung *Normblattbereich* ist für die Verwendung von Normblättern (Schriftfeldern) reserviert. Ihr Maßstab ist immer 1:1.

Die *Teilzeichnung01* enthält eine **Gruppe** mit der Bezeichnung *Gruppe*. Gruppen bieten die Möglichkeit, die in einer Teilzeichnung enthaltenen 2D-Objekte nach logischen Gesichtspunkten zu gliedern. Ebenso bieten sie die Möglichkeit, alle zu einer Gruppe gehörenden Objekte in einem Arbeitsschritt zu selektieren/deselektieren.

Zusätzlich zu den genannten Strukturen werden alle 2D- und 3D-Objekte sowie alle modellbezogenen Einstellungen (z.B. Folien, Schriftart und -größen, Punktfiler) im Modell verwaltet und beim Speichern auf der Festplatte abgelegt.

Beim **Speichern** werden alle Daten eines Modells in einer Datei mit der Extension **MOD** gespeichert.

Ändern der Modellstruktur:

3D-Modell

Beim Erstellen von Körpern im **3D-Modell** wird ihre Position über **Konstruktionsebenen** definiert. Deshalb werden üblicherweise mehr als die Standard-Ebenen benötigt.

KEs können Sie z.B. über die Funktion **KE definieren** dauerhaft oder temporär erstellen. Diese werden unterhalb des 3D-Raums in die Modellstruktur eingefügt.

Falls die Verwaltung von 3D-Objekten (Körper) in Gruppen erfolgen soll, können Sie über den **Modell-Explorer** eine 3D-Gruppenstruktur unterhalb der **3D-Arbeitsebene** anlegen.

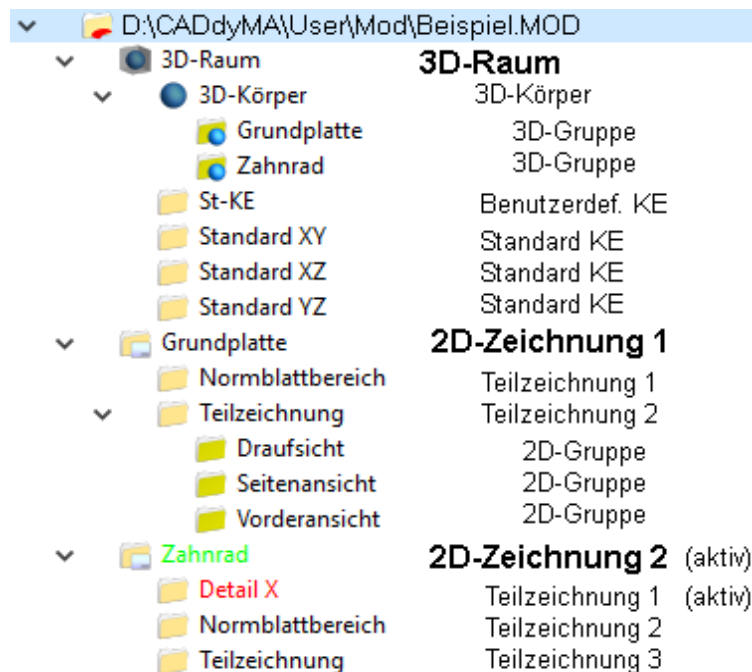
2D-Zeichnungen

Falls Sie innerhalb eines Modells mit mehreren **2D-Zeichnungen** arbeiten wollen, können Sie diese über den **Modell-Explorer** anlegen und mit einer anderen Bezeichnung versehen.

Um innerhalb einer 2D-Zeichnung außer den vorgegebenen weitere **Teilzeichnungen** anzulegen, wählen Sie zunächst die gewünschte 2D-Zeichnung, und rufen Sie anschließend den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung** auf.

Unterhalb der aktuellen Teilzeichnung oder der aktuellen Konstruktionsebene im 3D-Raum können Sie über den **Modell-Explorer** eine **Gruppenstruktur** für 2D-Objekte anlegen.

Nach den vorgenommenen Änderungen ergibt sich z.B. folgende Struktur eines Modells:



Einfügen von 2D- und 3D-Daten aus anderen Modellen

Derzeit kann während einer Arbeitssitzung ausschließlich mit einem Modell gearbeitet werden. Um 2D- oder 3D-Daten, die in einem anderen Modell erstellt wurden, in das aktuelle Modell zu übernehmen, können Sie folgende Möglichkeiten nutzen:

2D-Objekte

Um häufig benötigte 2D-Objekte in ein anderes Modell übernehmen zu können, können Sie diese als **Symbol** in einer Symbolbibliothek speichern. Nach Laden der Symbolbibliothek können alle darin enthaltenen Symbole in das aktuelle Modell eingefügt werden (siehe Kapitel **2D-Funktionen**, [Symbole verwenden](#) (auf Seite 559)).

Falls Sie ganze oder nur Teilbereiche von Zeichnungen eines Modells in das aktuelle Modell übernehmen möchten, so nutzen Sie die Möglichkeit, eine Zeichnung hinzuzuladen (siehe Kapitel **2D-Funktionen**, [Zeichnungen und Teilzeichnungen](#) (auf Seite 680)).

3D-Objekte

Um 3D-Objekte in ein anderes Modell übernehmen zu können, müssen diese vorher über den Menübefehl **Datei, Exportieren, SAT-Datei** gespeichert werden. Über den Menübefehl **Einfügen, SAT-Datei** können Sie in das aktuelle Modell eingefügt werden (siehe Kapitel **3D-Funktionen**, [Einfügen und exportieren von Festkörpern](#) (auf Seite 925)).

Vorlage

Eine Vorlage (Erweiterung TPL, nach engl. Template) ist eine Datei, in der Einstellungen als Vorgaben für das Erstellen und Bearbeiten von Modellen gespeichert werden können (s. Kapitel **Programmeinstellungen festlegen**, [Modellbezogene Einstellungen festlegen](#) (auf Seite 130)).

D.h. Vorlagen nehmen Ihnen die Arbeit ab, nach jedem Start des Programms oder nach dem Anlegen eines neuen Modells wieder alle Einstellungen so festzulegen, wie Sie sie für das Erstellen und Bearbeiten von Objekten benötigen.

Beim Start von *BeckerCAD* wird eine Vorlage mit dem Dateinamen STANDARD.TPL gelesen, wenn Sie den Startassistenten direkt beenden. Anschließend stehen Ihnen die darin enthaltenen Einstellungen zur Verfügung.

Wollen Sie ein Modell gezielt mit den Einstellungen einer bestimmten anderen Vorlage erstellen und bearbeiten, so wählen Sie nicht das leere Modell, das Ihnen nach dem Start des Programms auf Grundlage

einer dieser Vorlagen angeboten wird.

Erstellen Sie statt dessen über den Menübefehl **Datei, Modell neu** ein neues Modell. Hierbei müssen Sie eine Vorlage angeben, die ihre Einstellungen an das Modell 'weitergibt'.

Beim Anlegen und anschließenden Speichern eines Modells übernimmt dieses die von der Vorlage 'weitergegebenen' Informationen. Diese bleiben im Modell erhalten und werden auch nicht durch nachträgliches Ändern der Vorlage beeinflusst.

Weitere Informationen zur Nutzung von Vorlagen - insbesondere im Zusammenhang mit Voreinstellungen für die Zeichnung und das Drucken der Zeichnung - finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, Zeichnungen und Teilzeichnungen** (auf Seite 680).

Hinweise:

Mit Vorlagen können Sie Ihre Arbeitsumgebung individuell festlegen.

Um jedoch beim Einsatz mehrerer Arbeitsplätze mit *BeckerCAD* auch eine entsprechende Kontinuität der Arbeitsergebnisse zu erzielen, sollten an allen Arbeitsplätzen identische Vorlagen verwendet werden.

Die einem Modell zugewiesene Vorlage kann nicht durch eine andere ersetzt werden.

Vorlage neu anlegen

Wenn Sie eine neue Vorlage anlegen wollen, nutzen Sie dazu den Menübefehl **Datei, Vorlage neu**.

1. Haben Sie nach dem letzten Speichern der aktuellen Datei Änderungen durchgeführt, wird die Sicherheitsabfrage gestellt, ob Sie die aktuellen Daten unter dem in der Überschrift des Hauptfensters angezeigten Namen speichern wollen. Nach Anwahl der Schaltfläche **Ja** werden die Daten gespeichert, bei der Schaltfläche **Nein** werden sie gelöscht.
Abbrechen beendet das Anlegen eines neuen Modells.
2. Die neue Vorlage wird über eine systeminterne Vorgabe mit dem Namen VORLAGE.TPL versehen.
Dieser Name wird in der Überschrift des Hauptfensters angezeigt.
Dieser systemintern vorgegebene Name wird nur solange genutzt, bis Sie die Vorlage mit einem definierten Namen versehen, indem Sie sie mit einem der Menübefehle **Datei, Speichern** oder **Speichern unter** speichern.

Vorlage öffnen

Möchten Sie eine bestehende Vorlage weiter bearbeiten, so öffnen Sie dieses Modell, indem Sie den Menübefehl **Datei, Vorlage öffnen** wählen.

1. In den Feldern **Laufwerke** und **Ordner** wird der über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** voreingestellte Ablageort für Vorlagen angezeigt.
Der voreingestellte **Dateityp** *.TPL kann nicht geändert werden.
Legen Sie ggf. ein anderes Laufwerk und einen anderen Ordner fest.
2. Geben Sie im Feld **Dateiname** den Namen der Vorlage ein, die Sie öffnen möchten.
3. Starten Sie das Öffnen der Vorlage über **OK**.

Modell neu anlegen

Wenn Sie ein neues Modell anlegen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Modell neu** oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der Haupt-Symbolleiste an.
2. Haben Sie nach dem letzten Speichern der aktuellen Datei Änderungen durchgeführt, wird die Sicherheitsabfrage gestellt, ob Sie die aktuellen Daten unter dem in der Überschrift des Hauptfensters angezeigten Namen speichern wollen.
Nach Auswahl der Schaltfläche **Ja** werden die Daten gespeichert, bei der Schaltfläche **Nein** werden sie gelöscht.
Abbrechen beendet das Anlegen eines neuen Modells.
3. Anschließend wird das Dialogfenster zum Einlesen einer Vorlage angeboten.
Legen Sie wie beim Menübefehl **Datei, Vorlage öffnen Laufwerk, Ordner** und **Dateiname** der Vorlage fest, und bestätigen Sie mit **Öffnen**.
4. Das neue Modell wird über eine systeminterne Vorgabe mit dem Namen MODELL.MOD versehen.
Dieser Name wird in der Überschrift des Hauptfensters angezeigt.
Dieser systemintern vorgegebene Name wird nur solange genutzt, bis Sie die Vorlage mit einem definierten Namen versehen, indem Sie sie mit einem der Menübefehle **Datei, Speichern** oder **Speichern unter** speichern.

Hinweis:

Die von der Vorlage an das Modell weitergegeben Daten werden beim Speichern des Modells in dieses übernommen.

Werden während der Bearbeitung des Modells Einstellungen geändert, so werden deren aktuelle Werte in das Modell übernommen und mit diesem gespeichert.

Modell öffnen

Wenn Sie ein gespeichertes Modell öffnen wollen, lesen Sie die Informationen in diesem Kapitel.

Wenn Sie in einem anderen Modell enthaltene 2D-Zeichnungen hinzuladen wollen, ohne die Daten des aktuellen Modells zu löschen, lesen Sie hierzu das Kapitel **2D-Funktionen, Zeichnungen und Teilzeichnungen, Mehrere Zeichnungen verwenden, [Zeichnung hinzuladen](#) (auf Seite 682)**.

1.  Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Modell öffnen**, oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der Haupt-Symbolleiste an.
2. Im Feld **Suchen in** des angezeigten Dialogfensters wird der über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** voreingestellte Ablageordner für Modelle angezeigt. Wählen Sie ggf. einen anderen Ordner.
3. Markieren Sie in der angezeigten Liste der MOD-Dateien die gewünschte Datei, oder geben Sie ihren Namen im Feld **Dateiname** ein.
4. Klicken Sie die Schaltfläche **Öffnen** an.
5. Haben Sie nach dem letzten Speichern der aktuellen Datei Änderungen durchgeführt, wird die Sicherheitsabfrage gestellt, ob Sie die aktuellen Daten unter dem in der Überschrift des Hauptfensters angezeigten Namen speichern wollen. Nach Anwahl der Schaltfläche **Ja** werden die Daten gespeichert, bei der Schaltfläche **Nein** werden sie gelöscht. **Abbrechen** beendet das Öffnen des neuen Modells.

Hinweise:

Ein Modell kann ebenfalls per Drag&Drop geöffnet werden.

Modell oder Vorlage speichern (F2)

Für das Speichern von Modellen und Vorlagen können Sie einen von zwei möglichen Menübefehlen nutzen.

Ebenso können Sie den aktuellen Bearbeitungszustand eines Modells oder einer Vorlage automatisch als Sicherungsdatei speichern lassen.

Speichern

Mit dem Menübefehl **Datei, Speichern** wird das aktuelle Modell oder die aktuelle Vorlage mit dem in der Überschriftzeile des Hauptfensters angezeigten Namen gespeichert.

Dies gilt nicht, wenn der temporäre Modellname MODELL.MOD oder der temporäre Vorlagenname VORLAGE.TPL angezeigt wird. In diesem Fall wird das Dialogfenster des Menübefehls **Datei, Speichern unter** angeboten.



Den Befehl **Datei, Speichern** können Sie auch über das abgebildete Symbol der Haupt-Symbolleiste aufrufen.

Speichern unter

Mit dem Menübefehl **Datei, Speichern unter** können Sie das aktuelle Modell oder die aktuelle Vorlage unter einem selbst definierten Namen speichern.

1. Je nach dem Typ der aktuell bearbeiteten Datei wird im Feld **Dateityp** des angebotenen Dialogfensters *.MOD für ein Modell oder *.TPL für eine Vorlage angezeigt.
Wählen Sie hier ggf. den jeweils anderen Dateityp. D.h. hiermit würden Sie z.B. ein Modell als Vorlage speichern.
2. In den Feldern **Laufwerke** und **Ordner** wird der über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** voreingestellte Ablageort für die Datei angezeigt.
Legen Sie ggf. ein anderes Laufwerk und einen anderen Ordner fest.
3. Geben Sie im Feld **Dateiname** den Namen ein, unter dem Sie das Modell oder die Vorlage speichern möchten (Umlaute, Sonderzeichen und Leerzeichen sind nicht erlaubt).
Sie können auch mit dem Cursor aus den Namen einer bereits existierenden Datei aus der Dateiliste wählen, um sie zu überschreiben.
4. Starten Sie das Speichern der Datei über **Speichern**.
Haben Sie den Namen einer bereits existierenden Datei angegeben, müssen Sie anschließend über eine der Schaltflächen **Ja** oder **Nein** entscheiden, ob die bisherige Datei ersetzt werden soll.

Automatisch sichern

Wenn Sie zur Sicherung Ihrer Arbeitsergebnisse vom Bearbeitungsstand eines Modells oder einer Vorlage automatisch eine Sicherungsdatei anlegen lassen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, Optionen**.
2. Legen Sie auf der Registerkarte **Speichern und Wiederherstellen** fest, nach welcher Anzahl von **Aktionen** oder **Minuten** das automatische Speichern erfolgen soll.
3. Aktivieren Sie die Voreinstellung **Datei automatisch sichern**. Nach Ablauf des angegebenen Intervalls wird das Modell oder die Vorlage gespeichert.
Die Sicherungsdatei erhält den Namen der aktuell bearbeiteten Datei, dem das Zeichen # vorangestellt wird. Mit der Einstellung **Anzahl der automatischen Sicherungskopien** legen Sie fest, wie viele Sicherungsdateien (*.MOD) zu einem Modell im aktuell eingestellten [Verzeichnis](#) (auf Seite 127) für die Sicherungsdateien gespeichert werden sollen. Bei einer Zahl >1 werden die Sicherungsdateien fortlaufend nach folgendem Schlüssel nummeriert: #<Modellname>-#nn#.mod. Sie wird in dem Ordner gespeichert, den Sie über **Einstellungen, Ordner** für Sicherungsdateien (*.MOD) festgelegt haben.

3.13 Der Modell-Explorer

Öffnen Sie den Modell-Explorer über das Menü **Ansicht, Modell-Explorer**.

Der Modell-Explorer unterteilt sich in 2 Bereiche, die über Registerkarten unterteilt sind:

 **Modell** – Zeigt alle Elemente der 2D-/3D-Bereiche in einem Strukturbaum und den Inhalt ausgewählter Bereiche in einer Detailansicht an. Er dient der Verwaltung und Strukturierung der Zeichnungen und der 3D-Konstruktion in einem Modell.

 **Folien** – Steuert die Darstellungseigenschaften von 2D-Objekten. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **2D-Funktionen, Darstellung von 2D-Objekten steuern** (auf Seite 492)

Wechseln Sie auf die Registerkarte **Modell**:

Im **Strukturbaum** auf der linken Seite des Modell-Explorers wird die gesamte Struktur des geöffneten Modells angezeigt. In der **Listenansicht** (Detailansicht) auf der rechten Seite werden die Objekte und/oder Gruppen des angewählten Ordners im Strukturbaum angezeigt. In der unteren Hälfte des Modell-Explorers befindet sich der

Nachrichten-Bereich, in dem Fehlermeldungen oder Hinweise zu Konstruktionsproblemen eingeblendet werden können (Beispiel: Nach aktivieren eines Fangpunktes über die Tastatur, ohne das zuvor eine Funktion aktiviert wurde). Die Einblendung von Nachrichten können Sie über das Menü **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche** unter **Fehlermeldungen/Hinweise ausgeben** aktivieren bzw. deaktivieren.

Die einzelnen Bereiche des Modell-Explorers können Sie individuell in der gewünschten Größe anpassen, indem Sie auf die grauen Leisten klicken, welche die Bereiche unterteilen und mit gedrückter Maustaste den Bereich in die gewünschte Größe ziehen.

Übersicht der Symbole im Modell-Explorer

Der Modell-Explorer enthält je nach gewählter Registerkarte zum Teil unterschiedliche Schaltflächen. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht der einzelnen Schaltflächen mit einer kurzen Erläuterung der jeweiligen Funktion:

Registerkarte: **Modell**

	Gruppen blättern ein / aus
	Neue Gruppe (nicht) als aktuelle Gruppe festlegen
	Markierte Komponente aktivieren ein / aus
	Objekt lokalisieren
	Nur Nachrichten aus dem Nachrichtenbereich löschen
	Alle Texte löschen

Registerkarte: **Folien**

	Folien blättern ein / aus
	Neue Folie (nicht) markieren
	Objekt lokalisieren
	Aktuelle Zeichenfolie (GEOMETRIE)
	Aktuelle Folie für BESCHRIFTUNG
	Aktuelle Folie für HILFSKONSTRUKTION
	Aktuelle Folie für SCHRAFFUR
	Aktuelle Folie für BEMASSUNG
	Aktuelle Folie für MITTELLINIEN
	Aktuelle Folie für UNSICHTBARE 2D



Aktuelle Folie für VERDECKTE KANTEN 3D



Aktuelle Folie für GEWINDELINIEN



Aktuelle Folie für TANGENTIALE KANTEN



Listendarstellung aktiv, Baumdarstellung aktiv



Nur Nachrichten aus dem Nachrichtenbereich löschen



Alle Texte löschen

Arbeiten mit dem Modellbaum im Modell-Explorer

Den **Modell-Explorer** können Sie an das Programmfenster *andocken*. Verschieben Sie, nachdem Sie den Dialog geöffnet haben, den **Modell-Explorer** an den Rand des Programmfensters bis er sichtbar seine Form ändert und lassen ihn dann fallen. Den angedockten **Modell-Explorer** können Sie wieder lösen, indem Sie auf die Leiste  klicken und mit gedrückter Maustaste den Dialog in die Mitte des Programmfensters ziehen.

Minimieren Sie im angedockten Zustand den **Modell-Explorer** über die Schaltfläche , schließen Sie ihn über die Schaltfläche . Nachdem Sie den **Modell-Explorer** im angedockten Zustand minimiert haben, können Sie ihn mit einem Doppelklick am Programm-Fensterrand neben die Leiste  wieder öffnen oder indem Sie ihn mit gedrückter Maustaste auf die Leiste aufziehen.

Möchten Sie den **Modell-Explorer** an den Rand des Programmfensters verschieben, ohne ihn anzudocken, so halten Sie die **STRG-Taste** gedrückt, bis Sie ihn an der gewünschten Stelle positioniert haben.



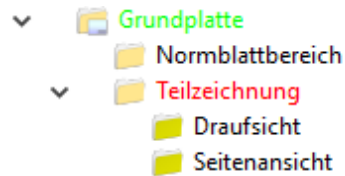
Gruppen blättern ein /  **Gruppen blättern aus**

Ist das Blättern eingeschaltet, so können Sie per Mausklick oder mit den Pfeiltasten über die Tastatur durch die gesamte Modellstruktur blättern.

Klicken Sie auf einen Strukturzweig in der linken Hälfte des Modell-Explorers und betätigen Sie danach die Pfeiltasten  /  auf der Tastatur.

Geschlossene Knotenpunkte   **Teilzeichnung** können Sie beim Blättern über die Tastatur mit der Pfeiltaste nach rechts  öffnen, um in den untergeordneten Strukturen weiter blättern zu können. Geöffnete Knoten können Sie über die Pfeiltaste nach links 

wieder schließen.



Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen / Neue Gruppe nicht als aktuelle Gruppe festlegen

Ist diese Funktion aktiv , so wird eine neue Gruppe in der Strukturebene eine Ebene unter der markierten Gruppe oder Teilzeichnung erzeugt und der Gruppenname kann direkt umbenannt werden.

Bei deaktivierter Funktion , wird eine neu erzeugte Gruppe ebenfalls in der Struktur eine Ebene unter dem markierten Ordner angelegt, jedoch kann diese Gruppe nicht direkt umbenannt werden. Somit haben Sie z.B. die Möglichkeit, über die Tastenkombination **Strg+N** nacheinander mehrere Gruppen zu erzeugen, die sich alle auf einer Strukturebene befinden.



Objekt lokalisieren

Identifizieren Sie, nachdem Sie über die abgebildete Schaltfläche die Funktion gestartet haben, ein Objekt im aktiven Grafikfenster. Der Strukturbaum (links) wird bis zum Ordner geöffnet, indem sich das Objekt befindet. Das angewählte Objekt wird in der Listenansicht (rechts) des Modellexplorers markiert.

Handelt es sich bei dem identifizierten Objekt um eine Modellansicht, können Sie wählen, ob Sie die Modellansicht oder den zugehörigen Körper lokalisieren möchten. Um beim Lokalisieren des Körpers gleichzeitig in das 3D-Fenster zu wechseln, aktivieren Sie gegebenenfalls vorher die nachfolgend beschriebene Option *Markierte Komponente aktivieren*.



Nicht aktive Gruppen lowlighten ein / Nicht aktive Gruppen lowlighten aus

Ist diese Funktion eingeschaltet, werden nur noch die Objekte der aktiven Gruppe in den Originalfarben dargestellt. Alle anderen Geometrieobjekte werden gelowlightet. Wechseln Sie die aktive Gruppe z.B. über den Modell-Explorer, wird die Darstellung der Objekte in aktiven bzw. nicht aktiven Gruppen entsprechend der definierten *Lowlightfarben* angepasst. Diese Einstellung hilft zu gewährleisten, dass beim Erzeugen von neuen Objekten eine jeweils gewünschte Gruppe aktiv ist.

Die **Lowlightfarbe** für 2D-Objekte definieren Sie unter der

Menüoption **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen**. Den **Transparenzgrad bei Lowlight** von Körpern legen Sie unter der Menüoption **Einstellungen, 3D-Darstellung** auf der Registerkarte **Körperdarstellung** fest. Haben Sie für Körper die Kantendarstellung aktiviert, übernehmen diese ebenfalls die Lowlightfarbe der 2D-Objekte.



Markierte Komponente aktivieren ein / Markierte Komponente aktivieren aus

Ist diese Funktion aktiv, so wird jeder Ordner, den Sie in der Baumstruktur des Modell-Explorers per Mausklick anwählen als aktiver Arbeitsbereich definiert.

Identifizieren Sie den Ordner *3D-Modell* oder den Ordner einer *2D-Zeichnung*, so wird die zuvor aktive Konstruktionsebene oder die zuvor aktive Teilzeichnung / Gruppe zum aktiven Arbeitsbereich.

Identifizieren Sie jedoch direkt eine Konstruktionsebene oder eine Teilzeichnung / Gruppe, so wird dieser Ordner zum aktiven Arbeitsbereich.

Darstellung

Die farbliche Darstellung der jeweils aktiven Bereiche können Sie über das Menü **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche** einstellen.

In der Ansicht des Modell-Explorers werden zudem über die Farbe der Ordner unterschieden zwischen:

-  (gelb) = 2D-Gruppe
-  (gelb) = 3D-Gruppe

Randnotizen im Modell-Explorer

Das Nachrichtenfenster im **Modell-Explorer** dient sowohl der Ausgabe von Fehlermeldungen als auch dass in diesem Bereich eingegebene Randnotizen mit dem Modell gespeichert werden.



Nur Nachrichten löschen

Haben Sie die Einblendung von Nachrichten über das Menü **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche** unter **Fehlermeldungen/Hinweise ausgeben** aktiviert, so können Sie mit diesem Befehl die vom System ausgegebenen Hinweise und Fehlermeldungen löschen.

Selbst eingegebene Randnotizen werden mit dieser Funktion nicht gelöscht.



Möchten Sie alle Texte aus dem Nachrichtenbereich löschen, so betätigen Sie die Funktion **Alles löschen**. Einzelne Texte können Sie auch mit den üblichen Textbearbeitungsmöglichkeiten, wie z.B. Text markieren und mit der Taste **Entf.** aus dem Nachrichtenbereich löschen.

Haben Sie versehentlich den Nachrichtenbereich gelöscht, können Sie dieses mit der Tastenkombination **Strg+z** rückgängig machen oder mit **Strg+Shift+z** wiederherstellen, während der Cursor sich im Nachrichtenbereich befindet.

Übersicht der Funktionen im Modellbaum des Modell-Explorers

Abhängig von der Strukturebene, auf der Sie sich befinden, können Sie folgende Aktionen im Modellbaum des Modell-Explorers ausführen.

Öffnen Sie im Strukturbaum (links im Modell-Explorer) oder der Listenansicht (Rechts im Modell-Explorer) auf dem gewünschten Ordner oder Objekt das Kontextmenü über die rechte Maustaste und führen Sie eine der unter der Rubrik **Kontextmenü im Modell-Explorer** näher beschriebenen Funktionen aus.

Hier finden Sie zunächst eine Übersicht sämtlicher Funktionen, die Sie mit dem Modell-Explorer ausführen können.

- **Darstellen von**
 - Modell/Modellbezeichnung inkl. Pfad
 - 3D-Raum
 - 3D-Objekten (Körper, Achsen, etc.)
 - 3D-Konstruktionsebenen
 - 2D-Zeichnungen
 - 2D-Teilzeichnungen
 - 2D-/3D-Gruppen
 - 2D-Geometrieobjekte
- **Neu Anlegen von**
 - 2D-Zeichnungen
 - Teilzeichnungen
 - 2D-Gruppen in Teilzeichnungen
 - 2D-Gruppen in Konstruktionsebenen
 - 3D-Gruppen im 3D-Arbeitsbereich
- **Löschen von**
 - 2D-Zeichnungen

Teilzeichnungen
Konstruktionsebenen
Gruppen in Teilzeichnungen
Gruppen in Konstruktionsebenen
3D-Gruppen im 3D-Arbeitsbereich
2D-Objekten
3D-Objekten (Körper, 3D-Achsen usw.)

- **Auflösen von 2D- und 3D Gruppen**
- **Strukturieren von**
Gruppen in Teilzeichnungen
Gruppen in Konstruktionsebenen
3D-Gruppen
2D- und 3D-Objekten
 - Verfügbare Methoden:
 - Einzel- und Mehrfachselektion
 - Drag&Drop
 - Cut&Copy&Paste
- **Umbenennen von**
3D-Raum
3D-Konstruktionsebenen
2D-Zeichnungen
Teilzeichnungen
2D-/3D-Gruppen
Suchen und Ersetzen beliebiger Benennungen durch den gesamten Baum oder durch Teilbäume
- **Selektion...**
von Komponenten inkl. aller untergeordneten Inhalte (Gruppen und Elemente)
der Geometrieobjekte die direkt innerhalb einer Komponente liegen
aller Geometrieobjekte innerhalb einer Komponenten inkl.
Unterstrukturen
Selektion der markierten Komponente (Geometrieobjekt, Gruppe, Teilzeichnung, etc.)
- **direkter Zugriff auf**
Konstruktionsebenendialog
Teilzeichnungsdialog
Zeichnungsmanager
Objekteditor (per Doppelklick auf Geometrieobjekt)
- **Aktivierung...**
... der aktuellen Gruppe

... *des aktuellen Arbeitsbereiches* (Teilzeichnung/KE) wobei die aktive Gruppe dieses Bereiches gleichfalls gesetzt wird. D.h., die aktive Gruppe wird pro Arbeitsbereich gemerkt und bei Aktivierung desselben wieder gesetzt.

... *des Zielkontextes* (2D-Zeichnung oder 3D-Raum)

- **Bearbeiten von Gruppen hinsichtlich**
Status (aktiviert/sichtbar) inkl. optische Anzeige durch ICON und Mehrfachselektion (mehrere Gruppen in einem Zuge bearbeiten)
- **Bearbeiten von Attributen an**
Gruppen
Symbolen, Normblättern
Einzelobjekten
- **Blättern**
nicht nur durch einzelne Gruppen oder Teilzeichnungen, sondern durch die gesamte Modellstruktur
- **Konstruktionsebenen**
aus- und einblenden
umbenennen
löschen
in Schnittebenen wandeln
Standard-Schnittebenen erzeugen

Kontextmenü im Modellbaum des Modell-Explorer

Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und wechseln auf die Registerkarte **Modell**. Nachfolgend finden Sie die einzelnen Optionen des Kontext-Menüs beschrieben, welches Sie über die rechte Maustaste öffnen können. Je nachdem, auf welchem Ordner, auf welchem Objekt oder ob Sie das Kontextmenü im Strukturbaum oder in der Listenansicht öffnen, werden Ihnen verschiedene Optionen angeboten.

Modell-Explorer: Aktive Gruppe (F12)

Mit dieser Option können Sie folgende Komponenten im Modell-Explorer aktivieren, so dass nachfolgend erzeugte 2D- bzw. 3D-Objekte automatisch in dem aktivierten Bereich erzeugt werden:

3D-Körper - Der Bereich, in dem Körper erzeugt werden

Konstruktionsebenen

2D-/3D-Gruppen

2D-Teilzeichnungen

Identifizieren Sie im Strukturbaum links oder der Listenansicht rechts im Modell-Explorer den Knotenpunkt *3D-Körper*, eine Konstruktionsebene, eine Teilzeichnung oder eine Gruppe und wählen aus dem Kontextmenü die Option **Aktive Gruppe** oder drücken die Taste **F12**, um den jeweiligen Bereich als aktiven Kontext zu definieren.

Modell-Explorer: Aktiver 2D-Bereich (Shift+F12)

Konstruktionsebenen (KE) bzw. Teilzeichnungen (TZ) können Sie über diese Option als aktuellen Arbeitsbereich aktivieren. Im Gegensatz zur Option **Aktive Gruppe (F12)** bleibt in dieser Funktion die ggf. zuvor als Zielkontext aktivierte Gruppe innerhalb dieser KE / Teilzeichnung aktiv. Es wird lediglich der Arbeitsbereich gewechselt.

Modell-Explorer: Aktiver 2D-/3D-Kontext (Strg+F12)

Alternativ zu der Tastenkombination **Strg+TAB** oder dem Menü **Fenster** können Sie mit dieser Funktion zwischen geöffneten 2D-Zeichnungen und dem 3D-Fenster über den Modell-Explorer wechseln. Innerhalb der Struktur der angewählten Zeichnung oder dem 3D-Fenster bleibt der vorherige Arbeitsbereich (3D, Konstruktionsebene, Teilzeichnung oder Gruppe) aktiv.

Hinweis:

Ein geschlossenes Fenster können Sie öffnen, indem Sie das Kontextmenü im Strukturbaum auf der Zeichnung / dem 3D-Raum öffnen und die Option **Neu, Ansicht** wählen.

Modell-Explorer: Selektieren

Über die Option **Selektieren** wird ein weiteres Menü geöffnet, über welches verschiedene Selektionsmöglichkeiten ausgewählt werden können. Jeweils ist zu unterscheiden zwischen den Objekten (Strecken, Kreise, Texte usw.) in einer Gruppe und den Gruppen (inkl. dem Inhalt der Gruppe).

Geometrie-Objekte selektieren (Strg+S) / deselektieren (Strg+D)

Mit dieser Funktion können Sie im *Strukturbaum* die Objekte im angewählten Ordner (3D-Körper, Konstruktionsebene, Teilzeichnung, Gruppenordner) oder in der *Listenansicht* die Objekte des angewählten Gruppenordners selektieren bzw. deselektieren.

Untergruppen oder darin befindliche Objekte werden in dieser Funktion nicht berücksichtigt.

Halten Sie die Strg-Taste bereits gedrückt, wenn Sie Ordner in der Baumstruktur per Mausklick identifizieren, so wird die Funktion

Geometrie-Objekte selektieren / deselektieren ebenfalls ausgeführt.

Alle Geometrieobjekte selektieren (Shift+S) / deselektieren (Shift+D)

Diese Funktion selektiert/deselektiert alle Objekte innerhalb des angewählten Ordners (3D-Körper, Konstruktionsebene, Teilzeichnung, Gruppenordner) inklusive aller Objekte in den Untergruppen.

Halten Sie die Shift-Taste bereits gedrückt, wenn Sie Ordner in der Baumstruktur per Mausklick identifizieren, so wird die Funktion **Alle Geometrieobjekte selektieren / deselektieren** ebenfalls ausgeführt.

Objekt selektieren (Alt+S) / deselektieren (Alt+D)

Selektiert bzw. deselektiert im Strukturbaum eine Gruppe und deren Untergruppen, in der Listenansicht ausgewählte Objekte und /oder Gruppen und deren Untergruppen.

Gehen Sie wie folgt vor:

Im Strukturbaum:

...entspricht die Selektion der Gruppenselektion.

- Halten Sie die **Alt-Taste** gedrückt und klicken Sie auf die Gruppe(n), die Sie selektieren möchten.

oder

- Markieren Sie die Gruppe, die Sie (de-)selektieren möchten. Wählen Sie danach zum Selektieren die Tastenkombination **Alt+S**; zum Deselektieren **Alt+D**.

oder

- Markieren Sie die Gruppe, die Sie (de-)selektieren möchten. Wählen Sie danach die Funktion **Selektion / Objekt selektieren** bzw. **Objekt deselektieren** aus dem Kontextmenü.

Wiederholen Sie den Vorgang für weitere Gruppen, die Sie selektieren möchten.

In der Listenansicht:

In der Listenansicht entspricht die Selektion bei angewählten Gruppen der Gruppenselektion, bei angewählten Objekten der Selektion von Objekten. (Je nach Einstellung der Selektionsfarben ist der Unterschied zwischen Objekt- und Gruppenselektion in der Grafik ersichtlich)

- Markieren Sie die gewünschten Objekte und Gruppen, die Sie (de-)selektieren wollen. Wählen Sie danach zum Selektieren die Tastenkombination **Alt+S**; zum Deselektieren **Alt+D**.

oder

- Markieren Sie die gewünschten Objekte und Gruppen, die Sie (de-)selektieren wollen. Wählen Sie danach die Funktion **Selektion / Objekt selektieren** bzw. **Objekt deselektieren** aus dem Kontextmenü.

Alle Inhalte selektieren (Strg+Alt+S) / deselektieren (Strg+Alt+D)

Über diese Option werden im *Strukturbaum* die in der Listenansicht befindlichen Objekte und/oder Gruppen selektiert. In der *Listenansicht* markierte Objekte werden als Objekte selektiert, in markierten Gruppen werden deren Objekte und Untergruppen selektiert.

in der Baumstruktur:

- Halten Sie die **Strg+Alt** Tasten gedrückt und klicken Sie auf den gewünschten Strukturordner, dessen Inhalt selektiert werden soll. Anwählbar sind alle Ordner unterhalb dem 3D-Raum und den Zeichnungen in der Struktur.

oder

- Markieren Sie den Strukturordner *3D-Körper*, Konstruktionsebene(n), Teilzeichnung(en) oder Gruppe(n), deren Inhalt Sie (de-)selektieren möchten. Wählen Sie danach zum Selektieren die Tastenkombination **Strg+Alt+S**; zum Deselektieren **Strg+Alt+D**.

oder

- Markieren Sie den Strukturordner *3D-Körper*, Konstruktionsebene(n), Teilzeichnung(en) oder Gruppe(n), deren Inhalt Sie (de-)selektieren möchten. Wählen Sie danach die Funktion **Selektion / Alle Inhalte selektieren** bzw. **Alle Inhalte deselektieren** aus dem Kontextmenü.

in der Listenansicht:

- Markieren Sie die Gruppen, deren Inhalt Sie (de-)selektieren wollen. Wählen Sie danach zum Selektieren die Tastenkombination **Strg+Alt+S**; zum Deselektieren **Strg+Alt+D**.

oder

- Markieren Sie die Gruppen, deren Inhalt Sie (de-)selektieren wollen. Wählen Sie danach die Funktion **Selektion / Alle Inhalte selektieren** bzw. **Alle Inhalte deselektieren** aus dem Kontextmenü.

Selektierte Objekte einfügen (Shift+Alt+S)

Über diese Funktion werden zuvor selektierte Objekte in den in der Baumstruktur angewählten Strukturordner oder in die in der Listenansicht angewählte Gruppe verschoben.

Die Funktion entspricht der aus dem Menü **Bearbeiten, Selektion einfügen in...**

Hinweis:

Objekte und Gruppen können Sie auch per Drag&Drop zwischen den Strukturen verschieben:

- Markieren Sie zunächst die Objekte oder Gruppen, die Sie in der Struktur verschieben möchten.
- Klicken Sie erneut auf die Objekte und ziehen diese mit gedrückter Maustaste auf den gewünschten Strukturordner, in den die Objekte/Ordner eingefügt werden sollen.

Kopie selektierter Objekte einfügen (Shift+Alt+C)

Über diese Funktion wird eine Kopie von zuvor in der Zeichnung / im 3D-Fenster selektierten Objekten erzeugt und diese in den angewählten Ordner (Strukturbaum oder Listenansicht) verschoben. Die absolute Position der kopierten Objekte wird dabei von den Originalen übernommen.

Hinweis:

Objekte und Gruppen können auch per Drag&Drop zwischen den Strukturen kopiert werden:

- Markieren Sie zunächst die Objekte oder Gruppen, die Sie in der Struktur kopieren möchten.
- Klicken Sie erneut auf die Objekte und ziehen diese mit gedrückter Maustaste bei gleichzeitig gedrückter Strg-Taste auf den gewünschten Strukturordner, in den die Objekte/Ordner eingefügt werden sollen. Der Kopiervorgang wird über ein Pluszeichen am Mauszeiger gekennzeichnet.

Modell-Explorer: Suchen und selektieren

Die Optionen im Kontextmenü **Selektieren, Suchen und selektieren** ermöglichen Ihnen im Strukturbaum das Suchen nach Gruppen und das gleichzeitige Selektieren der Gruppen bzw. deren Inhalte.

Wählen Sie zunächst eine der nachfolgend beschriebenen Optionen für die Art der Selektion aus. Im Anschluss wird der Dialog für die Spezifikation der Suche geöffnet und Sie können mit der Suche beginnen. Entscheiden Sie, ob Sie das Ergebnis der Suche einzeln selektieren möchten oder in einem Schritt alle Selektionen vornehmen wollen.

Sie haben die folgenden Optionen für die Suche und Selektion:

Geometrie-Objekte selektieren / deselektieren

Mit dieser Option können ausschließlich die in der gesuchten Gruppe enthaltenen Geometrie-Objekte selektiert / deselektiert werden.

Alle Geometrie-Objekte selektieren / deselektieren

Es werden die in der gesuchten Gruppe und in allen Untergruppen enthaltenen Geometrie-Objekte selektiert / deselektiert.

Gruppe und Untergruppen selektieren / deselektieren

Die gesuchte Gruppe und deren Untergruppen können selektiert / deselektiert werden.

Inhalt der Gruppe selektieren / deselektieren

Es können in der gesuchten Gruppe die enthaltenen Geometrie-Objekte und die beinhalteten Gruppen (einschließlich der Untergruppen) selektiert werden.

Nach Auswahl einer Option öffnet sich ein Dialog, in dem Sie die Suchkriterien bestimmen. Geben Sie das Suchwort ganz oder teilweise in den Dialog ein. Starten Sie die Suche über die Schaltfläche **Suchen**. Nach jedem weiteren Klick auf diese Schaltfläche wird das nächste Suchergebnis angezeigt. Klicken Sie auf **Selektieren**, um das einzelne Suchergebnis zu selektieren oder auf **Alle selektieren**, wenn Sie alle Objekte mit demselben Suchergebnis im Strukturbaum selektieren möchten.

Die Suchoptionen können Sie verfeinern, indem Sie die Optionen nur nach ganzen Wörtern und/oder die Groß-/Kleinschreibung aktivieren. Die Vorgehensweise entspricht derselben Suche ohne Selektion und ist im Kapitel [Modell-Explorer: Suchen](#) (auf Seite 160) beschrieben.

Modell-Explorer: Status ändern

- **Sichtbar / Unsichtbar (O)**
Mit dieser Funktion blenden Sie eine Konstruktionsebene (KE) oder Teilzeichnung (TZ) und alle darauf befindlichen Objekte oder nur die Objekte einer Gruppe und deren Untergruppen aus. Nichtsichtbare KE, TZ und Gruppen werden automatisch inaktiv und werden über die Abbildung  gekennzeichnet.
Hinweis:
Möchten Sie eine zuvor ausgeblendete Komponente wieder sichtbar und aktiv schalten, so wählen Sie die Option **Aktiv / Inaktiv**, damit die Komponente *gleichzeitig* aktiv und sichtbar wird.
- **Aktiv / Inaktiv (P)**
Objekte auf Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen oder in Gruppen, die Sie über diese Funktion deaktivieren, bleiben sichtbar, können jedoch nicht mehr bearbeitet oder gepickt werden. Inaktive Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und Gruppen werden über das Zeichen  markiert.
- **Zweig ab hier sichtbar / unsichtbar (Strg+Alt+O)**
Mit dieser Funktion blenden Sie Konstruktionsebenen und Teilzeichnungen, sowie die Objekte einer Gruppe und deren Untergruppen aus. Im Gegensatz zur Option **Sichtbar / Unsichtbar** bekommen in diesem Falle auch alle in der Struktur tiefer liegenden Gruppen und Untergruppen den Status sichtbar / unsichtbar.
- **Zweig ab hier aktiv / inaktiv (Strg+Alt+P)**
Objekte auf Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und in Gruppen, die Sie über diese Funktion deaktivieren, bleiben sichtbar, können jedoch nicht mehr bearbeitet oder gepickt werden. Im Gegensatz zur Option **Aktiv / Inaktiv** bekommen in diesem Falle auch alle in der Struktur tiefer liegenden Gruppen und Untergruppen den Status aktiv / inaktiv.
- **Zweig ab hier sichtbar (Strg+O)**
Ab dem angewählten Knotenpunkt bekommen Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und Gruppen und deren Untergruppen den Status sichtbar. Zuvor über 3D-Gruppen ausgeblendete Körper werden sichtbar, bleiben aber unter Umständen inaktiv und können in der Grafik nicht identifiziert werden.
- **Zweig ab hier unsichtbar (Strg+Shift+O)**
Ab dem angewählten Knotenpunkt bekommen

Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und alle Gruppen und Untergruppen den Status unsichtbar. Objekte auf Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und in Gruppen werden ausgeblendet.

- **Zweig ab hier aktiv (Strg+P)**
Ab dem angewählten Knotenpunkt bekommen Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und alle Gruppen und Untergruppen den Status aktiv. Alle Objekte in Gruppen können wieder bearbeitet werden. Zuvor ausgeblendete Objekte werden gleichzeitig wieder sichtbar.
- **Zweig ab hier inaktiv (Strg+Shift+P)**
Ab dem angewählten Knotenpunkt bekommen Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und alle Gruppen und Untergruppen den Status inaktiv. Die Objekte in diesen Gruppen bleiben sichtbar können aber in der Grafik nicht mehr identifiziert und somit nicht mehr bearbeitet werden. Hatte eine Gruppe zuvor den Status unsichtbar, ändert sich nach Anwahl dieser Funktion an diesem Status nichts, die Objekte bleiben unsichtbar.

Modell-Explorer: Schnittebenen

Konstruktionsebenen können zu Schnittebenen gewandelt werden. Schneidet die Schnittebene dabei Körper, werden diese geschnitten dargestellt.

Wahlweise können Sie zusätzlich aus 3 Standard-Schnittebenen wählen, die jeweils im Zentrum aller Körper eingeblendet werden. Es können gleichzeitig maximal 6 Schnittebenen aktiv sein; weitere als Schnittebenen definierte Konstruktionsebenen werden als inaktiv gekennzeichnet. Die Darstellungseigenschaft für die Schnittfläche der Körper können Sie mit der Option **Schnittfarbe / -material** im Dialog **3D-Darstellung** (Menü **Einstellungen**, **3D-Darstellung**, Registerkarte **Körperdarstellung**) festlegen.

hinzufügen und aktivieren (Shift+Q)

Wählen Sie diese Option auf einer bestehenden Konstruktionsebene, um diese als Schnittebene zu definieren. Sofern die maximale Anzahl von 6 Schnittebenen nicht überschritten ist, wird die Schnittebene gleichzeitig aktiv. Schneidet die Schnittebene Körper, werden diese geschnitten dargestellt.

entfernen (Shift+Strg+Q)

Nach Anwahl dieser Option auf einer Schnittebene wird diese in eine normale Konstruktionsebene gewandelt. Gegebenenfalls

zuvor geschnitten dargestellte Körper werden wieder im Ganzen sichtbar.

aktivieren/deaktivieren (Strg+Q)

Eine Schnittebene wird nach Anwahl dieser Funktion aktiviert bzw. deaktiviert.

Standard X / Standard Y / Standard Z

Eine Standard-Schnittebene wird im Zentrum aller Körper im aktuellen 3D-Modell erzeugt und blendet einseitig geschnittene Körper aus.

Modell-Explorer: Eigenschaften (Shift+F2)

Nur im Kontextmenü der Detailansicht (rechts)

Um die Eigenschaften eines Objekts anzeigen zu lassen und ggf. editieren zu können, führen Sie auf dem gewünschten Objekt einen Doppelklick aus oder markieren es in der Listenansicht und wählen danach über das Kontextmenü die Option **Eigenschaften**. Abhängig vom angewählten Objekt wird der Dialog **2D-Objekteditor** oder ein entsprechend anderer Dialog (Texteditor, 2D-Normteil etc.) geöffnet. Diese Funktion entspricht der Funktion aus der Werkzeugiconleiste **Information, Objekt editieren (?)**.

Modell-Explorer: In der Grafik hervorheben (Shift+F3)

Nur im Kontextmenü in der Detailansicht (rechts).

In der Listenansicht markierte Objekte oder Inhalt markierter Ordner werden nach Anwahl dieser Funktion (entsprechend der Einstellung unter **Einstellung, Optionen** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche**) im entsprechenden Grafikfenster farbig hervorgehoben und fokussiert.

Die Funktion können Sie zusätzlich mit folgenden Tastenfunktionen ausführen:

Strg-Taste

Halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Funktion im Kontextmenü starten, um die aktuelle Einstellung zu *Objekte zentrieren / vergrößert darstellen* im Dialog **Optionen** umzukehren.

Shift-Taste (Umschalt-Taste) – nur bei 3D-Objekten

Halten Sie die **Shift-Taste** gedrückt, während Sie im Kontextmenü die Funktion starten, so werden zusätzlich alle anderen im aktuellen Grafikbereich sichtbaren Körper ausgeblendet.



bzw.  Um die Körper wieder einzublenden, betätigen Sie die

Schaltfläche **Körper aus-/einblenden** bzw. **Alle anderen Körper ausblenden** am oberen 3D-Fensterrand.

Die beiden Tasten können auch in Kombination miteinander verwendet werden.

Hinweis:

Die Erweiterungstasten sind nur gültig, wenn Sie die Funktion über das Kontextmenü starten. Sie sind nicht gültig bei Aufruf der Funktion über die Tastenkombination *Shift+F3*.

Modell-Explorer: Neu

Definieren Sie abhängig vom angewählten Ordner oder Objekt mit dieser Funktion eine neue **Gruppe**, eine neue **Teilzeichnung** (nur 2D-Bereich) oder eine neue **2D-Zeichnung** (nur 2D-Bereich).

Neue Gruppe anlegen (Strg+N)

Nach Anwahl der Funktion **Neu, Gruppe** oder der Tastenkombination **Strg+N** wird unterhalb des angewählten Ordners eine neue Gruppe erzeugt. Neue Gruppen können in der Struktur unterhalb bestehender Gruppenordner, Teilzeichnungen, Konstruktionsebenen und unterhalb des Bereiches, wo Körper im 3D-Raum angezeigt werden.

Abhängig von der Einstellung, die Sie über das Icon  **Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen** /  **Neue Gruppe nicht als aktuelle Gruppe festlegen** im Modell-Explorer getroffen haben, werden weitere neue Gruppen strukturiert oder auf gleicher Strukturebene erzeugt.

Neue Teilzeichnung anlegen / bearbeiten (Strg+N)

Markieren Sie in der Baumstruktur eine 2D-Zeichnung und wählen die Tastenkombination **Strg+N** oder den Kontextmenüpunkt **Neu, Teilzeichnung**.

Um die Einstellungen einer Teilzeichnung bearbeiten zu können, markieren Sie eine Teilzeichnung in der Baumstruktur und wählen den Kontextmenüpunkt **Neu, Einstellungen Zeichnung**.

Neue 2D-Zeichnung anlegen / bearbeiten (Strg+N)

Markieren Sie in der Baumstruktur den obersten Knotenpunkt (Pfad des Modells) und wählen die Tastenkombination **Strg+N** oder den Kontextmenüpunkt **Neu / 2D-Zeichnung**.

Den Zeichnungsmanager können Sie über den Modell-Explorer öffnen, indem Sie eine 2D-Zeichnung in der Baumstruktur markieren und den Kontextmenüpunkt **Neu / Zeichnungsmanager** wählen.

Ansicht (Shift+Strg+N)

Möchten Sie ein neues 2D- oder 3D-Ansichtsfenster öffnen, so markieren Sie in der Baumstruktur für ein neues 2D-Ansichtsfenster eine Zeichnung und anschließend über das Kontextmenü die Option **Neu, Ansicht**.

Mit gleicher Funktion legen Sie ein neues 3D-Ansichtsfenster an, wenn Sie das Kontextmenü auf dem Strukturordner *3D-Raum* öffnen.

Modell-Explorer: Attribute editieren (Shift+F4)

Die Attribute einer Gruppe können Sie mit dieser Funktion anzeigen lassen und bearbeiten.

Öffnen Sie das Kontextmenü, indem Sie mit der rechten Maustaste in der Baumstruktur oder der Listenansicht auf die entsprechende Gruppe klicken und wählen die Funktion **Attribute editieren (Shift+F4)**.

Um die Attribute eines Objekts (wie z.B. eines Normblatts oder eines anderen Symbols) anzeigen oder editieren zu können, markieren Sie zunächst das Objekt in der Detailansicht und wählen danach über das Kontextmenü oder Tastaturbefehl die Funktion. Bei einem Normblatt würden Sie im Strukturbaum die Teilzeichnung *Normblattbereich* anwählen und würden danach in der Listenansicht das *Symbol* markieren. Über die Tastaturfunktion **Shift+F4** oder über die Funktion **Attribute editieren** aus dem Kontextmenü können Sie anschließend die Einträge des Normblatts editieren.

Modell-Explorer: Umbenennen (F2)

Markieren Sie den Ordner, den Sie umbenennen wollen in der Baumstruktur oder der Listenansicht. Betätigen Sie die Taste **F2** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Funktion **Umbenennen**. Geben Sie den neuen Namen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

Objekte wie Strecken, Kreise und Texte können nicht umbenannt werden.

Modell-Explorer: Suchen (F3)

Geben Sie das Suchwort ganz oder teilweise in den Dialog ein, der sich nach Anwahl der Taste **F3** oder des Kontextmenübefehl **Suchen** öffnet. Starten Sie die Suche über die Schaltfläche **Suchen**. Nach jedem weiteren Klick auf diese Schaltfläche wird das nächste Suchergebnis angezeigt.

Nur ganze Wörter suchen

Vor und hinter dem Suchtext dürfen keine weiteren Buchstaben stehen.

Groß-/Kleinschreibung

Die Groß-/Kleinschreibung des Textes soll beachtet werden.

Reguläre Ausdrücke

Mit regulären Ausdrücken sind beliebig komplizierte Suchanfragen möglich. Mit Sonderzeichen können Suchbegriffe zusammengesetzt werden, so dass nicht nur ein einzelner Begriff gefunden wird, sondern genau definierte Kombinationen von Begriffen.

Beispiele für die Suche mit regulären Ausdrücken finden Sie weiter unten.

Am Ende von vorn beginnen

Die Suche wird am Anfang der Liste bis zum markierten Element fortgesetzt.

Nur aktuelle Ebene

Die Suche wird auf die aktuelle Strukturebene innerhalb des angewählten Strukturbaums beschränkt.

Beispiele für reguläre Ausdrücke

Beim regulären Ausdruck wird der Suchtext mit Hilfe von einfachen Steuerzeichen bzw. Steuerelementen erweitert. Nachfolgend einige Beispiele, wobei diese nur einen kleinen Überblick über das gesamte Spektrum der Suche mit regulären Ausdrücken geben kann.

Zeichen	Bedeutung	Beispiel
.	Steht für genau ein beliebiges Zeichen	.aum = Baum, Raum, Saum
\w	Ein alphanumerisches Zeichen	aAbBcC ...
\d	Eine Ziffer	0123456789
\d+	Eine Ziffernfolge	
*	Keine oder mehrere Wiederholungen	Der voranstehende Suchausdruck kann keinmal, einmal oder mehrmals auftreten.
+	Mindestens eine Wiederholung	Der voranstehende Suchausdruck tritt einmal oder mehrmals auf.
[]	Zeichenklasse Findet alle innerhalb der eckigen Klammern angegebenen Zeichen. Bereiche können mit dem Bindestrich angegeben werden.	[abc] findet "a", "b" und "c". [a-z] findet einen Kleinbuchstaben. [0-9A-Z] findet eine Ziffer und einen Großbuchstaben.
()	Beschreibt eine Folge von Zeichen	Gruppierung von Zeichen und Suchoperatoren.

Modell-Explorer: Ersetzen (F4)

Um Bezeichnungen von Ordnern durch neue Bezeichnungen zu ersetzen, wählen Sie die Taste **F4** oder aus dem Kontextmenü die Funktion **Ersetzen**. Geben Sie in das Feld **Suchen nach:** den zu suchenden Text ein. Geben Sie im Feld **Ersetzen durch** den neuen Text ein. Klicken Sie auf **Weitersuchen**, **Ersetzen** oder **Alle Ersetzen**. Objektnamen von Strecken, Kreisen, Texten usw. können im Gegensatz zu Ordnern nicht durch andere Bezeichnungen ersetzt werden.

Die Suche beschränkt sich auf den Wortanfang. Platzhalter sind nicht zulässig.

Modell-Explorer: Ansicht aktualisieren (F5)

Drücken Sie die Taste **F5** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Ansicht aktualisieren**, um die Ansicht im Modell-Explorer zu aktualisieren.

Modell-Explorer: Alles markieren (Strg+A)

Um alle Geometrieobjekte und Ordner in der Listenansicht des Modell-Explorers zu markieren drücken Sie die Tastenkombination **Strg+a** oder **Strg+A**.

Die Funktion ist sowohl in der Baumdarstellung (links) als auch in der Listenansicht (rechts) anwählbar.

Modell-Explorer: Geometrie-Objekte markieren (Shift+Strg+A)

Um nur die Geometrieobjekte in der Listenansicht des Modell-Explorers zu markieren drücken Sie die Tastenkombination **Shift+Strg+a** oder **Shift+Strg+A**.

Die Funktion ist sowohl in der Baumdarstellung (links) als auch in der Listenansicht (rechts) anwählbar.

Modell-Explorer: Ausschneiden (Strg+X) / Einfügen (Strg+V)

Gruppen oder Objekte können über diese Funktion in der Struktur und zwischen Teilzeichnungen und Konstruktionsebenen verschoben werden.

1. Markieren Sie im Modell-Explorer die Gruppe(n) oder Objekte, die Sie verschieben möchten.

2. Wählen Sie Tastenkombination **Strg+X** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Ausschneiden**.
3. Markieren Sie in der Baumstruktur den Knotenpunkt unter dem die Gruppe(n) oder Objekte abgelegt werden soll.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+V** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Einfügen**.

Hinweis:

Gruppen und/oder Objekte können Sie auch per **Drag&Drop** in der Struktur und zwischen verschiedenen Teilzeichnungen und/oder Konstruktionsebenen verschieben.

Sammeln Sie bei gedrückter Strg-Taste die gewünschten Elemente. Ziehen Sie anschließend bei gedrückter Maustaste die Objekte und/oder Gruppen an die gewünschte Position innerhalb der Baumstruktur.

Modell-Explorer: Kopieren (Strg+C)

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte, Gruppen kopieren. Markieren Sie die gewünschte Komponente und wählen Sie die Funktion **Kopieren** oder betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+C**. Wählen Sie anschließend den Zielordner, in welchen die Komponente eingefügt werden soll und wählen aus dem Kontextmenü die Option **Einfügen** oder die Tastenkombination **Strg+V**. Die kopierten 2D-/3D-Objekte behalten ihre absolute Position und liegen gegebenenfalls übereinander.

Alternativ können Sie 2D- und 3D-Objekte, Gruppen im Strukturbaum des Modell-Explorers kopieren, indem Sie die jeweilige Komponente per Drag&Drop mit gedrückter **Strg-Taste** im Strukturbaum verschieben.

Modell-Explorer: Löschen (Entf.)

Über den Modell-Explorer können Sie folgende Objekte aus dem Modell löschen:

- 2D- und 3D-Gruppen
- 3D-Konstruktionsebenen
- 2D-Objekte
- 3D-Objekte
- 2D-Zeichnungen
- Teilzeichnungen

Markieren Sie in der Baumstruktur den entsprechenden Knotenpunkt oder in der Listenansicht die Objekte oder Gruppen, die Sie löschen möchten. Drücken Sie anschließend die Taste **Entf.** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Funktion **Löschen**. Die angewählten Objekte einschließlich aller darin enthaltenen Objekte werden aus dem Modell gelöscht.

Hinweis:

Die letzte Teilzeichnung und die Teilzeichnung für den Normblattbereich innerhalb einer Zeichnung können nicht gelöscht werden.

Modell-Explorer: Auflösen (Strg+Entf.)

Mit der Funktion **Auflösen** können Sie Gruppen aus der Struktur entfernen. Der Inhalt der Gruppe (Objekte und Untergruppen) bleibt erhalten und rückt innerhalb der Struktur um eine Hierarchiestufe nach oben.

- Markieren Sie in der Baumstruktur eine Gruppe oder sammeln Sie verschiedene mit gedrückter **Strg-Taste** in der Listenansicht.
- Drücken Sie die Tastenkombination **Strg+Entf.** oder wählen Sie die Funktion **Auflösen** aus dem Kontextmenü.

Modell-Explorer: Anzeigeformat einstellen (ShiftF6)

Anstelle der sonst üblichen Objektnamen können Sie im Modell-Explorer für Festkörper, sowie für die neuen 3D-Grafik Objekte beliebige Benennungen vergeben. Für einen Text können Sie anstelle des Objektnamen den eigentlichen Text anzeigen lassen und diesen bei Bedarf im Modell-Explorer bearbeiten. Von Symbolen wird der Symbolname angezeigt, wahlweise auch mit der Verzeichnisstruktur innerhalb der Symbolbibliothek. Die Benennung von 3D-Grafik Objekten, Festkörpern, sowie auch von Gruppenordnern können Sie alternativ auch durch attributive Bildungsvorschriften steuern. Das ausgewählte Anzeigeformat gilt jeweils für einen Objekttypen innerhalb des Modells.

Weitere Informationen finden Sie [hier](#) (auf Seite 166).

Modell-Explorer: Format, Sortieren

Über die Option **Format, Sortieren** wird ein weiteres Menü geöffnet, über welches verschiedene Sortierkriterien zur Verfügung stehen. Sie können jeweils für den Strukturbaum und für die Listenansicht unterschiedliche Sortierkriterien einstellen.

- **Sortierung ein/aus (F6)**
Schaltet die Sortierung an bzw. aus.
- **aufsteigend/absteigend (F7)**
Die Objekte in der Listenansicht oder die Komponenten unterhalb des angewählten Knotenpunktes im Strukturbaum werden nach Anwahl der Funktion entweder **Aufsteigend** oder **Absteigend** sortiert.
- **Groß-/Kleinschreibung beachten (F8)**
Nach Betätigen der Funktionstaste **F8** oder anwählen der Funktion **Sortieren / Groß-/Kleinschreibung beachten** wird die Groß-/Kleinschreibung in der Sortierreihenfolge beachtet.
Voraussetzung: Die Sortierung ist eingeschaltet (F6)
- **logisch sortieren (Strg+F8)**
Die Sortierung erfolgt bei Anwahl dieser Option nach logischen Kriterien. Ein Beispiel für eine logische Sortierung ist die Reihenfolge der einstelligen und zweistelligen Zahlen. Um eine ordentliche Sortierung zu erhalten, müssen Sie ohne die logische Sortierung die einstelligen Zahlen mit einer vorangestellten 0 ergänzen. Aktivieren Sie jedoch die logische Sortierung, so wird automatisch nach einstelligen und zweistelligen Zahlen sortiert.
- **Gruppen gesondert (F9)** (nur in der Listenansicht)
Nachdem Sie diese Option über die Taste **F9** oder über den Kontextmenübefehl **Sortieren / Gruppen gesondert** angewählt haben, werden Gruppen und Objekte in der Listenansicht getrennt voneinander sortiert. Ist diese Funktion inaktiv, so wird bei der Sortierung zwischen Gruppen und Objekten nicht unterschieden.
Voraussetzung: Die Sortierung ist eingeschaltet (F6).

Modell-Explorer: Format, Zweig öffnen / schließen (F11)

In dieser Funktion wird der angewählte Zweig im Strukturbaum inklusiv aller untergeordneter Strukturen geöffnet oder geschlossen.

Modell-Explorer: Format, Alle öffnen / Alle schließen (Shift+F11)

Mit dieser Funktion öffnen oder schließen Sie alle Zweige des gesamten Strukturbaums bis in die unterste Ebene.

Modell-Explorer: Format, Ansicht unter-/nebeneinander (Strg+L)

Mit dieser Funktion wechseln Sie die Ansicht des Listenbereichs, so dass dieser unter oder neben dem Strukturbaum angeordnet wird.

Modell-Explorer: Format, Nachrichtenfenster horizontal/vertikal (Shift+Strg+L)

Mit dieser Funktion können Sie die Ansicht des Nachrichtenfenster ändern, so dass es unter oder neben dem Strukturbaum angeordnet wird.

Anzeigeformate im Modell-Explorer

Für folgende Objekttypen können Sie im Modell-Explorer das Anzeigeformat bestimmen: **Festkörper**, **3D-Grafik** Objekte. Für einen **Text** können Sie anstelle des Objektnamen den eigentlichen Text anzeigen lassen und diesen bei Bedarf im Modell-Explorer bearbeiten. Von **Symbolen** wird der Symbolname angezeigt, wahlweise auch mit der Verzeichnisstruktur innerhalb der Symbolbibliothek.

Die Benennung von **3D-Grafik Objekten**, **Festkörpern**, so wie auch von **Gruppenordnern** können Sie alternativ durch attributive Bildungsvorschriften steuern. Das ausgewählte Anzeigeformat gilt jeweils für einen Objekttypen innerhalb des Modells / der Vorlage.

Objektnamen umbenennen

Um die Benennungen einzelner **3D-Grafik Objekte**, **Festkörper** zu ändern, markieren Sie den Objektnamen im Modell-Explorer und wählen die Funktionstaste **F2** (Kontextmenü: **Umbenennen**). Tragen Sie anschließend in das Feld den gewünschten Namen ein und bestätigen die Eingabe mit der **Enter-Taste**.

Hinweis:

Löschen Sie die individuelle Benennung und betätigen Sie die Enter-Taste, um wieder den systeminternen Objektnamen zu erhalten.

Texte darstellen und bearbeiten

Möchten Sie anstelle des Objektnamen den eigentlichen Text im Modell-Explorer sehen und bearbeiten können, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Text und wählen im Kontextmenü die Option **Anzeigeformat einstellen ... (Shift+F6)**. Aktivieren Sie die Schaltfläche **Text anzeigen** und klicken Sie auf **Übernehmen** oder **Ok**.

Nach dieser Einstellung können Sie den Text im Modell-Explorer bearbeiten. Markieren Sie dazu den Text und betätigen die Funktionstaste **F2** (Kontextmenü: **Umbenennen**).

Hinweis:

Per Doppelklick auf den Eintrag im Modell-Explorer öffnet sich der Dialog **Beschriftung bearbeiten**, in dem Sie neben dem eigentlichen Text weitere Parameter der Beschriftung ändern können.

Anzeigeformat über attributive Bildungsvorschrift

Für **3D-Grafik** Objekte, **Festkörper**, **Gruppenordner** können Sie folgendermaßen attributive Benennungen im Modell-Explorer anzeigen lassen:

1. Öffnen Sie auf dem jeweiligen Objekt über die rechte Maustaste das Kontextmenü und wählen die Option **Anzeigeformat einstellen ... (Shift+F6)**.
2. Möchten Sie schnell zwischen verschiedenen Anzeigeformaten wechseln, so legen Sie über die Schaltfläche **Neu** ein neues individuelles **Anzeigeformat** an. Benennen Sie das neue Anzeigeformat und bestätigen die Eingabe mit der Schaltfläche **Übernehmen**.
3. Aktivieren Sie die Option **Attribute anzeigen**.
4. Wählen Sie über die Schaltflächen **Anhängen** oder **Einfügen** aus der Liste der zuvor definierten Attribute das Anzeigeformat des Objekttypen im Modell-Explorer.
Die hier getroffene Einstellung wirkt sich auf alle Objekttypen der gleichen Art im aktuellen Modell / der geöffneten Vorlage aus.
5. Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Übernehmen** oder **Ok**.

Hinweise:

Das attributive Anzeigeformat kann nur genutzt werden, wenn dem Objekt oder der Gruppe ein Attribut zugewiesen wurde.

Definieren Sie ein attributives Anzeigeformat für einen Objekttypen in einer Vorlage, wenn das gewünschte Anzeigeformat automatisch in jedem neuen Modell aktiv sein soll.

Ist im Dialog **Anzeigeformat** die Option **Namen anzeigen** werden die Objekte im Modell-Explorer mit der System- oder der individuell zugewiesenen Benennung angezeigt.

Der **Objektnamen** in der Liste der vorhandenen **Attribute**

repräsentiert die System- oder individuell zugewiesene Benennung für das attributive Anzeigeformat.

Bei einem attributiven Anzeigeformat mit nur einem Attribut, können Sie die Benennung und dadurch den Attributwert für ein Objekt im Modell-Explorer bearbeiten.

Bitte beachten Sie: Setzt sich das attributive Anzeigeformat aus mehreren Attributen zusammen, kann die jeweilige Benennung im Modell-Explorer nicht geändert werden.

4 2D-Funktionen

4.1 Modelleinheiten

Über den Menübefehl **Einstellungen, Einheiten** können Sie festlegen, wie eingegebene Koordinaten- und Längenwerte für 2D- und 3D-Objekte interpretiert werden sollen.

Wählen Sie dazu im nachfolgend geöffneten Dialogfenster eine der gewünschten Einheiten **inch, mm, cm, m**, und bestätigen Sie über **OK**.

Die gewünschte Einheit wird ab jetzt in allen Feldern von Dialogfenstern verwendet, hinter denen die Bezeichnung der (Längen-) Einheit angegeben ist, u.a. natürlich im Statusfenster, in dem Koordinaten- und Längenwerte der zu zeichnenden 2D- und 3D-Objekte angezeigt und eingegeben werden.

Die gewählte Einheit wird im aktuellen Modell oder in der aktuellen Vorlagendatei gespeichert.

4.2 Koordinatensysteme

Die Lage eines jeden Punktes im 2D-Zeichenfenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters kann über die Angabe von zwei Koordinatenwerten beschrieben werden.

Diese können sich auf das globale oder auf ein lokales Koordinatensystem beziehen, sie können als kartesische Koordinaten oder als Polarkoordinaten eingegeben werden.

Globales Koordinatensystem 2D (GKS)

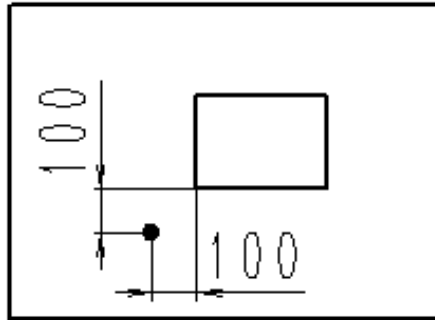
BeckerCAD verwendet ein globales Koordinatensystem für jedes 2D-Zeichnungsfenster und für die Konstruktionsebenen (KE) des 3D-Fensters.

Der **Ursprung** (Nullpunkt) des GKS, auf den sich die Koordinatenangaben beziehen, liegt immer im Schnittpunkt seiner Koordinatenachsen.

- Im 2D-Zeichnungsfenster liegt der Ursprung des GKS standardmäßig in der linken unteren Ecke.
Von diesem Punkt aus zeigt die X-Achse nach rechts, die Y-Achse nach oben.

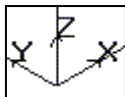
Soll der Ursprung des GKS nicht in der linken unteren Ecke des 2D-Zeichnungsfensters liegen, so können Sie über den

Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung** in den Feldern **Abstand Ursprung** Werte für die Verschiebung der Zeichnung angeben, z.B.:



In diesem Fall wurde eine Zeichnung mit den Abmessungen eines DIN A4-Blattes (297 x 210 bei gewählter Modelleinheit mm) vom Ursprung aus um je 100 mm in Richtung der X- und der Y-Achse verschoben. D.h. die linke untere Ecke der Zeichnung hat jetzt im GKS die Koordinaten (100, 100), die obere rechte Ecke die Koordinaten (397, 310).

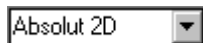
- Arbeiten Sie im 3D-Ansichtsfenster im 2D-Modus, so befindet sich der Ursprung des GKS im Ursprung der aktuellen KE, der durch ein Koordinatenkreuz gekennzeichnet ist. Die Richtung der Achsen wird durch eine Beschriftung verdeutlicht.



Ebenso wie die 2D-Zeichnung können Sie auch eine KE vom Ursprung des GKS aus verschieben.

Verwenden Sie hierzu die in der 3D-Symbolleiste angebotene Funktion **Konstruktionsebene bearbeiten**.

Aktivieren des GKS



Aktivieren Sie in der abgebildeten Listbox der Haupt-Symbolleiste die Option **Absolut 2D**.

Die Position des Ursprungs wird beim Erstellen und Transformieren von Objekten durch einen Marker angezeigt.

Lokales Koordinatensystem 2D (LKS)

Neben dem globalen Koordinatensystem können Sie in jedem 2D-Zeichnungsfenster oder in jeder KE des 3D-Ansichtsfensters ein lokales Koordinatensystem (LKS) definieren.



Über dieses Symbol der Haupt-Symboleiste können Sie die Position des Ursprungs für das LKS festlegen oder ändern.
Die Achsen des LKS haben die gleichen Richtungen wie die des GKS.

Aktivieren des LKS

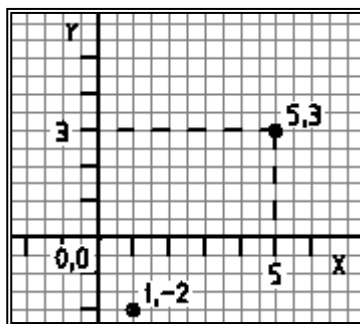
Relativ 2D 

Aktivieren Sie in der abgebildeten Listbox der Haupt-Symboleiste die Option **Relativ 2D**.

Haben Sie keinen Ursprung für das LKS definiert, so ist er identisch mit dem des GKS.

Die Position des Ursprungs wird beim Erstellen und Transformieren von Objekten durch einen Marker angezeigt.

Kartesische Koordinaten



Das Kartesische Koordinatensystem wird von rechtwinklig zueinander verlaufenden Achsen gebildet.

Jeder Punkt in der Ebene wird durch ein Koordinatenpaar beschrieben, in dem die Abstände des Punktes vom Ursprung des gewählten Koordinatensystems in Richtung der X-Achse und in Richtung der Y-Achse angegeben werden.

Der Punkt (5,3) ist also 5 Einheiten auf der X-Achse vom Ursprung entfernt und 3 Einheiten auf der Y-Achse.

Kartesische Koordinaten aktivieren:

Rufen Sie den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition** auf, wechseln Sie auf die Registerkarte **Koordinaten**, und aktivieren Sie dort die Option **kartesisch**.

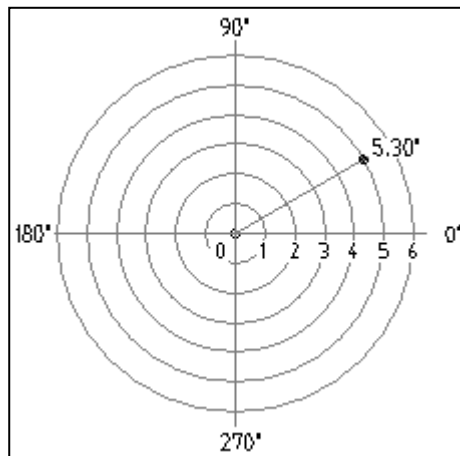
Ist diese Option aktiv, so werden die beiden ersten Felder des Statusfensters mit **X** und **Y** bzw. **DX** und **DY** beschriftet.

Hinweis:

Durch Betätigen der Tastenkombination **Strg+p (Strg+P)** können Sie zwischen der Eingabemöglichkeit für kartesische und Polarkoordinaten im Statusfenster umzuschalten. Diese Einstellung

gilt nur für aktive 2D-Fenster und bleibt im aktuellen Modell bestehen, solange bis Sie geändert wird.

Polarkoordinaten



Bei Verwendung von Polarkoordinaten wird jeder Punkt in der Ebene durch Abstand und Winkel vom Ursprung des gewählten Koordinatensystems aus beschrieben. Die Winkel werden ausgehend vom Winkel 0° 'rechts' oder 'östlich' vom Ursprung entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen.

Der Punkt (5, 30) liegt also vom Ursprung aus im Abstand von 5 Einheiten und unter einem Winkel von 30° .

Polarkoordinaten aktivieren:

Rufen Sie den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition** auf, wechseln Sie auf die Registerkarte **Koordinaten**, und aktivieren Sie dort die Option **polar**. Sie steht im 3D-Ansichtsfenster nicht zur Verfügung.

Ist diese Option aktiv, so werden die beiden ersten Felder des Statusfensters mit **Abstand pol** und **Winkel pol** beschriftet.

Hinweis:

Durch Betätigen der Tastenkombination **Strg+p (Strg+P)** können Sie zwischen der Eingabemöglichkeit für kartesische und Polarkoordinaten im Statusfenster umzuschalten. Diese Einstellung gilt nur für aktive 2D-Fenster und bleibt im aktuellen Modell bestehen, solange bis Sie geändert wird.

Anzeige von Koordinaten

Sind beim Zeichnen oder Ändern der Lage von 2D-Objekten Punkte zu definieren, so wird am Cursor ein Fadenkreuz dargestellt.

Während der Fadenkreuzcursor in der Zeichenfläche des 2D-Fensters oder in einer KE des 3D-Fensters bewegt wird, werden die Koordinatenwerte der aktuellen Position (Schnittpunkt des Fadenkreuzes) in den ersten beiden Feldern des Statusfensters angezeigt.

Die angezeigten Werte beziehen sich auf die Position des Ursprungs des aktiven Koordinatensystems, der durch einen kleinen Marker gekennzeichnet wird. Als Einheit wird diejenige angezeigt, die über **Einstellungen, Einheiten** festgelegt ist.

Die Formatierung der Statusblockanzeige für Ein- und Ausgabe kann über **Einstellungen, Optionen, Benutzeroberfläche** im Bereich **Statusfenster** festgelegt werden.

Haben Sie kartesische Koordinaten gewählt, so werden die Felder mit **X, Y, DX, DY** beschriftet, bei Polarkoordinaten mit **Abst. pol, Winkel pol**. Über die Tastenkombination Strg-p (Strg-P) können Sie bei aktivem 2D-Fenster zwischen polar und kartesischen Koordinaten im Statusfenster umschalten.

4.3 Punkte definieren

Sowohl das Zeichnen und Ändern von Objekten als auch die Ausführung einer Vielzahl von weiteren *BeckerCAD* Funktionen beruhen darauf, dass Punkte definiert und zusätzliche Werte per Tastatur eingegeben werden.

So sind z.B. beim Zeichnen der Anfangspunkt einer Strecke oder der Mittelpunkt eines Kreises festzulegen, beim Verschieben von Objekten der Anfangspunkt des Verschiebevektors.

Die weiteren notwendigen Angaben können entweder ebenfalls über die Definition eines Punktes erfolgen oder über Eingaben im Statusfenster, wie z.B. Länge und Winkel einer Strecke, Radius eines Kreises, Winkel und Länge des Verschiebevektors.

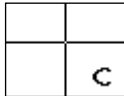
Für die Definition von Punkten stehen die nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten zur Verfügung:

- Punkte beliebig mit dem Cursor definieren
- Punkte mit Unterstützung durch ein Zeichenraster definieren
- Punkte auf Objekten mit den Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs fangen
- Punkte auf Objekten mit aktiviertem Punktfiler fangen

- Punkte durch Eingabe ihrer Koordinaten im Statusfenster definieren

Punkte mit dem Cursor definieren

Sollen Punkte beliebig in der Zeichenfläche oder in der gewählten Konstruktionsebene (KE) festgelegt werden, so nutzen Sie den einfachen Fadenkreuzcursor:



Bewegen Sie den Fadenkreuzcursor an die gewünschte Position, deren Koordinaten in den ersten beiden Feldern des Statusfensters angezeigt werden, und bestätigen Sie diese durch Drücken der linken Maustaste.

Wird ein anderer als der oben abgebildete Cursor mit dem Fadenkreuz angezeigt, so befindet sich der Cursor im Fangmodus. Falls sich ein Objekt im Bereich der Fangbox des Cursors befindet, versucht das Programm, einen bestimmten Punkt, z.B. einen Endpunkt, auf diesem Objekt zu ermitteln.

Ist dieses nicht erwünscht, können Sie den Fangmodus dauerhaft deaktivieren. Wählen Sie hierzu den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition**. Aktivieren Sie dort die Voreinstellung **Keiner aktiv**.

Soll der Fangmodus nur für die Definition eines Punktes deaktiviert werden, so rufen Sie das **Punkt-Definitionsменю** auf und wählen dort die Funktion **Cursor**. Diese kann auch direkt durch Eingabe von c, C über die Tastatur aktiviert werden.

Weitere Informationen zum Fangmodus finden Sie unter Einstellungen für das Fangen von Objekt-Punkten festlegen.

Cursor horizontal / vertikal bewegen

Nach Betätigen der Taste **H, h** auf der Tastatur kann der Cursor - ausgehend vom zuletzt definierten Punkt - nur noch horizontal bewegt werden, d.h. parallel zur X-Achse der Zeichenfläche oder zur ersten Achse der gewählten KE.

Nach Eingabe von **V, v** kann er nur noch vertikal bewegt werden, d.h. parallel zur Y-Achse der Zeichenfläche oder zur zweiten Achse der KE.

Erneutes Betätigen derselben Taste deaktiviert den jeweils aktiven Modus wieder.

Punkte mit aktivem Zeichenraster definieren

Über den Menübefehl **Einstellungen, Zeichenraster** können Sie ein oder mehrere Punktraster definieren.

Dieses schränkt die Bewegungsmöglichkeit des Fadenkreuzcursors auf die Rasterpunkte ein, oder es kann als bloßes Orientierungsraster am Bildschirm dargestellt werden.

Dies gilt sowohl für das 2D-Fenster als auch für die aktuelle Konstruktionsebene im 3D-Fenster.

Einstellungen für Zeichenraster festlegen

Um die Einstellungen für eines oder mehrere Zeichenraster zu definieren, wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, Zeichenraster**.

Legen Sie in diesem Dialogfenster die gewünschten Optionen und Werte fest:

Rastername

Wenn Sie ein Raster definieren und für eine spätere Auswahl mit dem Befehl **Erzeugen** in der Rasterliste speichern wollen, so geben Sie hier den Namen für das Raster ein, z.B. '5 x 5'.

Ist bereits ein Raster mit dieser Bezeichnung vorhanden, so wird dieses nach Anzeige einer Meldung mit einer neuen Bezeichnung erzeugt.

Diese entspricht der alten Bezeichnung ergänzt um einen Punkt und eine Ziffer.

Aktuelles Raster

Über dieses Feld kann ein in der Rasterliste gespeichertes Raster ausgewählt und als aktuelles Raster übernommen werden.

Raster aktiv

Aktiviert das gewählte Raster, d.h. der Cursor kann beim Definieren von Punkten nur auf den Rasterpunkten bewegt werden.

Soll der Cursor zur Definition des nächsten Punktes dennoch frei beweglich sein, so können Sie das Raster vorübergehend deaktivieren, indem Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten.

Für den Fall, dass eine der folgenden Optionen des Punktdefinitionsmenüs gewählt wird, deaktiviert sich das Zeichenraster automatisch für den Zeitraum, den die gewählte Option aktiv ist.

Autofang
Endpunkt
Mitte

Mittelpunkt
Quadrantpunkt
Schnittpunkt
Schnitt 2 Linien
Relativ zu Fußpunkt
Punkt
Textreferenz
Symbolreferenz
Fangpunkt
Fläche/Schwerpunkt
Tangential an
Lotrecht zu

Raster zeichnen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird das Raster entsprechend den definierten Voreinstellungen innerhalb der Grenzen der 2D-Zeichnung oder der aktuellen Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters dargestellt.

Ist das Raster nicht **aktiv**, so kann es nur als Orientierungsraster genutzt werden.

Ein dargestelltes Raster wird nicht gedruckt.

Startpunkt X/Y

Legt den Startpunkt des Rasters fest, d.h. einen Punkt, der mit einem Punkt des Rasters übereinstimmt.

Die Koordinaten des Startpunktes beziehen sich immer auf den Ursprung des globalen Koordinatensystems der 2D-Zeichenfläche oder der aktuellen Konstruktionsebene im 3D-Ansichtsfenster.



Der Startpunkt kann entweder über absolute Koordinaten oder über die abgebildete Schaltfläche mittels Punktdefinition festgelegt werden.

dX/dY

Definiert die Schrittweite des Raster in X- und Y-Richtung.

Darstellung des Rasters

Farbe des Rasters

Legt die Farbe der Rasterpunkte fest.

Punkteraster

Die Punkte des Rasters werden in der Größe eines Pixels dargestellt.

Linienraster

Es werden durchgehende Linien im Rasterabstand gezeichnet. Die Darstellung entspricht der eines karierten Schreibblocks.

Kreuzraster

Das Raster wird durch Kreuze dargestellt. Deren Linienlänge können Sie in den Feldern **Breite** und **Höhe Rasterkreuz** definieren. Die Längen der Linien werden Abhängig vom Maßstab der aktiven Teilzeichnung dargestellt.

Farbe des Rasters

Legt die Farbe der Rasterpunkte fest.

Allgemeine Einstellungen

Die folgenden Einstellungen sind global und nicht bezogen auf das einzelne Raster. Sie werden beim Beenden des Programms in der Ui-Datei gespeichert.

Adaptives Raster

Beim Verkleinern oder Vergrößern der Ansicht über die Zoomfunktionen wird der Rasterabstand entsprechend der Ansicht angepasst. Wenn Sie die Ansicht z. B. extrem verkleinern, wird die Dichte des angezeigten Rasters automatisch verringert.

Anzeige auf Zeichnungsgrenzen beschränken

Die Darstellung des Rasters wird im 2D-Fenster auf die Zeichnungsgrenzen beschränkt.

**Raster erzeugen**

Speichert alle aktuellen Voreinstellungen und die zugehörige Bezeichnung als neu definiertes Raster in der Rasterliste. Hierzu muss im Feld **Name des Rasters** eine Bezeichnung für das Raster eingegeben werden.

Enthält dieses Feld die Bezeichnung eines bereits in der Rasterliste gespeicherten Rasters, so wird eine Warnung ausgegeben, und das Raster wird mit dieser Bezeichnung - ergänzt um eine laufende Nummer - gespeichert.

**Raster löschen**

Löscht das aktuell gewählte Raster aus der Rasterliste des Dialogfeldes **Aktuelles Raster**.

Übernehmen

Speichert alle Änderungen der Voreinstellungen des aktuell gewählten Rasters und aktualisiert ggf. die Darstellung in der Zeichenfläche.

Hinweise:

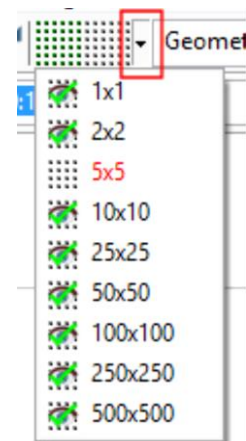
Erzeugen Sie Zeichenraster in einer Vorlage, so können Sie in jedem Modell, das auf Grundlage dieser Vorlage erstellt wird, alle hierin definierten Raster und ihre Voreinstellungen nutzen.

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie Parameter für Zeichenraster aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen. Voraussetzung hierfür ist die Übereinstimmung der Rasterbezeichnungen.

Zeichenraster auswählen

Haben Sie über die Schaltfläche **Erzeugen** des Menübefehls **Einstellungen, Zeichenraster** ein Raster in der Rasterliste gespeichert, so können Sie es über das Feld **Aktuelles Raster** auswählen.

Alternativ können Sie es in der Hauptsymbolleiste über das Menü **Auswahl Zeichenraster** auswählen.



Zeichenraster aktivieren und deaktivieren

Ein Zeichenraster können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Zeichenraster** aktivieren, indem Sie dort die Voreinstellung **aktiv** wählen und die Schaltfläche **Raster aktualisieren** betätigen. Zum Deaktivieren des Rasters schalten Sie die Voreinstellung **aktiv** aus. Betätigen Sie anschließend **Übernehmen**.

Ein Zeichenraster kann über dieses Symbol in der Symbolleiste des Hauptfensters aktiviert und deaktiviert werden. Wird das Symbol mit grünem Haken dargestellt, ist das Raster aktiv:



Raster **aus**



Raster **an**

Zeichenraster temporär deaktivieren

Ist ein Zeichenraster aktiv, soll aber für das Positionieren eines einzelnen Punktes nicht genutzt werden, so drücken Sie die Umschalt-Taste und halten sie gedrückt, bis Sie die Position des Punktes bestätigt haben.

Für folgende Optionen des Punktdefinitionsmenüs geschieht dies automatisch:

Autofang
Endpunkt
Mitte
Mittelpunkt
Quadrantpunkt
Schnittpunkt
Schnitt 2 Linien
Relativ zu Fußpunkt
Punkt
Textreferenz
Symbolreferenz
Fangpunkt
Fläche/Schwerpunkt
Tangential an
Lotrecht zu

Zeichenraster darstellen / nicht darstellen

Ein Zeichenraster können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Zeichenraster** darstellen lassen, indem Sie dort die Voreinstellung **zeichnen** wählen und die Schaltfläche **Raster aktualisieren** betätigen. Soll das Raster nicht dargestellt werden, so schalten Sie die Voreinstellung **zeichnen** aus. Betätigen Sie anschließend **Übernehmen**.

Die Darstellung eines Zeichenrasters kann über dieses Symbol in der Symbolleiste des Hauptfensters ein- und ausgeschaltet werden. Wird das Symbol mit Auge dargestellt, ist die Darstellung aktiv:



Raster zeichnen **nein**



Raster zeichnen **ja**

Ein dargestelltes Raster wird nicht gedruckt.

Punkte mit dem Punkt-Definitionsmenü definieren

Mit den Funktionen des 2D Punkt-Definitionsmenüs können Sie den jeweils nächsten zu definierenden Punkt mit Bezug auf bereits vorhandene 2D- oder 3D-Objekte oder auf andere Punkte festlegen.

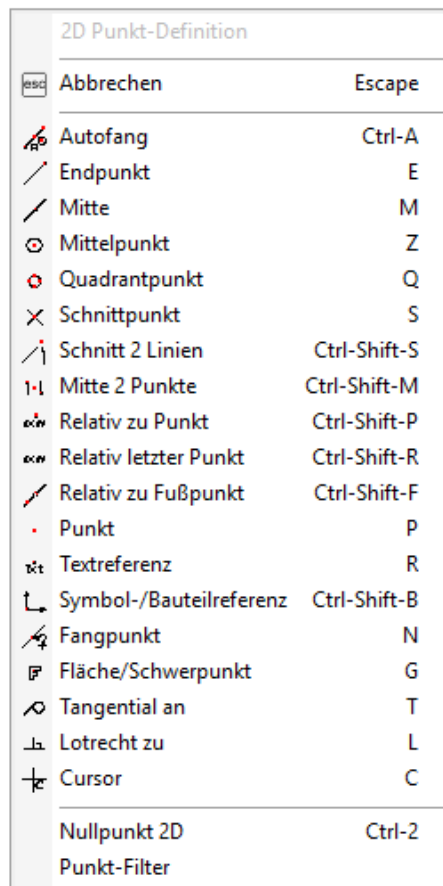
So kann z.B. der Endpunkt einer bereits vorhandenen Strecke, der Mittelpunkt eines vorhandenen Kreises oder einer Ellipse gefangen

werden. Ebenso können Sie eine Strecke tangential zu einem Kreis oder einer Ellipse zeichnen.

Aufruf des Punkt-Definitionsmenüs:

Drei-Tasten Maus: mittlere Maustaste

Zwei-Tasten Maus: Strg + rechte Maustaste



Ein Teil der Funktionen des Punkt-

Definitionsменюs kann direkt, d.h. ohne Aufruf des Menüs, durch Eingabe eines Buchstabens aktiviert werden. Diesen Buchstaben finden Sie in der Überschrift der jeweiligen Funktionsbeschreibung oder dokumentiert unter den Tastaturbefehlen.

Nach Aktivieren einer der Funktionen des Punkt-Definitionsменюs wird der Cursor mit einem den Fangpunkt entsprechenden Zusatzsymbol und mit einer Fangbox dargestellt. Die Zusatzsymbole sind im Punktdefinitionsменю vor dem jeweiligen Fangpunkt abgebildet.

Zum Fangen eines Punktes auf einem Objekt muss der Cursor so positioniert werden, dass das Objekt in die Fangbox hineinragt. Ragen mehrere Objekte in die Fangbox, so wird dasjenige ermittelt, das dem Fadenkreuz des Cursors am nächsten liegt.

Hinweis:

Erfüllt keines der Objekte innerhalb der Fangbox die vorgewählte Punktfang-Option oder ist keines der Objekte innerhalb der Fangbox aktiv (siehe auch **Selektionsfilter**, **Folien**, **Teilzeichnungen**, **Gruppen**), so wird kein Punkt abgesetzt. In der Promptzeile des Hauptfensters erfolgt eine entsprechende Hinweismeldung und die Aufforderung erneut zu identifizieren.

Ein über das Punktdefinitionsменю oder über die Tastatur aktivierter Fangpunkt bleibt in der gewählten Funktion solange

aktiv, bis eine andere Punktfangoption oder der Punkt-Filter über das Punktdefinitionsmenü aktiviert wird. Dieses Verhalten können Sie über **Einstellungen, Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** deaktivieren.

Ausnahmen bei der Cursor-Darstellung bilden die Funktion **Cursor**, bei der der Cursor ohne Zusatzsymbol als Fadenkreuz dargestellt wird sowie die beiden Bedingungen **Tangential an** und **Lotrecht zu**, die mit einem speziellen Symbol kenntlich gemacht werden.

Schließen des Punkt-Definitionsmenüs:

Haben Sie das Punkt-Definitionsmenü im Rahmen einer Funktion aufgerufen, möchten aber abbrechen, ohne einen Punkt zu definieren, so wählen Sie die Zeile **Abbrechen**, oder betätigen Sie die Taste **Esc** auf der Tastatur.

Hinweise:

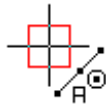
- Punkte auf Objekten können nur dann gefangen werden, wenn diese Objekte
 - mit einer über den Modell-Explorer im Folienstrukturbaum aktiv geschalteten Folie,
 - mit einer über den Menüpunkt **Einstellungen, 2D-Zeichnung** aktiv oder nur lesen geschalteten Teilzeichnung,
 - mit einer über den **Modell-Explorer** aktiv geschalteten Gruppe
 - mit einer über den Menüpunkt **Einstellungen, Objektfilter** aktiv geschalteten Selektionsoption

verknüpft sind.

-  Arbeiten Sie im 3D-Ansichtsfenster, so können Sie durch Aktivieren des 3D-Modus mit einigen der nachfolgend beschriebenen Funktionen auch Punkte auf Körpern fangen, z.B. den Endpunkt einer Körperkante. Der hierdurch definierte Punkt ist nicht der ermittelte Raumpunkt, sondern seine Projektion auf die aktuelle Konstruktionsebene (KE).

Über das 2D-Punkt-Definitionsmenü können Sie folgende Fangfunktionen und Konstruktionsbedingungen nutzen:

Automatisches Fangen von Endpunkten, Mitte, Mittelpunkt, Quadrantpunkt und Schnittpunkten (A, a)



Fängt den nächstliegenden Endpunkt, die Mitte, den Mittel- oder Quadrantpunkt von Strecken, Kreisen und Kreisbögen, Ellipsen und Ellipsenbögen und offenen Splines oder den nächstliegenden Schnittpunkt solcher 2D-Linienobjekte.

Mit Ausnahme vom Schnittpunkt fängt der Autofang diese Punkte auch an Linien innerhalb eines [Symbols](#) (auf Seite 559).

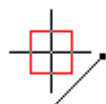
1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Autofang**.
2. Bewegen Sie den Cursor auf ein Objekt. Der nächstliegende Fangpunkt (Endpunkt, Mitte, Mittelpunkt, Quadrantpunkt oder Schnittpunkt) wird durch einen Marker gekennzeichnet. Bestätigen Sie mit der linken Maustaste, so wird der aktuell markierte Punkt gefangen.

Hinweis:

Diesen Modus können Sie auch durch Eingabe des Buchstabens **a, A** oder über den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition** aktivieren. Letzteres gilt allerdings nicht nur für die Definition eines Punktes, sondern dauerhaft.

Durch Eingeben des Buchstabens **f, F** oder über den genannten Menübefehl kann wieder der Modus 'Fangen mit Absolutkoordinaten' aktiviert werden.

Endpunkt einer Linie fangen (E, e)



Fängt den nächstliegenden Endpunkt von Strecken, Kreisbögen, Ellipsenbögen und offenen Splines.

Ist der 3D-Modus aktiv, so können im 3D-Fenster auch Endpunkte von Körperkanten oder 3D-Achsen gefangen werden.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Endpunkt**.
2. Identifizieren Sie eines der genannten 2D-Objekte, die Körperkante oder eine 3D-Achse in der Nähe des gewünschten Endpunkts.

Hinweise:

Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines haben keinen Endpunkt. Dies gilt auch für Körperkanten mit diesen geometrischen Formen.

Mit den Funktionen **2D-Objekte bearbeiten, Teilen in Punkt** oder

Teilen an Linie können die genannten 2D-Objekte nachträglich mit einem 'künstlichen' Endpunkt versehen werden.

Hilfskonstruktions-Geraden und -Winkelhalbierende haben keinen Endpunkt.

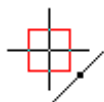
Bei Objekten, die über das Menü Mittellinien erzeugt wurden und für die ein Überstand definiert werden kann, liegt der Endpunkt dort, wo der Überstand gleich Null ist.

Über **Einstellungen, Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** legen Sie fest, ob die Punktfangoption **Endpunkt** nach dem Fangen eines Endpunktes aktiv bleibt.

Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Mitte einer Linie fangen (M, m)



Fängt einen Punkt auf der Hälfte der Länge von Strecken, Kreisen, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen.

Ist der 3D-Modus aktiv, so kann im 3D-Fenster auch die Mitte von Körperkanten und 3D-Achsen gefangen werden.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Mitte**.
2. Identifizieren Sie eines der genannten 2D-Objekte, die Körperkante oder eine 3D-Achse.

Hinweise:

Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines haben keine Mitte. Dies gilt auch für Körperkanten mit diesen geometrischen Formen.

Mit den Funktionen **2D-Objekte bearbeiten, Teilen in Punkt** oder **Teilen an Linie** können die genannten 2D-Objekte nachträglich mit einem 'künstlichen' Endpunkt und auf diese Weise auch mit einer Mitte versehen werden.

Hilfskonstruktions-Geraden und -Winkelhalbierende haben keine Mitte.

Über **Einstellungen, Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** legen Sie fest, ob die Punktfangoption **Mitte** nach dem Fangen der Mitte eines Objektes aktiv bleibt.

Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Mittelpunkt eines Kreises / einer Ellipse fangen (Z, z)



Fängt den Mittelpunkt (das Zentrum) von Kreisen, Ellipsen und den jeweiligen Bögen.

Ist der 3D-Modus aktiv, so kann im 3D-Fenster auch der Mittelpunkt von Körperteilflächen mit den genannten geometrischen Formen gefangen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass diese Flächen eben sind.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Mittelpunkt**.
2. Identifizieren Sie die Kreislinie, die Ellipsenlinie oder die Körperkante.

Hinweis:

Über **Einstellungen, Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** legen Sie fest, ob die Punktfangoption **Mittelpunkt** nach dem Fangen eines Mittelpunktes aktiv bleibt.

Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Quadrantpunkt eines Kreises / einer Ellipse fangen (Q, q)



Fängt den nächstliegenden der Punkte, die bei **0°, 90°, 180°, 270°** auf einem Kreis, einem Kreisbogen, einer Vollellipse oder auf einem Ellipsenbogen liegen.

Ist der 3D-Modus aktiv, so können im 3D-Fenster auch Quadrantpunkte von Körperteilflächen gefangen werden, die von einem Kreis, einer Ellipse oder deren Bögen begrenzt werden.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Quadrantpunkt**.
2. Identifizieren Sie die Kreislinie, die Ellipsenlinie oder die Körperkante in der Nähe des gewünschten Quadrantpunktes.

Hinweis:

Über **Einstellungen, Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** legen Sie fest, ob die Punktfangoption **Quadrantpunkt** nach dem Fangen eines Quadrantpunktes aktiv bleibt.

Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Schnittpunkt fangen (S, s)



Fängt 'echte' Schnittpunkte von zwei 2D-Linienobjekten (Strecke, Gerade, Polygon, Mehrfachlinie, Kreis, Ellipse, Spline, Mittellinie). Beide Objekte, die einen Schnittpunkt bilden, müssen sich bei der Identifikation in der roten Fangbox befinden.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Schnittpunkt**.
2. Identifizieren Sie den Schnittpunkt zweier der genannten Objekte. Positionieren Sie hierzu den Cursor so, dass beide Objekte in die Cursor-Fangbox hineinragen.

Hinweise:

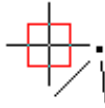
Über **Einstellungen, Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** legen Sie fest, ob die Punktfangoption **Schnittpunkt** nach dem Fangen eines Schnittpunktes aktiv bleibt.

Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Haben die Linien nur einen virtuellen, also gedachten Schnittpunkt, so verwenden Sie die Funktion **Schnitt 2 Linien**.

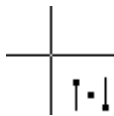
Schnittpunkt von zwei Linien fangen (Ctrl-Shift-S, Ctrl-Shift-s)



Fängt 'echte' und 'gedachte' Schnittpunkte von zwei 2D-Linienobjekten (Strecke, Gerade, Polygon, Mehrfachlinie, Kreis, Ellipse, Spline), an Linien in [Modellansichten](#) (auf Seite 602) und in [Symbolen](#) (auf Seite 559).

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsменю die Funktion **Schnitt 2 Linien**.
2. Identifizieren Sie das erste Linienobjekt.
3. Identifizieren Sie das zweite Linienobjekt.
4. Ist eines der identifizierten Objekte ein Kreis oder eine Ellipse, so sind mindestens zwei Schnittpunkte möglich.
In diesem Fall werden die möglichen Schnittpunkte durch Marker gekennzeichnet.
Identifizieren Sie eines der Objekte in der Nähe des gewünschten Schnittpunkts.

Mitte zwischen zwei Punkten ermitteln (Ctrl-Shift-M, Ctrl-Shift-m)



Ermittelt den Punkt, der auf der Hälfte der gedachten Verbindungslinie zwischen zwei Punkten liegt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsменю die Funktion **Mitte 2 Punkte**.
2. Bestimmen Sie den ersten Punkt.
Die Funktionen **Schnitt 2 Linien**, **Lotrecht zu** und **Tangential an** des Punkt-Definitionsменüs sind hierbei nicht zugelassen.
3. Bestimmen Sie den zweiten Punkt.
Die Funktionen **Schnitt 2 Linien**, **Lotrecht zu** und **Tangential an** des Punkt-Definitionsменüs sind hierbei nicht zugelassen.

Die Mitte zwischen beiden Punkten wird als der definierte Punkt durch einen Marker gekennzeichnet.

Hinweis:

Ist der 3D-Modus aktiv, so wird auch die Mitte zwischen Raumpunkten ermittelt. Von hier aus erfolgt die Projektion in die aktuelle KE.

Punkt relativ zu einem Punkt definieren (Ctrl-Shift-P, Ctrl-Shift-p)



Definiert einen Punkt über Koordinaten, die sich nicht auf den Ursprung, sondern auf einen zu definierenden anderen Punkt beziehen.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsменю die Funktion **Relativ zu Punkt**.
2. Bestimmen Sie den Relativkoordinatenursprung über das Punktdefinitionsменю oder über Tastaturbefehl.
Die Funktionen **Schnitt 2 Linien**, **Lotrecht zu** und **Tangential an** des Punkt-Definitionsменüs sind hierbei nicht zugelassen.
3. Betätigen Sie wenn gewünscht die Tastenkombination **Strg+p (Strg+P)**, um zwischen der Eingabemöglichkeit für kartesische und Polarkoordinaten im Statusfenster umzuschalten. Diese Einstellung gilt nur für aktive 2D-Fenster und bleibt im aktuellen Modell bestehen, solange bis sie geändert wird.
Geben Sie im Statusfenster die Koordinaten für die Zeichenfläche oder die aktuelle KE ein.
Bei kartesischen Koordinaten wird der neue Punkt durch die Achsabstände vom Bezugspunkt festgelegt, bei Polarkoordinaten durch Winkel und Abstand.

Hinweis:

Haben Sie im 3D-Ansichtsfenster Funktionen gewählt, bei denen 'echte' Raumpunkte definiert werden können, können Sie alle drei Koordinatenwerte im Statusfenster eingeben. Hierzu muss der 3D-Koordinatenbezug aktiv sein.

Punkt relativ zu letztem Punkt definieren (Ctrl-Shift-R, Ctrl-Shift-r)



Definiert einen Punkt über Koordinaten, die sich nicht auf den Ursprung, sondern auf den zuletzt zuvor definierten Punkt beziehen.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsменю die Funktion **Relativ letzter Punkt**.
2. Betätigen Sie wenn gewünscht die Tastenkombination **Strg+p (Strg+P)**, um zwischen der Eingabemöglichkeit für kartesische und Polarkoordinaten im Statusfenster umzuschalten. Diese Einstellung

gilt nur für aktive 2D-Fenster und bleibt im aktuellen Modell bestehen, solange bis Sie geändert wird.

3. Geben Sie im Statusfenster die Koordinaten für die Zeichenfläche oder die aktuelle KE ein.

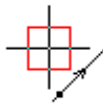
Bei kartesischen Koordinaten wird der neue Punkt durch die Achsabstände vom Bezugspunkt festgelegt, bei Polarkoordinaten durch Winkel und Abstand.

Hinweis:

Haben Sie im 3D-Ansichtsfenster Funktionen gewählt, bei denen 'echte' Raumpunkte definiert werden, können Sie alle drei Koordinatenwerte im Statusfenster eingeben. Hierzu muss der 3D-Koordinatenbezug aktiv sein.

Über den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition** können Sie bei den generellen Fangpunkten den Modus **Fangen mit Relativkoordinaten** aktivieren. In dieser Einstellung beziehen sich die dX und dY Koordinaten im Statusfeld immer auf den zuletzt definierten Punkt in der Zeichnung.

Relativ zu Fußpunkt



Relativ zu Fußpunkt ermöglicht bezogen auf einen Punkt an einer Strecke, einem Kreis / Kreisbogen, Ellipse / Ellipsenbogen einen neuen Punkt zu definieren.

Relativ zu Fußpunkt auf Strecken

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-menü die Funktion **Relativ zu Fußpunkt**.
2. Identifizieren Sie die Strecke in der Nähe des gewünschten Fußpunktes (der nächstliegende Endpunkt oder die Mitte der Strecke wird automatisch gefangen). Der neue Punkt kann anschließend auf einer temporären Hilfsgerade dynamisch bewegt werden.
3. Definieren Sie ggf. im Eingabefeld **Abstand 2** einen parallelen Abstand für die temporäre Hilfsgerade zum identifizierten Objekt. Das Vorzeichen bei der Eingabe definiert die Richtung der Parallelen.
4. Definieren Sie ggf. einen **Winkel 2**, um den sich die angedeutete Hilfsgerade um den festgelegten Punkt drehen soll.
5. Definieren Sie entweder
- einen **Abstand 1** oder

- eine prozentuale **Position** (bezogen auf die Länge der Strecke) zum gewählten Fußpunkt.

Relativ zu Fußpunkt auf Kreisen und Kreisbögen, Ellipsen und Ellipsenbögen

Bei nichtlinearen Objekten haben Sie zwei Möglichkeiten, den Fußpunkt zu definieren:

- auf einer (parallelen) Umlaufbahn oder
- bei gedrückter **Shift-Taste** auf einer tangentialen Hilfsgeraden.

Gehen Sie wie folgt vor:

Umlaufbahn

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Relativ zu Fußpunkt**.
2. Identifizieren Sie ein nichtlineares Objekt in der Nähe des gewünschten Fußpunktes (der nächstliegende Endpunkt, Quadrantpunkt oder die Mitte des Kreises, -bogens, der Ellipse, des Ellipsenbogens wird automatisch gefangen). Der neue Punkt kann anschließend auf einer Umlaufbahn dynamisch bewegt werden.
3. Definieren Sie ggf. im Eingabefeld **Abstand 2** einen parallelen Abstand für eine parallele Umlaufbahn zum identifizierten Objekt. Das Vorzeichen bei der Eingabe definiert die Richtung der Parallelen.
4. Definieren Sie entweder
 - einen **Abstand 1** oder
 - eine prozentuale **Position** (bezogen auf die Länge des Objekts) oder
 - einen **Winkel 2** auf der Umlaufbahn zum gewählten Fußpunkt.

Tangential

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Relativ zu Fußpunkt**.
2. Halten Sie die **Shift-** (Umschalt-) **Taste** gedrückt, während Sie ein nichtlineares Objekt in der Nähe des gewünschten Fußpunktes identifizieren (der nächstliegende Endpunkt, Quadrantpunkt oder die Mitte des Kreises, -bogens, der Ellipse, des Ellipsenbogens wird automatisch gefangen). Der neue Punkt kann anschließend auf einer Tangente dynamisch bewegt werden.

3. Definieren Sie ggf. im Eingabefeld **Abstand 2** einen Wert, um die Tangente ausgehend vom Fußpunkt zu versetzen. Das Vorzeichen bei der Eingabe definiert die Richtung.
4. Definieren Sie ggf.
 - einen **Winkel**, um die Tangente im angewählten Punkt zu drehen;
 - einen **Winkel 2**, um die Tangente zum angewählten Objekt zu drehen.
5. Definieren Sie entweder
 - einen **Abstand 1** oder
 - eine prozentuale **Position** (bezogen auf die Länge der Strecke)
zum gewählten Fußpunkt.

Punkt fangen (P, p)



▪ Fängt einen Punkt, der mit der Funktion **Zeichnen, Punkt** in der Zeichenfläche gezeichnet wurde.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions Menü die Funktion **Punkt**.
2. Identifizieren Sie den Punkt.

Textreferenz fangen (R, r)



Fängt den Referenzpunkt eines Textes.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions Menü die Funktion **Textreferenz**.
2. Identifizieren Sie den gewünschten Text.

Symbolreferenz fangen (Ctrl-Shift-Y, Ctrl-Shift-y)



Fängt den Basispunkt eines Symbols.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions Menü die Funktion **Symbolreferenz**.
2. Identifizieren Sie ein Objekt des gewünschten Symbols, der durch ein Koordinatensystem gekennzeichnet wird.

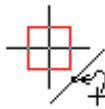
Hinweis:

Über **Einstellungen, Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** legen Sie fest, ob die Punktfangoption **Symbolreferenz** nach dem Fangen einer Symbolreferenz aktiv bleibt.

Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Fangpunkt / Nächsten Punkt auf Linie fangen (N, n)



Fängt den der Cursorposition nächstliegenden Punkt auf einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline). Bei Punkten wird dieser selbst gefangen, bei Texten deren Referenzpunkt.

Ist der 3D-Modus aktiv, so wird der Punkt auch auf Körperkanten, Körperflächen und 3D-Achsen ermittelt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Fangpunkt**.
2. Identifizieren Sie das Objekt.

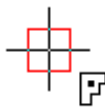
Hinweis:

Über **Einstellungen, Punkt-Definition, "Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** legen Sie fest, ob die Punktfangoption **Fangpunkt** nach dem Fangen des nächstgelegenen Punktes auf einem Objekt aktiv bleibt.

Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Fläche/Schwerpunkt einer Fläche / Modellansicht fangen (G, g)



Ermittelt den Flächenschwerpunkt eines 2D-Objekts vom Typ 2D-Fläche, und den Schwerpunkt in einer [Modellansicht](#) (auf Seite 602).

Ist im 3D-Ansichtsfenster der 3D-Modus aktiv, so wird auch der Schwerpunkt einer ebenen Körperfläche ermittelt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Fläche/Schwerpunkt**.

2. Identifizieren Sie die 2D-Fläche, die planare Körperfläche oder die Modellansicht.

Soll der Schwerpunkt einer ebenen Körperfläche ermittelt werden, identifizieren Sie diese Fläche, wenn der Körper schattiert dargestellt wird.

Werden lediglich die Kanten des Körpers dargestellt, so identifizieren Sie zwei die Fläche berandende Kanten.

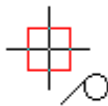
Hinweis:

Über **Einstellungen, Punkt-Definition, "Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** legen Sie fest, ob die Punktfangoption **Fläche/Schwerpunkt** nach dem Fangen eines Flächenschwerpunktes aktiv bleibt.

Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Tangential an



Diese Funktion definiert keinen festen Punkt, sondern legt eine Konstruktionsbedingung für Strecken, Kreise und Kreisbögen fest.

Sie ermöglicht, eine Strecke, einen Vektor oder eine Achse tangential zu einem Kreis oder einer Ellipse zu definieren. Ebenso können Sie einen Kreis(bogen) tangential zu einer vorhandenen Strecke oder einem anderen Kreis definieren.

Nach Aktivieren der Bedingung wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol dargestellt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Tangential an**.
2. Identifizieren Sie ein 2D-Linienobjekt in der Nähe des gewünschten Berührungspunktes.
3. Definieren Sie die weiteren Parameter der Strecke, des Kreises oder Kreisbogens.

Hinweise:

Diesen Modus können Sie auch durch Eingabe der Tastenkombination **Strg-t**, **Strg-T** oder über den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition** aktivieren. Er gilt allerdings nicht nur für die Definition eines Punktes, sondern dauerhaft.

Durch Eingeben des Buchstabens **f**, **F** oder über den genannten Menübefehl kann wieder der Modus 'Fangen' aktiviert werden.

Soll die Ermittlung des Berührungspunktes auch über die Endpunkte der zuerst identifizierten Strecke oder des Bogens hinaus ermöglicht werden, so halten Sie während der Definition weiterer Punkte die **Umschalt-Taste** gedrückt.

Lotrecht zu



Diese Funktion definiert keinen festen Punkt, sondern legt eine geometrische Konstruktionsbedingung für Strecken fest.

Sie ermöglicht, eine Strecke, einen Vektor oder eine Achse im rechten Winkel zu einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Ellipse) zu definieren.

Nach Aktivieren der Bedingung wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol dargestellt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Lotrecht zu**.
2. Identifizieren Sie ein 2D-Linienobjekt.
3. Definieren Sie den Endpunkt dynamisch. Das Lot kann dabei auf dem identifizierten 2D-Linienobjekt verschoben werden. Erfolgt dieses dynamisch mit dem Cursor, so ist auch die Konstruktion bzw. Verschiebung über die Endpunkte von Strecken oder Bögen hinaus möglich, wenn währenddessen die **Umschalt-Taste** gedrückt wird.

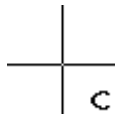
Hinweis:

Diesen Modus können Sie auch durch Eingabe der Tastenkombination **Strg-I**, **Strg-L** oder über den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition** aktivieren. Er gilt allerdings nicht nur für die Definition eines Punktes, sondern dauerhaft.

Durch Eingeben des Buchstabens **f**, **F** oder über den genannten Menübefehl kann wieder der Modus 'Fangen' aktiviert werden.

Soll die Ermittlung des Lotpunktes auch über die Endpunkte der zuerst identifizierten Strecke oder des Bogens hinaus ermöglicht werden, so halten Sie während der Definition weiterer Punkte die **Umschalt-Taste** gedrückt.

Punkt mit dem Cursor definieren (C, c)



☞ Ermöglicht es, einen Punkt frei mit dem Cursor zu definieren. D.h. ohne einen mit dem Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition** definierten **Punktfilter** zu berücksichtigen. Der Punkt kann also z.B. auch in der Nähe einer Strecke definiert werden, ohne dass deren Endpunkt gefangen wird.

Nach Aktivieren der Funktion wird der Cursor als einfacher Fadenkreuzcursor dargestellt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Cursor**.
2. Positionieren Sie den Cursor an der gewünschten Stelle. Bestätigen Sie die Position durch Drücken der linken Maustaste.

Hinweis:

Über **Einstellungen, Punkt-Definition, "Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"** legen Sie fest, ob die Punktfangoption **Cursor** nach dem gewählten Cursor-Punkt aktiv bleibt.

Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Nullpunkt 2D

Ermöglicht es den aktuellen Nullpunkt (absolut oder relativ) im 2D-Bereich oder auf der aktiven Konstruktionsebene (3D) zu fangen.

Fangen eines Punktes über den Punktfilter

Ermöglicht es, eine zuvor im Punkt-Definitions-Menü ausgewählte Funktion außer Kraft zu setzen und wieder alle Fangfunktionen des Punktfilters zu aktivieren.

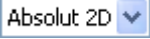
Diese können über den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition** voreingestellt werden.

Punkt durch Eingabe von Koordinaten definieren

Beim Zeichnen mit dem Cursor können Sie in den Feldern X, Y des Statusfensters die Koordinatenwerte des gewünschten Punktes eingeben.

Haben Sie über **Einstellungen, Punkt-Definition** ein polares

Koordinatensystem aktiviert, können Sie in den Feldern *Abst. pol.* und *Winkel pol.* die Werte für Abstand und Winkel eingeben.

Die eingegebenen Werte beziehen sich auf den Ursprung des Globalen Koordinatensystems, wenn dieses über die Haupt-Symbolleiste aktiviert ist: .

Hinweis:

Diese Art der Punkt-Definition können Sie auch dann durchführen, wenn Sie mit einem Punktfiler arbeiten oder eine Funktion im Punkt-Definitions-menü aktiviert haben.

Sie ist nicht möglich bei den Funktionen *Schnitt 2 Linien*, *Schwerpunkt fangen*, *Lotrecht zu*, *Tangential an*.

Einstellungen für das Fangen von Objekt-Punkten festlegen

Neben dem Punktdefinitions-menü (über mittlere Maustaste bzw. Strg + rechte Maustaste) und den Hotkeys (siehe auch **Tastaturbefehle**) haben Sie auch die Möglichkeit, eine Auswahl genereller Fangpunkte zu aktivieren. Diese sind immer aktiv und es wird jeweils der nächst liegende Fangpunkt der aktivierten Fangoptionen gefangen. Wählen Sie jedoch eine Fangoption über das Punktdefinitions-menü oder die Tastaturbelegung, so erhält dieser in der gewählten Funktion eine höhere Priorität gegenüber den generell eingestellten Fangpunkten. Die generellen Fangpunkte werden wieder aktiv, sobald Sie eine neue Funktion starten oder über das Punktdefinitions-menü den **Punkt-Filter** anwählen.

Generelle Fangpunkte aktivieren Sie wie folgt:

1. Starten Sie den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Fangmodus**
Hier können Sie Voreinstellungen für die Definition von Punkten mit dem Cursor festlegen. Diese sind dauerhaft aktiv, d.h. bis zur nächsten Änderung.

Unabhängig von der hier getroffenen Voreinstellung können Sie einzelne Punkte über die Funktionen des Punkt-Definitions-menüs festlegen.

Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

Fangen mit Absolutkoordinaten (F, f) /

Fangen mit Relativkoordinaten (Strg+F, Strg+f)

Der Fangmodus ist der Standard-Modus für die Definition von Punkten mit dem Fadenkreuzcursor sowie für das Fangen von Punkten auf Objekten.

Jenachdem welche Einstellung Sie gewählt haben, werden bei **Fangen mit Absolutkoordinaten** für die Definition von Koordinatenpunkten im Statusfeld die Werte X und Y bezogen auf den absoluten Nullpunkt angezeigt. Haben Sie die Einstellung **Fangen mit Relativkoordinaten** gewählt, beziehen Sie die Koordinaten in den Feldern dX und dY jeweils auf den zuletzt definierten Punkt in der Zeichnung. Diese Einstellung ist besonders empfehlenswert bei der Definition von 2D-Polygonen über das Statusfenster.

Dieser Modus kann nicht nur in diesem Dialogfenster, sondern auch - während sich der Cursor in der Zeichenfläche oder der aktuellen KE befindet - durch Eingabe des Buchstabens **F, f** bzw. **Strg+F, Strf+f** aktiviert werden.

Der Modus bleibt solange erhalten, bis einer der anderen Modi gewählt wird.

Ist der Modus **Fangen** aktiv, so können Sie im rechten Bereich der Registerkarte festlegen, ob die Punkte ausschließlich mit dem einfachen Fadenkreuzcursor definiert werden sollen, oder ob ein **Punktfilter** aktiviert wird. Dieser sorgt für das automatische Fangen von Punkten auf Objekten:

Punktfilter 

Ist der Standard-Modus **Fangen** gewählt, so können Sie einen Punktfilter festlegen, d.h. welche Arten von Punkten auf Objekten automatisch gefangen werden sollen.

Ist ein Punktfilter aktiv, so wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol dargestellt.

Einschalten des Punktfilters

Hierzu bestehen zwei Möglichkeiten:

- Aktivieren Sie die Voreinstellung **Alle aktiv**.
Hiermit werden alle im Punktfilter wählbaren Voreinstellungen zum Fangen von Punkten auf Objekten aktiviert.
Eine differenzierte Voreinstellung für einzelne Punkte wird hierdurch nicht verändert, d.h. sie steht nach dem Deaktivieren wieder zur Verfügung.
- Deaktivieren Sie die beiden Voreinstellungen **Alle aktiv** und **Keiner aktiv**.

Damit haben Sie die Möglichkeit, eine differenzierte Voreinstellung festzulegen, welche Punkte automatisch gefangen werden sollen.

Beim Identifizieren wird ein Objekt, das im Bereich der Fangbox des Cursors liegt, ermittelt.

Enthält der Punktfiler eine Voreinstellung für einen Punkt auf diesem Objekttyp, so wird dieser Punkt gefangen, z.B. der nächstliegende Endpunkt einer Strecke oder der nächstliegende Quadrantpunkt auf einem Vollkreis.

Liegt ein Objekt im Bereich der Fangbox, auf den keine Voreinstellung des Punktfilters zutrifft, so wird eine Meldung ausgegeben, dass der Punkt nicht gefunden werden konnte. Das gleiche gilt, wenn kein Objekt im Bereich der Fangbox liegt.

Ausschalten des Punktfilters

Auch hier bestehen zwei Möglichkeiten:

- Aktivieren Sie die Voreinstellung **Keiner aktiv**.
- Deaktivieren Sie die beiden Voreinstellungen **Alle aktiv** und **Keiner aktiv**.

Deaktivieren Sie anschließend alle Voreinstellungen für die einzelnen Arten von Punkten.

Soll der Punktfiler nur für die Definition eines Punktes deaktiviert werden, so wählen Sie die Funktion **Cursor** im Punkt-Definitions-menü, oder aktivieren Sie sie direkt durch Eingabe von c, C über die Tastatur.

Hinweis:

Sind für einen Objekttyp mehrere Voreinstellungen im Punktfiler aktiviert, z.B. **Mittelpunkt** und **Quadrantpunkt** bei Vollkreisen, so wird die Ermittlung in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt. Bei der genannten Kombination würde jeweils der nächstliegende Quadrantpunkt gefangen.

Ist dies nicht gewünscht, so ändern Sie den Punktfiler entsprechend, oder nutzen Sie in einem solchen Fall das Punkt-Definitions-menü mit der Funktion **Mittelpunkt**.

Autofang (A, a)

Dieser Modus ermöglicht es, Endpunkte, Mitte, Mittelpunkte, Quadrantpunkte und Schnittpunkte auf 2D-Linienobjekten zu fangen. Befinden sich beim Bewegen des Cursors über die Zeichenfläche 2D-Linienobjekte im Bereich der Fangbox, wird der jeweils ermittelte Punkt durch einen Marker gekennzeichnet.

Durch Bestätigen mit der linken Maustaste wird der Punkt gefangen.

Dieser Modus kann nicht nur in diesem Dialogfenster, sondern auch - während sich der Cursor in der Zeichenfläche oder der aktuellen KE befindet - durch Eingabe des Buchstabens **A, a** aktiviert werden. Der Modus bleibt solange erhalten, bis einer der anderen Modi gewählt wird.

Tangential (T, t)

Ist dieser Modus aktiv, so wird bei der Definition von Strecken und Kreisen sowie Vektoren und Achsen der der Cursorposition nächstliegende Berührungspunkt auf einem 2D-Linienobjekt (Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen) ermittelt.

Dieser Modus kann nicht nur in diesem Dialogfenster, sondern auch - während sich der Cursor in der Zeichenfläche oder der aktuellen KE befindet - durch Eingabe der Tastenkombination **Strg+T, Strg+t** aktiviert werden.

Der Modus bleibt solange erhalten, bis einer der anderen Modi gewählt wird.

Ist dieser Modus aktiv, so wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol für tangential dargestellt.

Hinweise:

Über diesen Modus wird eine Konstruktionsbedingung definiert. Er kann nicht zur Definition eines einzelnen Punktes genutzt werden, da für die Ermittlung einer Tangentialbedingung eine Richtung erforderlich ist.

Bei Kreisbögen und Ellipsenbögen wird ein Berührungspunkt standardmäßig auf der Bogenlinie ermittelt. Soll diese Ermittlung auch in der gedachten Verlängerung dieser Objekte erfolgen, so halten Sie während der Cursorbewegung die Umschalt-Taste gedrückt.

Soll dieser Modus nicht dauerhaft genutzt werden, so können Sie ebenso die Funktion **Tangential an** des Punkt-Definitionsmenüs nutzen.

Lotrecht (L, l)

Ist dieser Modus aktiv, so wird bei der Definition von Strecken, Vektoren und Achsen der der Cursorposition nächstliegende Lotpunkt auf einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen) ermittelt.

Dieser Modus kann nicht nur in diesem Dialogfenster, sondern auch - während sich der Cursor in der Zeichenfläche oder der aktuellen KE

befindet - durch Eingabe der Tastenkombination **Strg+L**, **Strg+I** aktiviert werden.

Der Modus bleibt solange erhalten, bis einer der anderen Modi gewählt wird.

Ist dieser Modus aktiv, so wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol für Lotrecht dargestellt.

Hinweise:

Über diesen Modus wird eine Konstruktionsbedingung definiert. Er kann nicht zur Definition eines einzelnen Punktes genutzt werden, da für die Ermittlung einer Lotrechtbedingung eine Richtung erforderlich ist.

Der Lotpunkt wird standardmäßig auf dem Objekt ermittelt. Soll diese Ermittlung auch in der gedachten Verlängerung dieser Objekte erfolgen, so halten Sie während der Cursorbewegung die Umschalt-Taste gedrückt.

Soll dieser Modus nicht dauerhaft gelten, so können Sie ebenso die Funktion **Lotrecht zu** des Punkt-Definitionsmenüs nutzen.

Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten

Definieren Sie über diesen Schalter, ob Fangpunkte, die Sie über das Punktdefinitionsmenü oder die Tastaturbelegung aktiviert haben, für weitere Fangoptionen in der aktiven Funktion genutzt werden sollen.

Haben Sie das Kontrollfeld deaktiviert, wird nach erfolgreichem Fangpunkt wieder der vorhergehende Zustand eingestellt. Sind keine generellen Fangpunkte aktiviert, ist danach der Cursor-Modus wieder aktiv und ein weiterer Fangpunkt muss erneut über das Punktdefinitionsmenü oder die Tastaturbelegung aktiviert werden.

Einstellungen für die Punkt-Definition über Koordinaten festlegen

Das Statusfenster dient nicht nur der Anzeige, sondern auch der Eingabe von numerischen Werten, also auch von Koordinatenwerten. Welche Koordinatenwerte im Statusfenster angezeigt und eingegeben werden können, hängt von den Einstellungen ab, die Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition** auf der Registerkarte **Koordinaten** festlegen können.

System

Unter dieser Überschrift können Sie festlegen, ob die angezeigten und einzugebenden Koordinatenwerte auf **kartesischen Koordinaten** oder

auf **Polarkoordinaten** beruhen.
Markieren Sie die gewünschte Option.

Nullage

Hier können Sie einen Winkelwert definieren, der bei Polarkoordinaten die 0°-Richtung bestimmt.

Diesen Wert können Sie im Feld eingeben oder nach Anwahl der Schaltfläche **Ermitteln** festlegen.

Definieren Sie hierzu einen Punkt in der Zeichenfläche oder in der aktuellen KE des 3D-Fensters. Der Winkel vom aktuellen Ursprung zum definierten Punkt wird ermittelt und in das Dialogfeld eingetragen.

Hinweis:

Die angezeigten und einzugebenden Koordinatenwerte beziehen sich auf den definierten Ursprung des aktuell gewählten GKS oder des LKS.

Nach Wahl der beiden Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs **Relativ zu Punkt** oder **Relativ letzter Punkt** gilt natürlich der definierte Bezugspunkt als Ursprung für die Koordinateneingabe.

Je nach gewählter Voreinstellung werden folgende Werte angezeigt bzw. können eingegeben werden:

X, Y, dX, dY

X- und Y- Koordinaten (= Kartesische Koordinaten) der aktuellen Cursorposition bzw. des zu definierenden Punktes, bezogen auf den aktuell gewählten Ursprung oder den zuvor definierten Bezugspunkt.

Abst. pol, Winkel pol

Polarkoordinaten der aktuellen Cursorposition bzw. des zu definierenden Punktes, bezogen auf den Ursprung des aktuell gewählten Koordinatensystems oder auf den zuvor definierten Bezugspunkt.

4.4 Zeichnen



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Zeichnen** geöffnet. Die darin enthaltenen Funktionen erzeugen 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Ellipsen, Splines, Punkte).

Die erzeugten 2D-Objekte werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Zeichnung, Teilzeichnung, Konstruktionsebene

Die Objekte werden in der aktiven Teilzeichnung der aktuell gewählten

Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters gespeichert.

Werden diese 2D-Objekte in einer KE des 3D-Fensters gezeichnet, so sind sie an diese KE gebunden. Wird die KE bearbeitet oder gelöscht, so sind auch alle darauf befindlichen 2D-Objekte von dieser Aktion betroffen.

Haben Sie das 3D-Ansichtsfenster aktiviert, so werden Punkte, die Sie zum Zeichnen von Objekten definieren oder an Körperkanten fangen, grundsätzlich in die gewählte KE projiziert.

Gruppe

Die erzeugten Objekte werden in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die mit den Funktionen dieses Menüs gezeichneten 2D-Objekte werden mit der **aktuellen Zeichenfolie** verknüpft. Diese können Sie über die Folienauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den definierten Folien oder über ein Objekt in der Zeichnung auswählen.

Die Objekte werden mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind. Dies gilt nicht, wenn Sie die Darstellungseigenschaften über die Haupt-Symbolleiste objektbezogen definieren.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur bestimmte Objekttypen identifizieren können, so deaktivieren Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für alle anderen Objekttypen.

Einstellungen für Zeichen-Funktionen

Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** können Sie auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** Vorgaben für die Funktionen **Zeichnen**, **Rundung** sowie **Fase** und **Vieleck** festlegen:

Rundungsradius

Definiert den Vorgabewert des Radius für die Funktion **Zeichnen, Rundung**.

Dieser wird beim Start der Funktion im Statusfenster als Vorgabe angeboten, wenn er über das Kontrollkästchen aktiv geschaltet ist. Ist er inaktiv geschaltet, wird der Radius bei Start der Funktion mit dem Wert 0 besetzt, d.h. der Radius kann dynamisch oder durch numerische Eingabe definiert werden.

Fasenlänge und Fasenwinkel

Definieren die Vorgabewerte für die Funktion **Zeichnen, Fase**.

Der Wert für die Fasenlänge wird beim Start der Funktion im Statusfenster als Vorgabe angeboten, wenn er über das Kontrollkästchen aktiv geschaltet ist.

Ist er inaktiv geschaltet, wird die Fasenlänge beim Start der Funktion mit dem Wert 0 besetzt, d.h. sie kann dynamisch oder durch numerische Eingabe definiert werden.

Vielecke

Definiert den Vorgabewert für die Anzahl der Ecken eines Vielecks.

Bei Ausführung der Funktion wird der Wert im Feld **Anzahl** des Statusfensters als Vorschlag angeboten.

Winkelraster für Zeichenelemente

Ist diese Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so können Strecken und Teilstrecken von Polygonen beim Zeichnen mit dem Cursor nur unter Winkeln erzeugt werden, die Vielfachen des eingegebenen Wertes entsprechen.

Die Einstellung wird ignoriert, wenn über das Punkt-Definitions Menü ein Punkt auf einem vorhandenen Objekt gefangen, über das Statusfenster ein anderer Winkel definiert wird oder die Shift- (Umschalt-) Taste gedrückt gehalten wird.

Winkelraster Hilfskonstruktionen

Ist diese Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so können Hilfsstrecken, Teilstrecken von Hilfspolygonen und Hilfsgeraden beim Zeichnen mit dem Cursor nur unter Winkeln erzeugt werden, die Vielfachen des eingegebenen Wertes entsprechen.

Die Einstellung wird ignoriert, wenn über das Punkt-Definitions Menü ein Punkt auf einem vorhandenen Objekt gefangen, über das Statusfenster ein anderer Winkel definiert wird oder die Shift- (Umschalt-) Taste gedrückt gehalten wird.

Kreise bei Skalierung in Ellipsen wandeln

Ist diese Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so werden Kreise bei ungleichen x-/y-Faktoren in Ellipsen gewandelt.

Kreisdefinition über Radius oder Durchmesser

Legt fest, ob die Kreisdefinition bei 2D-Objekten und Körpern per Radius oder Durchmesser erfolgen soll. Diese Einstellung wirkt sich auf die Erstellung von Kreisen und Zylindern, Kreisbögen und Kugeln sowie die Kreisdefinition beim Multiplizieren per Kreisteilung aus.

Strecke zeichnen



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

Sie ermöglicht das Zeichnen von 2D-Objekten des Typs Strecke. Falls dies mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, und legen Sie auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** ein **Winkelraster für Zeichenelemente** fest.

Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

Im folgenden einige Beispiele zum Zeichnen von Strecken:

Waagerechte, senkrechte Strecke



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, die parallel zur ersten (waagrecht) oder zweiten (vertikal) Achse verläuft, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt.
2. Wechseln Sie mit dem Cursor in die Zeichenfläche oder in die gewünschte KE.
Geben Sie den Buchstaben **H, h** (horizontal) ein, wenn Sie eine Waagerechte zeichnen wollen, **V, v** (vertikal), wenn Sie eine Senkrechte zeichnen wollen,
3. Legen Sie den Endpunkt der Strecke fest.
Dies kann mit dem Cursor erfolgen, durch Eingabe der X-Koordinate bei einer Waagerechten, der Y-Koordinate bei einer Senkrechten oder durch Eingabe der Länge.

Hinweis:

Ebenso können Sie vor dem Start der Funktion über **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** ein **Winkelraster für Zeichenelemente** von 90° aktivieren.

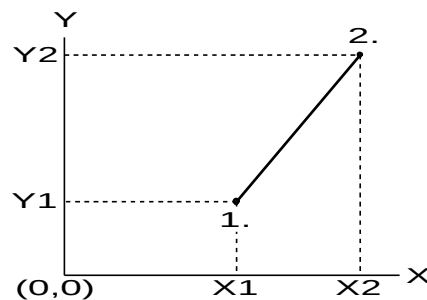
Strecke über Absolutkoordinaten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, deren Anfangs- und Endpunkt über Absolutkoordinaten definiert wird, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Geben Sie in den Feldern **X** und **Y** (**Abstand pol**, **Winkel pol** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinaten des Anfangspunktes ein.
Bestätigen Sie die Eingaben jeweils mit *Enter*.
2. Geben Sie in den Feldern **X** und **Y** (**Abstand pol**, **Winkel pol** bei Polarkoordinaten) die Koordinaten des Endpunktes ein.



Strecke über Mitte zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

Um eine Strecke ausgehend von ihrer Mitte zu zeichnen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Betätigen Sie die Taste **X** für die Konstruktion der Strecke über die Mitte.
2. Definieren Sie durch Eingabe von Koordinaten im Statusfenster oder einen Punkt die Mitte der Strecke.
3. Legen Sie den Endpunkt der Strecke fest.

Strecke über Punkt und Relativkoordinaten



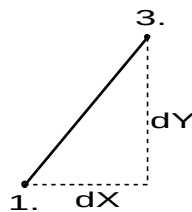
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, deren erster Punkt beliebig definiert wird, der zweite durch Koordinaten, die sich auf den ersten Punkt beziehen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt.

2. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion **Relativ letzter Punkt**.
Der zuvor definierte Punkt wird durch einen Marker gekennzeichnet.
3. Geben Sie in den Feldern **dX** und **dY** (**Abstand pol**, **Winkel pol** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinatenwerte ein, die sich auf den ersten Punkt beziehen, d.h. X- und Y-Abstand (Winkel und Abstand) vom Anfangspunkt.

Wird nur einer dieser Werte eingegeben, so kann der jeweils andere dynamisch mit dem Cursor festgelegt werden.



Strecke über Punkt, Winkel und Länge



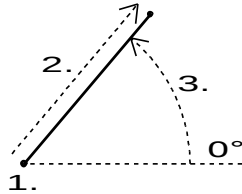
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, deren Anfangspunkt beliebig definiert wird und der Endpunkt durch Angabe von Winkel und Länge, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt.
2. Geben Sie im Feld **Länge** des Statusfensters die Länge der Strecke ein.
3. Geben Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den Winkel ein. Der Winkel wird entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen, beginnend bei 0 Grad "rechts" vom definierten Anfangspunkt.

Wird nur einer dieser Werte eingegeben, so kann der jeweils andere dynamisch mit dem Cursor festgelegt werden.

D.h. nach Eingabe der Länge kann die Strecke beliebig mit dem Cursor gedreht werden, nach Eingabe des Winkels ist die Länge der Strecke beliebig veränderbar.



Strecke lotrecht zu einer Strecke

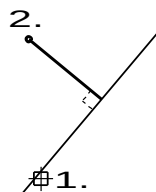


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, die lotrecht zu einer vorhandenen Strecke verläuft, gehen Sie in folgender Weise vor:

Rechter Winkel am Anfangspunkt:

1. Rufen Sie das Punkt-Definitions-menü auf, und wählen Sie die Funktion **Lotrecht zu**.
Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'lotrecht' angezeigt.
2. Identifizieren Sie die Basisstrecke, d.h. die Strecke, zu der die neue Strecke senkrecht verlaufen soll.
Im Feld **Abstand** kann der Abstand des Anfangspunktes zum identifizierten Endpunkt der Basisstrecke fest vorgegeben werden.
3. Definieren Sie den Endpunkt der neuen Strecke.
Ist der **Abstand** nicht vorgegeben und wird der Endpunkt dynamisch mit dem Cursor definiert, so kann die Strecke - während die Umschalt-Taste gedrückt wird - über die Endpunkte der zuvor definierten Basisstrecke hinaus verschoben werden.



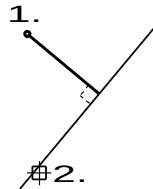
Rechter Winkel am Endpunkt:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt der Strecke.
2. Rufen Sie das Punkt-Definitions-menü auf, und wählen Sie die Funktion **Lotrecht**.
Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'lotrecht' angezeigt.

3. Identifizieren Sie die Zielstrecke, d.h. die Strecke, auf der die neue Strecke lotrecht enden soll.

Liegt der Fußpunkt des Lotes außerhalb der Zielstrecke, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Soll die Strecke dennoch erzeugt werden, so halten Sie während des Identifizierens der Zielstrecke die Umschalt-Taste gedrückt.



Hinweis:

Wenn Sie - statt die Funktion **Lotrecht zu** im Punkt-Definitions-menü zu wählen - den Buchstaben **I, L** eingeben, so gilt die Bedingung **Lotrecht zu** nicht nur für den nächsten zu bestimmenden Punkt, sondern dauerhaft.

Sie kann durch Eingabe von **f, F** (Umschalten in den 'normalen' Fangmodus) wieder deaktiviert werden.

Mittelsenkrechte



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

Um eine Mittelsenkrechte zu einer vorhandenen Strecke zu zeichnen, nutzen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

Möglichkeit 1:

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-menü die Funktion **Lotrecht zu**, und identifizieren Sie die Basisstrecke.
2. Brechen Sie die Definition dieser Strecke durch einmaliges Betätigen der rechten Maustaste ab.
3. Aktivieren Sie das Statusfenster, und bestätigen Sie den Wert im Feld **Winkel** mit der Enter-Taste.
4. Wählen Sie im Punkt-Definitions-menü die Funktion **Mitte**, und identifizieren Sie die Basisstrecke.
5. Definieren Sie den zweiten Punkt der Strecke.

Möglichkeit 2:

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-menü die Funktion **Lotrecht zu**, und identifizieren Sie die Basisstrecke in der Nähe eines

Endpunktes. Der Endpunkt wird durch einen Marker gekennzeichnet.

2. Bewegen Sie den Cursor mit der Lotrechten bis zum anderen Endpunkt der Strecke.

Im Feld **Abstand** des Statusfensters wird der Abstand des Fußpunktes der neuen Strecke zum markierten Endpunkt angezeigt. Dieser Abstand entspricht jetzt der Länge der Basisstrecke.

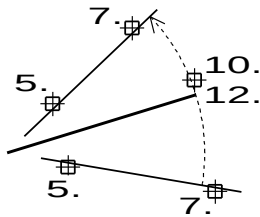
3. Aktivieren Sie im Statusfenster das Feld **Abstand**, und betätigen Sie die Taste *Ende*, um den Cursor ans Ende dieses Feldes zu bewegen.
Ergänzen Sie den Zahlwert um die Zeichen /2, also z.B. 100.00/2, und bestätigen Sie mit der Enter-Taste.
4. Definieren Sie den zweiten Punkt der Strecke.

Winkelhalbierende

Um eine Strecke als Winkelhalbierende zu zwei vorhandenen Strecken zu zeichnen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, Punkt-Definition**.
2. Wählen Sie den Modus **Fangen**, deaktivieren Sie die Optionen **Alle aktiv** und **Keiner aktiv**, und aktivieren Sie im Punktfiler die Optionen **Endpunkt** und **Mitte**.
3.  Wählen Sie die Funktion **Zeichnen, Bogen dynamisch** durch Anklicken der abgebildeten Symbole.
4. Wählen Sie im Punkt-Definitions-menü die Funktion **Schnitt 2 Linien**.
5. Identifizieren Sie beide Strecken in der Nähe ihres gemeinsamen Schnittpunktes.
6. Definieren Sie den Radius des Kreises beliebig durch einen Punkt oder durch Eingabe im Statusfeld.
7. Identifizieren Sie die Strecken-Endpunkte (entgegen dem Uhrzeigersinn), zwischen denen die Winkelhalbierende gezeichnet werden soll, um Anfangs- und Endwinkel des Bogens festzulegen.
8.  Wählen Sie die Funktion **Zeichnen, Strecke** durch Anklicken der abgebildeten Symbole.
9. Wählen Sie im Punkt-Definitions-menü die Funktion **Mitte**.
10. Identifizieren Sie den Kreisbogen in der Nähe seiner Mitte.

11. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion **Mittelpunkt**.
12. Identifizieren Sie den Kreisbogen erneut.
13. Löschen Sie den Kreisbogen.



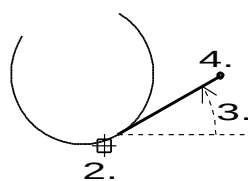
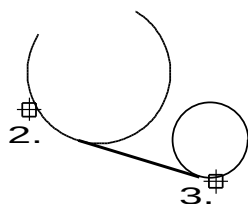
Strecke tangential an Kreis oder Ellipse



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

Um eine Strecke tangential an einen Kreis oder eine Ellipse zu zeichnen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Rufen Sie das Punkt-Definitionsmenü auf, und wählen Sie die Funktion **Tangential an**.
Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.
2. Identifizieren Sie den Kreis oder die Ellipse in der Nähe des gewünschten Berührungspunktes.
3. Soll die Tangente unter einem bestimmten Winkel verlaufen, so geben Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den gewünschten Wert ein.
4. Soll auch der Endpunkt der Strecke der Berührungspunkt auf einem Kreis oder einer Ellipse sein, so wiederholen Sie die beiden Arbeitsschritte.
Andernfalls definieren Sie den zweiten Punkt der Strecke mit einer der bekannten Möglichkeiten.
Soll der Endpunkt mit dem Cursor festgelegt werden, so können Sie die Strecke über die Endpunkte des Bogens hinaus bewegen, wenn Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten.



Strecke lotrecht zu Kreis, Ellipse (Normale)



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Strecke** gestartet.

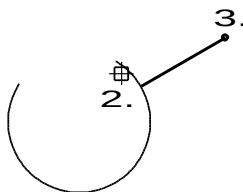
Um eine Strecke lotrecht zu einem Kreis oder einer Ellipse zu zeichnen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Rufen Sie das Punkt-Definitions-menü auf, und wählen Sie die Funktion **Lotrecht zu**.
Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'lotrecht' angezeigt.
2. Identifizieren Sie den Kreis, die Ellipse, zu der die Strecke senkrecht verlaufen soll.
Tippen Sie die Kreis- oder Ellipsenlinie in der Nähe des gewünschten Fußpunktes an.
Im Feld **Abstand** des Statusfensters kann der Abstand des Fußpunktes zum nächstliegenden Quadrantpunkt bzw. Endpunkt (bei Bögen) fest vorgegeben werden.

3. Falls die Strecke auch an ihrem Endpunkt lotrecht zu einer Strecke, einem Kreis oder einer Ellipse verlaufen soll, so wiederholen Sie die beiden Arbeitsschritte.
Andernfalls definieren Sie den Endpunkt beliebig.

Ist der **Abstand** nicht vorgegeben und wird der Endpunkt der Strecke dynamisch mit dem Cursor definiert, so können Sie die Strecke über die Endpunkte von Kreis- oder Ellipsenbögen hinaus verschieben, wenn Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten.

Wird der Cursor bei Kreisen und Kreisbögen über die angetippte Hälfte des Kreises hinausbewegt, so wird der Anfangspunkt der Strecke auf die 'gegenüberliegende' Hälfte des Kreises verlagert.



Polygon zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Polygon** gestartet.

Sie zeichnet Polygonzüge, die aus 2D-Objekten des Typs [Strecke](#) (auf Seite 203) bestehen und automatisch in einer [Gruppe](#) (auf Seite 537) erzeugt werden. Die Gruppe wird in der Strukturebene unterhalb der aktiven Teilzeichnung / Gruppe erzeugt und übernimmt als Benennung den Funktionsnamen.

Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** können Sie auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** global festlegen, ob **Polygone**, **Rechtecke** und **Vielecke** in Gruppen erzeugt werden sollen.

Ein Polygonzug besteht aus mindestens 2 Teilstrecken, wobei der Endpunkt einer Teilstrecke gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke ist.

Also sind beim Erzeugen für die erste Teilstrecke Anfangs- und Endpunkt zu definieren, für die folgenden Teilstrecken jeweils nur der Endpunkt.

Der Übergang von einer Teilstrecke zur nächsten kann mit einem im Statusfenster zu definierenden **Radius** erzeugt werden. Mit einem einmal definierten Wert werden innerhalb der aktiven Funktion alle Übergänge zwischen den einzelnen Teilstrecken verrundet, sofern der Radius bei ausreichend langen Teilstrecken erzeugt werden kann.

Falls das Zeichnen mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, und legen Sie auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** ein **Winkelraster für Linien** fest.

Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

Jede Teilstrecke eines Polygonzuges kann einzeln bearbeitet werden.

Im Folgenden einige Beispiele zum Zeichnen von Polygonen:

Polygon über Absolutkoordinaten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Polygon** gestartet.

Um ein Polygon zu zeichnen, dessen Eckpunkte über Absolutkoordinaten definiert werden, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Geben Sie in den Feldern **X** und **Y** (**Abstand pol, Winkel pol** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinaten des Anfangspunktes der ersten Teilstrecke ein.
2. Geben Sie in den Feldern **X** und **Y** (**Abstand pol, Winkel pol** bei Polarkoordinaten) die Koordinaten des Endpunktes der ersten Teilstrecke ein.

3. Geben Sie in den Feldern **X** und **Y** (**Abstand pol**, **Winkel pol** bei Polarkoordinaten) die Koordinaten des Endpunktes der nächsten Teilstrecke(n) ein.

Polygon über Relativkoordinaten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Polygon** gestartet.

Um ein Polygon zu zeichnen, bei dem der Endpunkt jeder Teilstrecke durch Koordinaten definiert wird, die sich auf den Anfangspunkt dieser Teilstrecke beziehen, gehen Sie in folgender Weise vor:

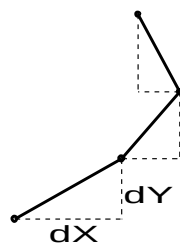
1. Definieren Sie den Anfangspunkt der ersten Teilstrecke.
2. Wählen Sie im Punkt-Definitionsменю die Funktion **Relativ letzter Punkt**.

Hiermit wird der Ursprung, d.h. der Punkt auf den sich die Koordinatenangaben beziehen, temporär in den jeweils zuletzt definierten Punkt verlegt.

Der Punkt wird durch einen Marker gekennzeichnet.

3. Geben Sie in den Feldern **dX** und **dY** (**Abstand pol**, **Winkel pol** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinatenwerte für den Endpunkt der ersten Teilstrecke ein, d.h. den X- und Y-Abstand (Winkel und Abstand) zum zuvor definierten Punkt.

Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3. für weitere Teilstrecken.



Polygon über Winkel und Länge



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Polygon** gestartet.

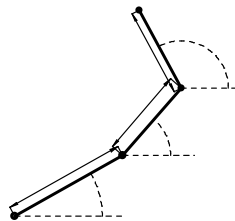
Um ein Polygon zu zeichnen, bei dem jede Teilstrecke über Winkel und Länge definiert wird, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt der ersten Teilstrecke.
2. Geben Sie in den Feldern **Winkel** und **Länge** die gewünschten Werte für die erste Teilstrecke ein.

Der Winkel wird immer vom zuletzt definierten Punkt entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen, beginnend bei 0 Grad "rechts" vom definierten Anfangspunkt.

3. Geben Sie in den Feldern **Winkel** und **Länge** die Werte für die jeweils nächsten Teilstrecken ein.

Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3. für weitere Teilstrecken.



Rechteck zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Rechteck** gestartet.

Sie zeichnet Rechtecke, die aus 2D-Objekten des Typs [Strecke](#) (auf Seite 203) bestehen und automatisch in einer [Gruppe](#) (auf Seite 537) erzeugt werden. Die Gruppe wird in der Strukturebene unterhalb der aktiven Teilzeichnung / Gruppe erzeugt und übernimmt als Benennung den Funktionsnamen.

Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** können Sie auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** global festlegen, ob **Polygone**, **Rechtecke** und **Vielecke** in Gruppen erzeugt werden sollen.

In der Funktion kann für die Ecken des Rechtecks ein **Radius** im Statusfenster definiert werden. Dieser wird gezeichnet, solange die Seitenlänge des Rechtecks mindestens den doppelten Wert des festgelegten Radius beträgt.

Zur Definition eines Rechtecks sind zwei diagonal gegenüberliegende Eckpunkte sowie gegebenenfalls der (Dreh-) Winkel zu bestimmen. Ebenso kann ein Rechteck über 3 Punkte gezeichnet werden, in dem über zwei Punkte die erste Achse und im Anschluss mit dem dritten Punkt die zweite Achse definiert wird.

Jede Strecke eines Rechtecks kann einzeln bearbeitet werden.

Im folgenden einige Beispiele zum Zeichnen von Rechtecken.

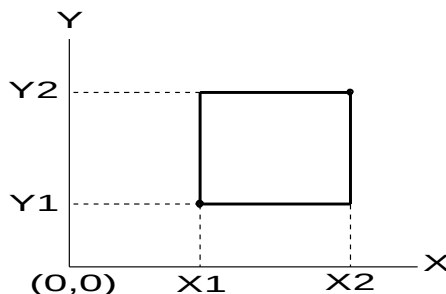
Rechteck über Koordinaten definieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Rechteck** gestartet.

Um ein Rechteck zu zeichnen, dessen Eckpunkte über Absolutkoordinaten definiert werden, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Geben Sie in den Feldern **X** und **Y** (**Abstand pol**, **Winkel pol** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinaten eines Eckpunktes ein.
2. Falls die Seiten des Rechtecks nicht parallel zu den Koordinatenachsen sein sollen, so geben Sie im Feld **Winkel** den Winkel ein, unter dem die Grundlinie des Rechtecks verlaufen soll. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
3. Geben Sie in den Feldern **X** und **Y** (**Abstand pol**, **Winkel pol** bei Polarkoordinaten) die Koordinaten des diagonal gegenüberliegenden Eckpunktes ein.



Rechteck über Länge und Breite definieren

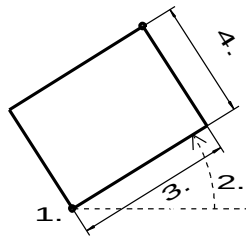


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Rechteck** gestartet.

Um ein Rechteck zu zeichnen, das über Länge und Breite definiert wird, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie einen Eckpunkt des Rechtecks.
2. Falls die Seiten des Rechtecks nicht parallel zu den Koordinatenachsen sein sollen, so geben Sie im Feld **Winkel** den Winkel ein, unter dem die Grundlinie des Rechtecks verlaufen soll. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
3. Geben Sie im Feld **Länge X** den Wert für die Länge der ersten Seite ein.

4. Geben Sie im Feld **Länge Y** den Wert für die Länge der zweiten Seite ein.



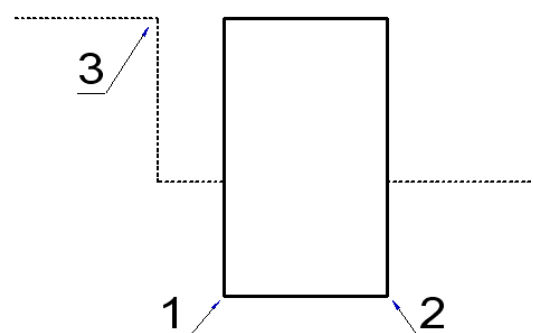
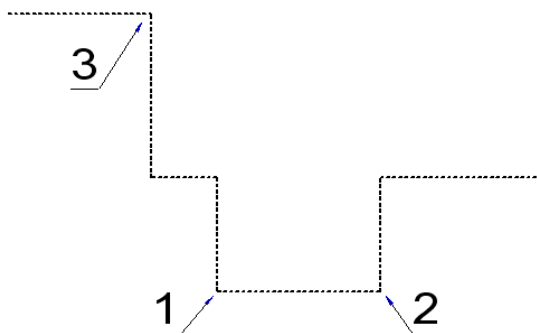
Rechteck über 3 Punkte definieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Rechteck** gestartet.

Um ein Rechteck über 3 Punkte zu zeichnen gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Fangen Sie den ersten Punkt. Im Beispiel unten den **Endpunkt** oder **Schnittpunkt**.
2. Fangen Sie den zweiten Punkt. Im Beispiel unten den **Endpunkt** oder **Schnittpunkt**. Liegt der 2. Punkt auf einer Achse mit dem ersten Punkt, so dass sich für die Länge X oder die Länge Y des Rechtecks der Wert 0 ergibt, kann die 2. Achse über einen dritten Punkt festgelegt werden.
3. Fangen Sie den dritten Punkt. Im Beispiel unten den **Endpunkt** oder **Schnittpunkt**. Alternativ können Sie einen Wert für die Länge der zweiten Achse im Statusfenster festlegen.



Rechteck über Zentrum zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Rechteck** gestartet.

Um ein Rechteck zentriert vom Ausgangspunkt zu zeichnen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Betätigen Sie die Taste **X** für die Konstruktion des Rechtecks ausgehend vom Zentrum.
2. Definieren Sie das Zentrum durch Eingabe von Koordinaten im Statusfenster oder durch einen Punkt.
3. Legen Sie durch Eingabe von Koordinaten im Statusfenster oder durch einen Punkt einen Eckpunkt des Rechtecks fest oder definieren Sie über das Eingabefeld **Winkel** die Ausrichtung und anschließend die Gesamtgröße **Länge X** und **Länge Y**.

Vieleck zeichnen

Ein regelmäßiges Vieleck wird durch Angabe der Eckenzahl, die Position des Mittelpunktes sowie dem Durchmesser des Inkreises oder des Umkreises definiert.

Die gezeichnete Kontur besteht aus einzelnen 2D-Objekten des Typs [Strecke](#) (auf Seite 203) und wird automatisch in einer [Gruppe](#) (auf Seite 537) erzeugt. Die Gruppe wird in der Strukturebene unterhalb der aktiven Teilzeichnung / Gruppe erzeugt und übernimmt als Benennung den Funktionsnamen.

Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** können Sie auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** global festlegen, ob **Polygone**, **Rechtecke** und **Vielecke** in Gruppen erzeugt werden sollen.

Jede Strecke eines Vielecks kann einzeln bearbeitet werden.

Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** können Sie auf der Registerkarte **Zeichnen** den Vorschlagswert für die Anzahl der Ecken festlegen.

Dieser kann bei Ausführung der Funktion übernommen, aber auch beliebig geändert werden.

Vieleck über Inkreis definieren

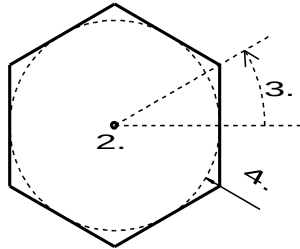


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Vieleck über Inkreis** gestartet.

Die Festlegung des Vielecks erfolgt bei dieser Funktion über den Radius des Inkreises (= halbe Schlüsselweite) und die Anzahl der Ecken.

1. Falls der im Feld **Anzahl** des Statusfensters vorgeschlagene Wert für die Zahl der Ecken nicht korrekt ist, ändern Sie ihn.

2. Definieren Sie den Mittelpunkt des gedachten Inkreises.
3. Geben Sie im Feld **Winkel** den Drehwinkel ein, um den eine der Ecken gedreht werden soll, oder legen Sie ihn dynamisch fest. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
4. Geben Sie den Wert für den **Radius** ein, oder legen Sie ihn fest, indem Sie einen Punkt auf der Kreislinie des gedachten Inkreises definieren.



Hinweis:

Nachdem Sie den Mittelpunkt des gedachten Inkreises definiert haben, können Sie über die Taste **X** zwischen dem Inkreis und dem Außenkreis umschalten.

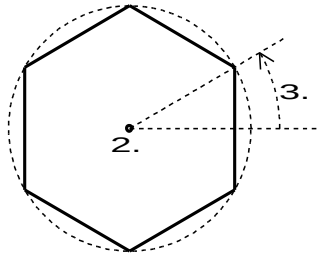
Vieleck über Umkreis definieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Vieleck über Umkreis** gestartet.

Die Festlegung des Vielecks erfolgt bei dieser Funktion über den Radius des Umkreises (= halbes Eckmaß) und die Anzahl der Ecken.

1. Falls der im Feld **Anzahl** des Statusfensters vorgeschlagene Wert für die Zahl der Ecken nicht korrekt ist, ändern Sie ihn.
2. Definieren Sie den Mittelpunkt des gedachten Umkreises.
3. Geben Sie im Feld **Winkel** den Drehwinkel ein, um den eine der Ecken gedreht werden soll, oder legen Sie ihn dynamisch fest. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
4. Geben Sie den Wert für den **Radius** ein, oder legen Sie ihn fest, indem Sie einen Punkt auf der Kreislinie des gedachten Umkreises definieren.

**Hinweis:**

Nachdem Sie den Mittelpunkt des gedachten Inkreises definiert haben, können Sie über die Taste **X** zwischen dem Inkreis und dem Außenkreis umschalten.

Kreis und Kreisbogen zeichnen

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen ermöglichen das Zeichnen von Vollkreisen wie auch von Kreisbögen.

Bei Vollkreisen können als ausgezeichnete Punkte nur der **Mittelpunkt** und die **Quadrantpunkte** gefangen werden, bei Kreisbögen **Mittelpunkt**, **Quadrantpunkt**, **Endpunkt** und **Mitte**.

Kreis(bogen) dynamisch zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Kreis dynamisch** gestartet.

Sie zeichnet Vollkreise und Kreisbögen.

Vollkreise können über den Mittelpunkt und einen Punkt bzw. eine Tangentialbedingung sowie durch Eingabe des Radius definiert werden.

Kreisbögen werden durch zusätzliche Eingabe von Anfangs- und Öffnungswinkel definiert.

Im folgenden einige Beispiele zum Konstruieren von Kreisen oder Kreisbögen:

Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Punkt

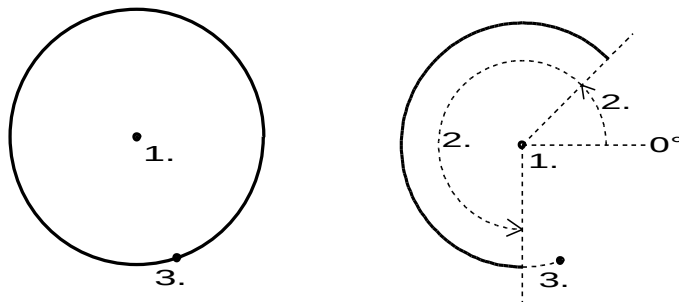


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Kreis dynamisch** gestartet.

Um einen Kreis(bogen) über seinen Mittelpunkt und einen Punkt auf der Kreislinie zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.

2. Soll ein Kreisbogen erzeugt werden, so geben Sie im Feld **Winkel** den Anfangswinkel des Bogens ein.
Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
Geben Sie im Feld **Öff.Winkel** den Öffnungswinkel des Kreisbogens ein.
3. Definieren Sie einen Punkt auf der Kreislinie.
Bei einem Kreisbogen kann dieser Punkt auch auf der gedachten Verlängerung liegen.



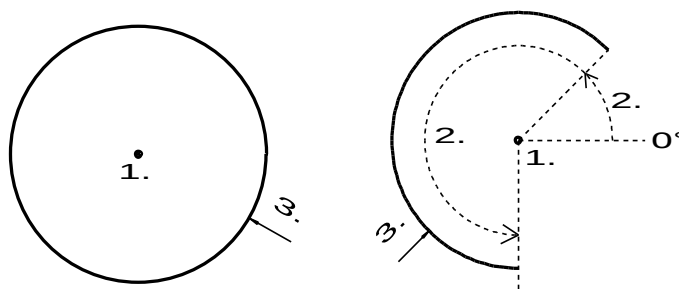
Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Durchmesser



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Kreis dynamisch** gestartet.

Um einen Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Radius zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.
2. Soll ein Kreisbogen erzeugt werden, so geben Sie im Feld **Winkel** den Anfangswinkel des Bogens ein.
Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
Geben Sie im Feld **Öff.Winkel** den Öffnungswinkel des Kreisbogens ein.
3. Geben Sie im Feld **Durchmesser 1** den Wert des Durchmessers ein.



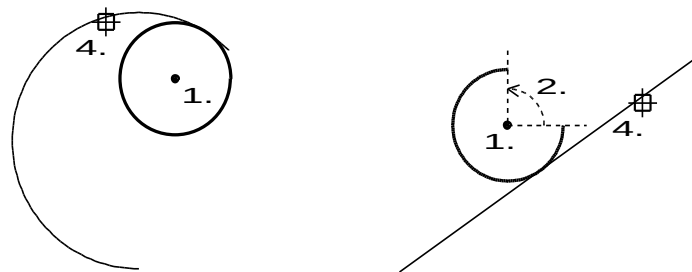
Kreis(-bogen) über Mittelpunkt und tangential an eine Linie



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Kreis dynamisch** gestartet.

Um einen Kreis(bogen) über Mittelpunkt und dadurch zu definieren, dass er eine vorhandene Linie (Strecke, Kreis, Kreisbogen) berührt, nutzen Sie eine der nachfolgend beschriebenen Vorgehensweisen:

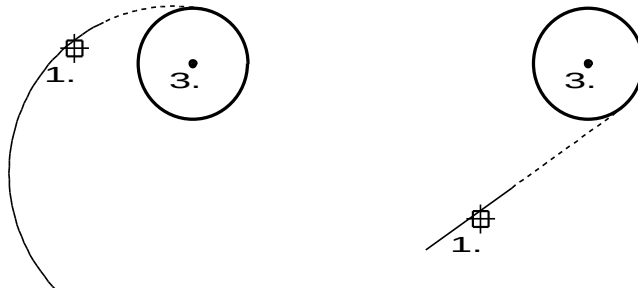
1. Definieren Sie den Mittelpunkt.
2. Falls ein Kreisbogen erstellt werden soll, geben Sie im Feld **Winkel** den Anfangswinkel des Bogens sowie im Feld **Öff.Winkel** seinen Öffnungswinkel ein.
3. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Tangential an**. Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.
4. Identifizieren Sie die Strecke oder den Kreis in der Nähe des gewünschten Berührungspunktes.



oder

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Tangential an**. Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.
2. Identifizieren Sie die Strecke oder den Kreis in der Nähe des gewünschten Berührungspunktes.
3. Definieren Sie den Mittelpunkt des neuen Kreises.

Wird der Mittelpunkt des Kreises dynamisch festgelegt, so können Sie den Kreis über die Endpunkte der identifizierten Strecke/des Kreisbogens hinausbewegen, wenn Sie während des Verschiebens die Umschalt-Taste gedrückt halten.



Vollkreis über 3 Punkte



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Kreis über 3 Punkte** gestartet.

Vollkreise werden durch drei Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen, eindeutig bestimmt.

Im folgenden einige Beispiele zum Konstruieren von Kreisen:

Vollkreis durch Punkte/tangential an Linien



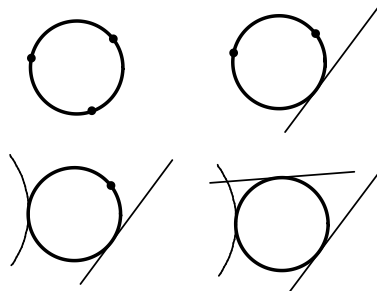
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Kreis über 3 Punkte** gestartet.

Ein Kreis wird durch drei Punkte eindeutig festgelegt. Dies können auch Berührungspunkte auf vorhandenen Strecken, Kreisen oder Kreisbögen (Linien) sein.

Diese Funktion ermöglicht es also, einen Kreis

- über drei Punkte
- über zwei Punkte und tangential an eine Linie
- über einen Punkt und tangential an zwei Linien
- tangential an drei Linien

zu definieren.



Legen Sie die Punkte oder Berührungspunkte auf den Strecken, Kreisen oder Kreisbögen in der von Ihnen gewünschten Kombination fest:

- Sofern ein Punkt festgelegt werden soll, definieren Sie ihn dynamisch, mit dem Punkt-Definitions Menü oder durch Eingabe im Statusfenster.
- Sofern der Kreis tangential zu einer Strecke oder einem Kreis(bogen) verlaufen soll, so rufen Sie das Punkt-Definitions Menü auf, und wählen Sie die Funktion **Tangential an**. Identifizieren Sie die Strecke/den Kreis(bogen) in der Nähe des gewünschten Berührungspunktes.
Ist die Lage des Kreises noch nicht vollständig festgelegt, können Sie ihn - während Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten - auch über die Endpunkte einer Strecke/eines Kreisbogens hinaus verschieben.

Vollkreis durch Durchmesser, Punkte/tangential an Linien



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Kreis über 3 Punkte** gestartet.

Ein Kreis wird durch den Radius, zwei Punkte und die Lage in Bezug auf die zwei Punkte eindeutig festgelegt. Die Punkte können auch Berührungspunkte auf vorhandenen Strecken, Kreisen oder Kreisbögen (Linien) sein.

Diese Funktion ermöglicht es also, einen Kreis durch Eingabe des Radius sowie

- über zwei Punkte
- über einen Punkt und tangential an eine Linie
- tangential an zwei Linien

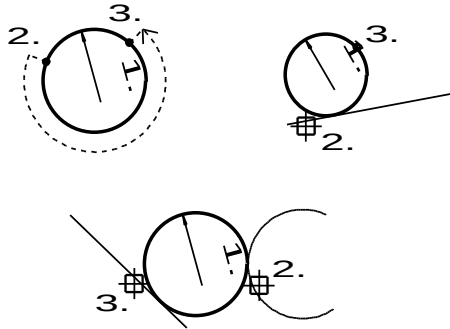
zu definieren.

1. Geben Sie im Feld **Durchmesser 1** den Wert für den Durchmesser des Kreises ein.
2. Legen Sie die Punkte oder Berührungspunkte auf den Strecken, Kreisen oder Kreisbögen in der von Ihnen gewünschten Kombination fest:
 - Sofern der Kreis tangential zu einer Strecke oder einem Kreis(bogen) verlaufen soll, so rufen Sie das Punkt-Definitions Menü auf, und wählen Sie die Funktion **Tangential an**. Identifizieren Sie die Strecke/den Kreis(bogen) in der Nähe des gewünschten Berührungspunktes.
Ist die Lage des Kreises noch nicht vollständig festgelegt, können Sie ihn - während Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten - auch

über die Endpunkte einer Strecke/eines Kreisbogens hinaus verschieben.

- Sofern ein Punkt festgelegt werden soll, definieren Sie ihn dynamisch, mit dem Punkt-Definitionsmenü oder durch Eingabe im Statusfenster.

Bei Definition des Kreises über zwei Punkte wird der Kreis erstellt, bei dem sich vom ersten zum zweiten Punkt entgegen dem Uhrzeigersinn der größere Bogen ergibt.



Kreisbogen dynamisch



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Bogen dynamisch** gestartet.

Kreisbögen können über den Mittelpunkt und einen Punkt, durch Definition des Radius sowie durch Eingabe von Anfangs- und Öffnungswinkel definiert werden.

Im folgenden einige Beispiele zum Konstruieren von Kreisen:

Kreisbogen über Mittelpunkt und Punkt



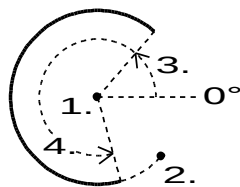
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Bogen dynamisch** gestartet.

Um einen Kreisbogen über seinen Mittelpunkt und einen Punkt auf der Kreislinie sowie Anfangs- und Öffnungswinkel zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.
2. Definieren Sie einen Punkt auf der Kreislinie oder auf ihrer gedachten Verlängerung.
3. Legen Sie den Anfangswinkel des Bogens fest.
Dies kann durch Definition eines Punktes erfolgen, durch den eine gedachte Strecke vom Mittelpunkt aus verläuft, deren Richtung den Winkel festlegt.

Ebenso können Sie im Feld **Winkel** den Wert für den Anfangswinkel eingeben. Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

4. Legen Sie den Öffnungswinkel des Bogens fest. Dieser wird - ausgehend vom Anfangswinkel - entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen; durch Halten der Shift-Taste und bei negativen Werten für den Öffnungswinkel im Uhrzeigersinn. Dies kann ebenfalls durch Definition eines Punktes erfolgen oder durch Eingabe des gewünschten Wertes im Feld **Öff.Winkel**.



Kreisbogen über Mittelpunkt und Durchmesser

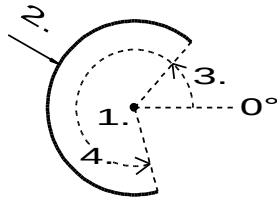


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Bogen dynamisch** gestartet.

Um einen Kreisbogen über seinen Mittelpunkt, den Durchmesser sowie Anfangs- und Öffnungswinkel zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.
2. Geben Sie im Feld **Durchmesser 1** des Statusfensters den Wert für den Radius des Kreises ein.
3. Legen Sie den Anfangswinkel des Bogens fest. Dies kann durch Definition eines Punktes erfolgen, durch den eine gedachte Strecke vom Mittelpunkt aus verläuft, deren Richtung den Winkel festlegt. Ebenso können Sie im Feld **Winkel** den Wert für den Anfangswinkel eingeben. Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
4. Legen Sie den Öffnungswinkel des Bogens fest. Dieser wird - ausgehend vom Anfangswinkel - entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen; durch Halten der Shift-Taste und bei negativen Werten für den Öffnungswinkel im Uhrzeigersinn.

Dies kann ebenfalls durch Definition eines Punktes erfolgen oder durch Eingabe des gewünschten Wertes im Feld **Öff.Winkel**.



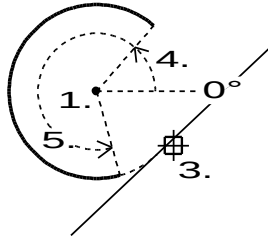
Kreisbogen über Mittelpunkt und tangential an eine Linie



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Bogen dynamisch** gestartet.

Um einen Kreisbogen über seinen Mittelpunkt, die Bedingung, dass er eine Linie (Strecke, Kreis, Kreisbogen) berühren soll, sowie Anfangs- und Öffnungswinkel zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.
2. Rufen Sie das Punkt-Definitions-menü auf, und wählen Sie die Funktion **Tangential an**.
Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.
3. Identifizieren Sie die Strecke oder den Kreis(bogen) in der Nähe des gewünschten Berührungspunktes.
4. Legen Sie den Anfangswinkel des Bogens fest.
Dies kann durch Definition eines Punktes erfolgen, durch den eine gedachte Strecke vom Mittelpunkt aus verläuft, deren Richtung den Winkel festlegt.
Ebenso können Sie im Feld **Winkel** den Wert für den Anfangswinkel eingeben. Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
5. Legen Sie den Öffnungswinkel des Bogens fest. Dieser wird - ausgehend vom Anfangswinkel - entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen; durch Halten der Shift-Taste und bei negativen Werten für den Öffnungswinkel im Uhrzeigersinn.
Dies kann ebenfalls durch Definition eines Punktes erfolgen oder durch Eingabe des gewünschten Wertes im Feld **Öff.Winkel**.



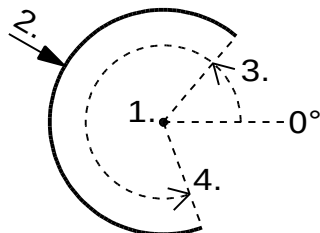
Kreisbogen über Mittelpunkt und Bogenlänge



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Bogen dynamisch** gestartet.

Um einen Kreisbogen über seinen Mittelpunkt, den Durchmesser sowie den Anfangswinkel und der Bogenlänge zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den **Mittelpunkt**.
2. Geben Sie im Feld **Durchm.1** des Statusfensters den Wert für den Durchmesser des Kreises ein.
3. Legen Sie den Anfangswinkel des Bogens fest.
Dies kann durch Definition eines Punktes erfolgen, durch den eine gedachte Strecke vom Mittelpunkt aus verläuft, deren Richtung den Winkel festlegt.
Ebenso können Sie im Feld **Winkel** den Wert für den Anfangswinkel eingeben. Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
4. Legen Sie im Feld **Bogenlänge** den Wert für den Kreisbogen fest. Diese wird - ausgehend vom Anfangswinkel - entgegen dem Uhrzeigersinn gezeichnet; durch Halten der Shift-Taste und bei einem negativen Wert im Uhrzeigersinn.



Kreisbogen über 3 Punkte



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Bogen über 3 Punkte** gestartet.

Kreisbögen werden durch drei Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen, eindeutig bestimmt.

Im folgenden einige Beispiele zum Konstruieren von Kreisbögen:

Kreisbogen durch Punkte/tangential an Linien



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Bogen über 3 Punkte** gestartet.

Ein Kreisbogen wird durch drei Punkte eindeutig festgelegt. Dies können auch Berührungspunkte auf vorhandenen Strecken, Kreisen oder Kreisbögen (Linien) sein.

Diese Funktion ermöglicht es also, einen Kreisbogen

- über drei Punkte
- über zwei Punkte und tangential an eine Linie
- über einen Punkt und tangential an zwei Linien
- tangential an drei Linien

zu definieren.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Definieren Sie einen Endpunkt des Bogens.
2. Definieren Sie den anderen Endpunkt des Bogens.
3. Definieren Sie mit einem dritten Punkt auf dem Bogen seine endgültige Lage und Größe.

Legen Sie die Punkte oder Berührungspunkte auf den Strecken, Kreisen oder Kreisbögen in der von Ihnen gewünschten Kombination fest:

- Sofern ein Punkt festgelegt werden soll, definieren Sie ihn dynamisch, mit dem Punkt-Definitionsменю oder durch Eingabe im Statusfenster.
- Sofern der Kreisbogen tangential zu einer Strecke oder einem Kreis(bogen) verlaufen soll, so wählen Sie im Punkt-Definitionsменю die Funktion **Tangential an**.

Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.

Identifizieren Sie die Strecke/den Kreis(bogen) in der Nähe des

gewünschten Berührungspunktes.

Ist die Lage des Kreisbogens noch nicht vollständig festgelegt, können Sie ihn - während Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten - auch über die Endpunkte einer Strecke/eines Kreisbogens hinaus verschieben.

Kreisbogen durch Durchmesser, Punkte/tangential an Linien



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Bogen über 3 Punkte** gestartet.

Ein Kreisbogen wird durch den Durchmesser, zwei Punkte und die Lage in Bezug auf die zwei Punkte eindeutig festgelegt. Die Punkte können auch Berührungspunkte auf vorhandenen Strecken, Kreisen oder Kreisbögen sein.

Diese Funktion ermöglicht es also, einen Kreisbogen

- über zwei Punkte
- über einen Punkt und tangential an eine Linie
- tangential an zwei Objekte

sowie über die Eingabe des Durchmessers und Bestimmung seiner Lage zu definieren.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Definieren Sie einen Endpunkt des Kreisbogens.
2. Geben Sie im Statusfenster den Wert für den **Durchmesser 1** ein. Aktivieren Sie anschließend ggf. durch Drücken der Leertaste wieder den Zeichenbereich.
3. Positionieren Sie den Cursor so, dass der Kreisbogen die gewünschte Lage hat.
Während die **Strg-Taste** gedrückt wird, wird der jeweils komplementäre Kreisbogen gezeichnet.
Bestätigen Sie Lage und Länge des Bogens durch Betätigen der linken Maustaste.

Legen Sie die Punkte oder Berührungspunkte auf den Objekten in der von Ihnen gewünschten Kombination fest:

- Sofern ein Punkt festgelegt werden soll, definieren Sie ihn dynamisch, mit dem Punkt-Definitionsменю oder durch Eingabe im Statusfenster.
- Sofern der Kreisbogen tangential zu einer Strecke oder einem Kreis(bogen) verlaufen soll, so wählen Sie im Punkt-

Definitionsmenü die Funktion ***Tangential an.***

Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.

Identifizieren Sie die Strecke/den Kreis(bogen) in der Nähe des gewünschten Berührungspunktes.

Sofern die Lage des Kreisbogens noch nicht vollständig festgelegt ist, können Sie ihn - während Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten - auch über die Endpunkte einer Strecke/eines Kreisbogens hinaus verschieben.

Tangentialbogen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Bogen über 3 Punkte*** gestartet.

Unter einem Tangentialbogen wird hier ein Kreisbogen verstanden, der tangential vom Endpunkt einer Strecke oder eines Kreisbogens ausgeht.

Beim Zeichnen eines solchen Tangentialbogens haben Sie u.a. folgende Möglichkeiten:

Ohne Radiuseingabe:

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsменю die Funktion ***Tangential an.***
2. Identifizieren Sie die Strecke/den Kreisbogen, zu der/dem der neue Kreisbogen tangential verlaufen soll.
3. Definieren Sie den Endpunkt des Kreisbogens.
4. Positionieren Sie den Cursor so, dass der Kreisbogen am Endpunkt des identifizierten Objekts anschließt und dass er die gewünschte Lage und Größe hat. Bestätigen Sie anschließend durch Drücken der linken Maustaste.

Je nach Position des Cursors innerhalb der Quadranten des gedachten Vollkreises ermittelt das Programm den 'kleinen' oder 'großen' Bogen.

Mit Durchmesser eingabe:

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsменю die Funktion ***Tangential an.***
2. Identifizieren Sie die Strecke/den Kreisbogen, zu der/dem der neue Kreisbogen tangential verlaufen soll.
3. Geben Sie im Feld ***Durchmesser 1*** des Statusfensters den Wert für den Radius des Kreisbogens ein.

4. Falls Sie auch die Länge des Kreisbogens festlegen wollen, so geben Sie diesen Wert im Feld **Länge** ein.
Durch Eingabe eines positiven Wertes wird ein Kreisbogen definiert, der entgegen dem Uhrzeigersinn verläuft, ein negativer Wert legt einen Kreisbogen fest, der im Uhrzeigersinn verläuft.
5. Positionieren Sie den Cursor so, dass der Kreisbogen am Endpunkt des identifizierten Objekts anschließt und dass er die gewünschte Lage hat.
Je nach Position des Cursors innerhalb der Quadranten des gedachten Vollkreises ermittelt das Programm die Bogenrichtung: nach 'rechts' oder 'links'.
Liegt der Kreisbogen auf der gewünschten Seite, so können Sie zwischen dem 'kleinen' und dem 'großen' Bogen wechseln, indem Sie die Taste **Strg** gedrückt halten und den Cursor etwas bewegen.

Bestätigen Sie den Kreisbogen durch Drücken der linken Maustaste.
Beachten Sie bitte, dass hierbei die Cursorposition auf dem neuen Kreisbogen liegen muss. Andernfalls ist die Konstruktion nicht möglich.

Konzentrische Kreise/Kreisbögen zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Kreis/Bogen konzentrisch** gestartet.

Ein konzentrischer Kreis/Bogen wird durch einen bereits bestehenden Kreis/Bogen, über einen Fangpunkt oder über Werteeingabe im Statusfenster definiert. Der Mittelpunkt des bestehenden Kreises/Bogens wird übernommen, der Durchmesser wird über den Statusblock definiert.

Bestehender Kreis/Bogen

1. Identifizieren Sie einen bestehenden Kreis/Bogen.
2. Der Durchmesser des bestehenden Kreises/Bogens wird im Statusblock ausgewiesen. Geben Sie den gewünschten **Durchmesser** für den konzentrischen Kreis/Bogen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der ENTER Taste.
3. Geben Sie einen weiteren Durchmesser ein, um einen weiteren Kreis/Bogen konzentrisch zum vorhergehenden zu definieren oder identifizieren Sie weitere andere Kreise/Bögen. Zu diesen werden

dann ebenfalls konzentrische Kreise/Bögen mit dem vorher im Statusfeld definierten Durchmesser erzeugt.

Fangpunkt

1. Definieren Sie den gewünschten Durchmesser für den oder die konzentrischen Kreise über Werteeingabe im Statusfenster.
2. Wählen Sie über das Punktdefinitionsmenü oder über Tastaturbefehl den gewünschten Fangpunkt.
3. Platzieren Sie den Kreis. Wiederholen Sie ggf. die Schritte 2 und 3 für weitere Kreise.

Koordinaten

1. Definieren Sie den gewünschten Durchmesser für den oder die konzentrischen Kreise über Werteeingabe im Statusfenster.
2. Wählen Sie über das Punktdefinitionsmenü die Option ***Cursor, Relativ zu Punkt*** oder ***Relativ letzter Punkt***.
3. Definieren Sie über Werteeingabe im Statusfenster die gewünschte Position.

Punkt zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Punkt*** gestartet.

Ein mit dieser Funktion gezeichneter Punkt kann über die Funktion ***Punkt*** des Punkt-Definitionsmenüs oder über die gleichnamige Option des Punktfilters als Konstruktionspunkt gefangen werden.

Die Koordinaten eines Punktes können Sie dynamisch mit dem Cursor und den Funktionen des Punktdefinitions-Menüs definieren.

Ebenso können Sie seine Koordinaten in den Feldern ***X*** und ***Y*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) eingeben.

Die Größe der Darstellung von Punkten am Bildschirm und beim Ausdrucken können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** durch die Wahl einer Option für ***Punkt-Marker*** steuern.

Ellipse zeichnen

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen ermöglichen das Zeichnen von Vollellipsen wie auch von Ellipsenbögen.

Beachten Sie bitte, dass bei Vollellipsen als ausgezeichnete Punkte nur der **Mittelpunkt** und die **Quadrantpunkte** gefangen werden können, bei Ellipsenbögen **Mittelpunkt**, **Quadrantpunkt**, **Endpunkt** und **Mitte**.

Ellipse(nbogen) dynamisch

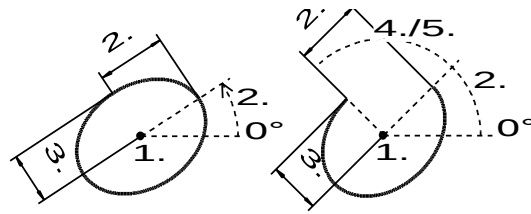


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Ellipse dynamisch** gestartet.

Eine Ellipse wird über den Mittelpunkt, den Drehwinkel sowie Haupt- und Nebenradius definiert.

Für Ellipsenbögen sind zusätzlich Anfangs- und Öffnungswinkel anzugeben.

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.
2. Definieren Sie den Endpunkt der Hauptachse in gleicher Weise, oder geben Sie im Feld **Radius** die halbe Länge der Hauptachse und im Feld **Winkel** den Drehwinkel der Hauptachse ein.
3. Definieren Sie den Endpunkt der Nebenachse in gleicher Weise, oder geben Sie im Feld **Radius** die halbe Länge der Nebenachse ein.
Sofern Sie eine Vollellipse erzeugen wollen, drücken Sie die rechte Maustaste, um die Funktion zu beenden.
4. Bestimmen Sie den Anfangswinkel des Ellipsenbogens, indem Sie einen Punkt festlegen. Die Strecke vom Mittelpunkt zu diesem Punkt legt diesen Winkel fest.
Ebenso können Sie den Anfangswinkel definieren, indem Sie seinen Wert im Feld **Winkel** des Statusfensters eingeben. Dieser Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
5. Legen Sie den Öffnungswinkel fest, indem Sie einen weiteren Punkt definieren oder den Wert im Feld **Öff.Winkel** des Statusfensters eingeben. Dieser Winkel bezieht sich auf die Richtung der Ellipsenhauptachse. Durch Halten der Shift-Taste im dynamischen Modus und bei negativen Werten für den Öffnungswinkel wird der Ellipsenbogen im Uhrzeigersinn gezeichnet.



Ellipse über Rechteck



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Ellipse über Rechteck** gestartet.

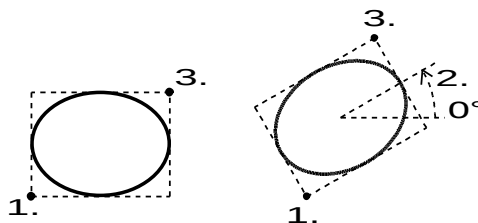
Eine Ellipse wird in ein (gedachtes) umhüllendes Rechteck gezeichnet. Hierzu sind die Eckpunkte des Rechtecks und ggf. der Drehwinkel für die Hauptachse der Ellipse festzulegen.

1. Definieren Sie den ersten Eckpunkt des umhüllenden Rechtecks.

Hinweis:

Um eine Ellipse zentriert vom Ausgangspunkt zu zeichnen, betätigen Sie nach Start der Funktion die Taste **X** für die Konstruktion des Rechtecks ausgehend vom Zentrum.

2. Soll die Hauptachse der Ellipse nicht parallel zur X-Achse verlaufen, so geben Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den gewünschten Drehwinkel ein.
3. Legen Sie die Gesamtlänge der Haupt- und der Nebenachse fest, indem Sie den zweiten Eckpunkt des Rechtecks definieren. Ebenso können Sie diese Werte durch Eingabe in den Feldern **Länge X** und **Länge Y** des Statusfensters festlegen.



Spline zeichnen

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen zeichnen offene und geschlossene Splines.

Beachten Sie bitte, dass bei offenen Splines nur die **Endpunkte** und die **Mitte** gefangen werden können, bei geschlossenen Splines keine

ausgezeichneten Punkte, sondern nur die **Schnittpunkte** mit anderen Linien.

Die Stützpunkte eines Splines können Sie mit der Funktion **Transformieren, Geopunkte** verschieben.

Offener Spline über Kontrollpunkte

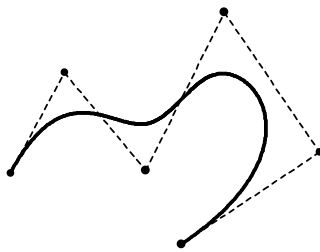


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Spline offen über Kontrollpunkte** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen offenen Spline, der zwischen den Eckpunkten eines Stützpunktpolygons ausgemittelt wird.

Zeichnen Sie wie mit der Funktion **Zeichnen, Polygon** einen Polygonzug mit mindestens 2 Teilstrecken. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.

Die Anfangs- und Endpunkte der Teilstrecken bilden die Stützpunkte, zwischen denen der Spline als ausgerundete Kurve erzeugt wird.



Offener Spline über Interpolation

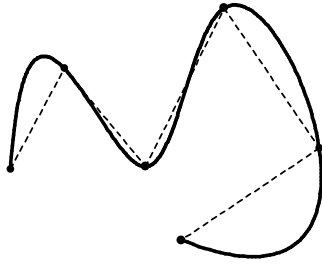


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Spline offen über Interpolation** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen offenen Spline, der durch die Eckpunkte eines Stützpunktpolygons verläuft.

Zeichnen Sie wie mit der Funktion **Zeichnen, Polygon** einen Polygonzug mit mindestens 2 Teilstrecken. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.

Die Anfangs- und Endpunkte der Teilstrecken bilden die Stützpunkte, durch die der zu erzeugende Spline verläuft.



Geschlossener Spline über Kontrollpunkte

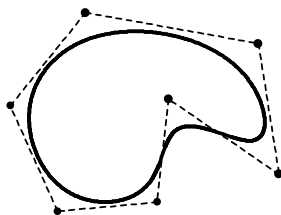


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Spline geschlossen über Kontrollpunkte** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen geschlossenen Spline, der zwischen den Eckpunkten eines Stützpunktpolygons ausgemittelt wird.

Zeichnen Sie wie mit der Funktion **Zeichnen, Polygon** einen Polygonzug mit mindestens 2 Teilstrecken. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.

Die Anfangs- und Endpunkte der Teilstrecken bilden die Stützpunkte, zwischen denen der Spline als ausgerundete geschlossene Kurve erzeugt wird.



Geschlossener Spline über Interpolation

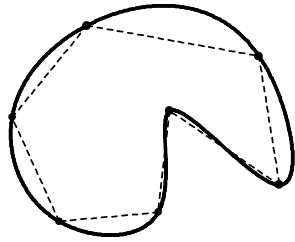


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Spline geschlossen über Interpolation** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen geschlossenen Spline, der durch die Eckpunkte eines Stützpunktpolygons verläuft.

Zeichnen Sie wie mit der Funktion **Zeichnen, Polygon** einen Polygonzug mit mindestens 2 Teilstrecken. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.

Die Anfangs- und Endpunkte der Teilstrecken bilden die Stützpunkte, durch die der zu erzeugende geschlossene Spline verläuft.



Freihandlinie zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Freihandlinie** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen offenen Spline, der durch die Eckpunkte einer Freihandlinie verläuft. Diese Linie wird der Cursorbewegung entsprechend gezeichnet. Die Genauigkeit kann durch Vorgabe des Abstandes zwischen je zwei Punkten beeinflusst werden.

1. Starten Sie die Funktion, und geben Sie im Feld **Abstand** den maximalen Abstand zwischen je zwei Punkten der Freihandlinie ein.
2. Platzieren Sie den Startpunkt der Freihandlinie mit dem Cursor, geben Sie seine Koordinaten im Statusfenster ein oder nutzen Sie eine Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.
3. Zeichnen Sie den Verlauf der Linie durch entsprechende Cursorbewegungen.
4. Definieren Sie den Endpunkt der Freihandlinie an der aktuellen Cursorposition durch Betätigen der linken Maustaste.

Falls Sie den Endpunkt der Freihandlinie mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs festlegen wollen, so betätigen Sie die **Leertaste** und wählen Sie anschließend die gewünschte Funktion über das Punktdefinitionsmenü.

Hinweis:

Außer Start- und Endpunkt können Punkte der Freihandlinie nicht durch numerische Eingabe oder eine Funktion des Punkt-Definitionsmenüs festgelegt werden.
Ebenso wird ein ggf. aktiviertes Zeichenraster nicht berücksichtigt.

Parallele zu Linie zeichnen



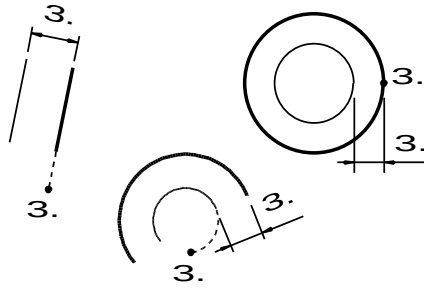
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Parallele zu Linie** gestartet.

Sie zeichnet Parallelen zu einzelnen vorhandenen Linien (Strecken, Kreisen, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines). Dies gilt auch für Linien in einer anderen Teilzeichnung oder Linien von Modellansichten.

Die Parallele wird durch den Abstand zu einer Linie definiert sowie durch die Seite, auf der die Parallele gezeichnet werden soll.

Der im Statusfeld definierte Abstand ist konstant und kann für weitere Parallele Objekte genutzt werden, solange bis ein neuer Wert definiert wird. Parallele mit variablem Abstand zu einem Objekt erzeugen Sie über die Funktion **Parallele Linienzug/Kontur**.

1. Falls Sie eine Parallele zu einem Objekt auf einer anderen als die aktive Teilzeichnung erzeugen möchten, achten Sie darauf, dass die jeweilige Teilzeichnung aktiv ist. Aktivieren Sie ggf. die Teilzeichnung, indem Sie alle  oder über die Liste   nur die entsprechenden Teilzeichnungen auswählen.
2. Identifizieren Sie die Linie, zu der eine Parallele gezeichnet werden soll.
3. Legen Sie die Lage der parallelen Linie dynamisch mit dem Cursor fest, oder nutzen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:
Bestimmen Sie die Lage durch Definieren eines Punktes auf der parallelen Linie. Dieser Punkt darf sich auch auf der gedachten Verlängerung der zu konstruierenden Parallelen befinden.
Ebenso können Sie im Feld **Abstand** des Statusfensters den Wert für den Abstand zur Originallinie eingeben.
Dieser wird auf der Seite der Originallinie abgetragen, auf der sich der Cursor bei der Eingabe befindet.
4. Ist im vorhergehenden Arbeitsschritt der Wert für den **Abstand** eingegeben worden, so wird dieser Wert beibehalten.
In diesem Fall können Sie weitere Linien identifizieren, zu denen Parallele mit dem angegebenen Abstand gezeichnet werden sollen.
Die Parallelen werden in diesem Fall jeweils auf der Seite der Originallinie gezeichnet, auf der sich der Cursor beim Identifizieren befindet.

**Hinweis:**

Der Abstand wird entsprechend dem Maßstab der aktuellen Teilzeichnung ausgewertet.

Parallele zu Linienzug/Kontur zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Parallele zu Linienzug/Kontur** gestartet.

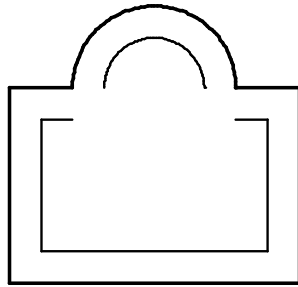
Die Funktion zeichnet Parallelen zu einzelnen Objekten und zu offenen oder geschlossenen Linienzügen, die aus 2D-Linienobjekten der aktuellen Teilzeichnung bestehen (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines).

Über diese Funktion können Sie Parallele zu einzelnen Objekten in beliebigen Abständen definieren, ohne das Objekt neu anwählen zu müssen. Die Richtung, in die die Parallele erzeugt wird, gibt das Vorzeichen der Eingabe im Statusfeld an.

Ein Linienzug muss zusammenhängend sein, d.h. je zwei benachbarte Linienobjekte müssen einen gemeinsamen Endpunkt haben. Außerdem darf ein Linienzug keine Gabelpunkte enthalten, d.h. am Endpunkt eines Linienobjektes darf immer nur der Endpunkt eines anderen Linienobjektes liegen.

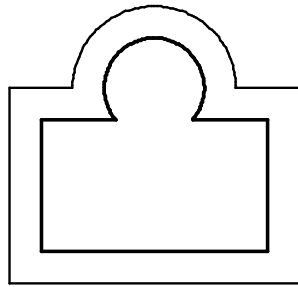
1. Falls die Selektionsliste leer ist, übernehmen Sie das oder die gewünschten Objekte in die Aktionsliste.
Beachten Sie, dass ausschließlich Objekte der aktuellen Teilzeichnung berücksichtigt werden.
2. Haben Sie mehr als einen Linienzug selektiert, so wählen Sie den gewünschten, indem Sie ihn über einen der angezeigten Markierungspunkte identifizieren.
3. Wählen Sie in der Liste des geöffneten Kontext-Dialogfensters eine der Möglichkeiten, mit denen Sie bestimmen, in welcher Form "scharfe" Ecken des Ausgangs-Linienzuges beim parallelen Linienzug gestaltet werden sollen.

Ein Beispiel hierfür gibt die folgende Abbildung. Wird zu dem ursprünglichen Linienzug ein Linienzug im Innern erzeugt, so definieren Sie über die Optionen der Liste, in welcher Weise die Lücken geschlossen werden sollen:



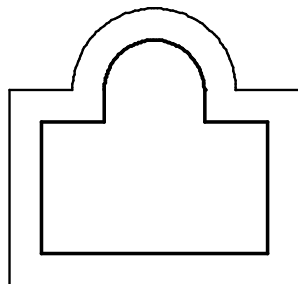
Linien verlängern

Gekrümmte Linienobjekte werden entsprechend ihrer geometrischen Form verlängert:



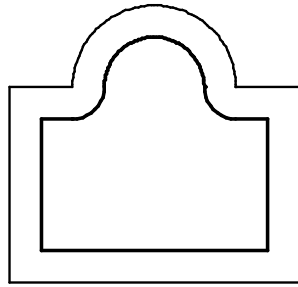
Strecken einfügen

Gekrümmte Linienobjekte werden durch tangential anschließende Strecken verlängert:

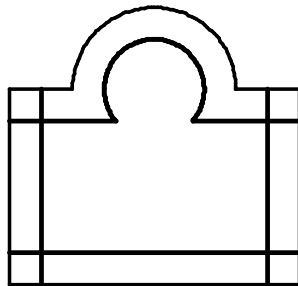


Bögen einfügen

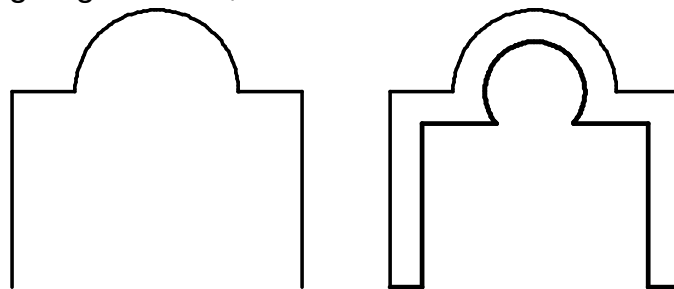
Bei Außenkonturen wird ein Kreisbogen eingefügt, dessen Mittelpunkt der Eckpunkt zwischen zwei benachbarten Linienobjekten ist:



4. Deaktivieren Sie ggf. die Option **Linien automatisch trimmen**, um das gegenseitige Trimmen der Linien des parallelen Linienzuges zu unterdrücken:



5. Falls der selektierte Linienzug offen ist, können Sie die Option **Kontur schließen** aktivieren:
Dies bedeutet, dass zwischen den Endpunkten des Ausgangs-Linienzuges und denen des parallelen Linienzuges Strecken eingefügt werden, z.B.:



6. Legen Sie die Lage des parallelen Linienzuges dynamisch mit dem Cursor fest, oder geben Sie im Feld **Abstand** des Statusfensters den Wert für den Abstand ein.
Beachten Sie hierbei das Vorzeichen, mit dem Sie definieren, auf welcher Seite des Ausgangs-Linienzuges der parallele Linienzug erzeugt wird.
7. Legen Sie weitere Parallelen zum gewählten Objekt / zur gewählten Kontur an, indem Sie weitere Werte über das Statusfenster definieren.
8. Rechte Maustaste oder die Esc-Taste auf der Tastatur beendet die Funktion.

Körperkanten projizieren (nur 3D)



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole im 3D-Fenster wird die Funktion **Zeichnen, Körperkante projizieren** gestartet.

Die Funktion projiziert auf die aktive Konstruktionsebene die umrandende Kontur einer Körperfläche oder die Linie einer Körperkante. Die 2D-Linienobjekte erhalten die Darstellungseigenschaften der aktiven Zeichenfolie bzw. bei ausgeschaltetem Folienbezug die gewählten Objekteigenschaften.

1. Aktivieren Sie im Modell-Explorer, im 3D-Fenster über das Menü in der 3D-Symbolleiste oder mit der Funktion KE aktivieren die gewünschte Konstruktionsebene, auf welche die 2D-Linienobjekte projiziert werden sollen.
2. Identifizieren Sie eine Körperfläche oder eine Körperkante.
3. Wiederholen Sie den Vorgang oder beenden Sie die Funktion über die rechte Maustaste.

Schnittlinien zwischen KEs (nur 3D)



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole im 3D-Fenster wird die Funktion **Zeichnen, Schnittlinien zwischen KEs** gestartet.

Sie ermöglicht es, wo zwei Konstruktionsebenen im 3D-Raum sich schneiden, Strecken zu projizieren.

1. Identifizieren Sie den Rahmen der ersten Konstruktionsebene.
2. Identifizieren Sie den Rahmen der zweiten Konstruktionsebene.

Auf jeweils beiden beteiligten Konstruktionsebenen wird eine 2D-Strecke erzeugt. Die Länge und Position der Schnittlinien wird durch die Rahmengröße und die Lage der Konstruktionsebenen beeinflusst. Die 2D-Linienobjekte erhalten die Darstellungseigenschaften der aktiven Zeichenfolie bzw. bei ausgeschaltetem Folienbezug die gewählten Objekteigenschaften.

Mehrfachlinie zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird der Werkzeugkasten **Mehrfachlinie** geöffnet.

Die darin enthaltenen Funktionen ermöglichen es, Polygonzüge mit bis zu vier parallelen Teilstrecken zu zeichnen.

Die Einstellungen für die Anzahl der Parallelen und deren Abstände können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Mehrfachlinie** festlegen.

Einstellungen für Mehrfachlinien festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, Mehrfachlinie** können Sie Voreinstellungen für die drei Funktionen zum Zeichnen von Mehrfachlinien festlegen.

Lassen Sie das Dialogfenster während der Ausführung der Funktionen geöffnet, so können Sie die Voreinstellungen jederzeit beliebig ändern.

Sollen die festgelegten Einstellungen dauerhaft gelten, so speichern Sie sie in einer Vorlage.

Eine Mehrfachlinie wird durch Definition eines Polygonzuges erzeugt: Dieser bildet die Achsenlinie der Mehrfachlinie. Parallel zu den Teilstrecken der Achsenlinie werden vier Strecken gezeichnet, deren Abstände Sie hier festlegen können.

Die Achsenlinie selbst wird nicht gezeichnet, sondern nur temporär bei der Definition angezeigt.

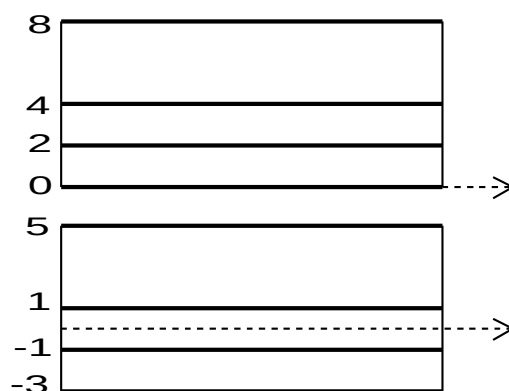
Folgende Einstellungen können Sie vornehmen:

Abstand

Tragen Sie in den Feldern **Abstand** hinter **Links außen**, **Links innen**, **Rechts außen**, **Rechts innen** Abstandswerte ein, so werden beim Zeichnen einer Mehrfachlinie Parallelen zur Achsenlinie erzeugt. Maßgeblich für die Lage der Parallelen ist der Wert für den Abstand, nicht die Bezeichnung im Dialogfenster.

So werden alle Parallelen mit einem negativen Abstandswert in Zeichenrichtung rechts von der Achsenlinie gezeichnet, die mit einem positiven Abstandswert links.

Hat einer oder mehrere der Abstände den Wert 0, so liegen die mit dieser Einstellung erzeugten Teilstrecken auf der Achsenlinie.



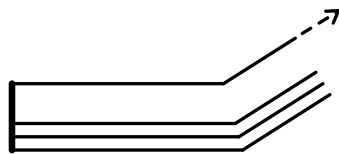
zeichnen

Eine Parallele zur Achsenlinie wird nur dann gezeichnet, wenn das zugehörige Kontrollkästchen aktiv geschaltet ist.

D.h. über die Kontrollkästchen können Sie die Anzahl der Parallelen festlegen, aus denen die Mehrfachlinie bestehen soll.

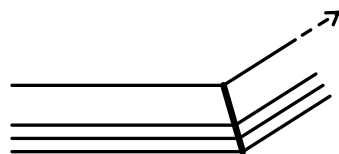
Anfang schließen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden die Anfangspunkte der äußeren Parallelen des ersten Teilstücks durch eine Strecke verbunden. Ist sie nicht aktiv, so werden nur die parallelen Strecken gezeichnet.



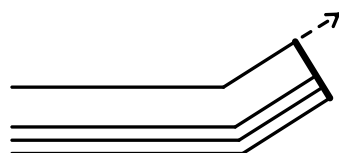
Innen schließen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden - außer beim letzten Teilstück - bei jedem Teilstück der Mehrfachlinie die Endpunkte der äußeren Parallelen durch eine Strecke verbunden. Ist sie nicht aktiv, so wird die Strecke nicht gezeichnet.



Ende schließen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden die Endpunkte der äußeren Parallelen des letzten Teilstücks der Mehrfachlinie durch eine Strecke verbunden. Ist sie nicht aktiv, so wird die Strecke nicht gezeichnet.



Beim Start der Funktion anzeigen

Ist diese Option aktiv, wird der Einstellungsdialog beim Start der Funktion *Mehrfachlinie zeichnen* geöffnet, um eine gewünschte Linieneinstellung vornehmen zu können.

Möchten Sie die zuvor eingestellten Parameter speichern, so vergeben Sie einen **Namen** für den Parametersatz und

betätigen anschließend die Schaltfläche  **Speichern**. Sie können den Vorgang wiederholen, um so beliebige Parametersätze für Mehrfachlinien zu speichern.

Speichern Sie die Parametersätze in einer Vorlage (*.TPL), wenn sie in allen Modellen zur Verfügung stehen sollen.

Hinweis:



Möchten Sie einen Parametersatz ändern, so wählen Sie den Betreffenden in der Liste aus. Ändern Sie anschließend die Parameter und bestätigen Sie die Änderung durch Betätigen der Schaltfläche **Aktualisieren**.



Einen zuvor festgelegten Parametersatz für eine Mehrfachlinie können Sie über Betätigen der Schaltfläche **Löschen** wieder löschen.

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie Einstellungen für Mehrfachlinien aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Mehrfachlinie zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mehrfachlinie zeichnen** gestartet.

Sie zeichnet parallele Polygonzüge entsprechend den aktuell definierten Voreinstellungen.

Jede Strecke einer solchen Mehrfachlinie kann einzeln bearbeitet werden.

1. Legen Sie über den Dialog **Einstellungen, Mehrfachlinie** die Voreinstellungen für die Mehrfachlinie fest.
Hier legen Sie die Anzahl sowie die Abstände der zu zeichnenden Polygonzüge fest.
2. Aktivieren Sie die Funktion **Zeichnen, Mehrfachlinie, Mehrfachlinie zeichnen**, und definieren Sie wie mit der Funktion **Zeichnen, Polygon** einen Polygonzug. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.
Der Polygonzug definiert den Verlauf der Achsenlinie der Mehrfachlinie. Parallel zu dieser Achsenlinie werden die in den Voreinstellungen festgelegten Polygonzüge erzeugt.

3. Sofern die Mehrfachlinie geschlossen werden soll, so brechen Sie diese Funktion nicht ab, und wählen Sie im Menü die Funktion **Zeichnen, Mehrfachlinie, Schließen**.

Sofern die zuletzt erzeugten Teilstrecken auf einer Strecke enden sollen, so brechen Sie die Funktion nicht ab, und wählen Sie im Menü **Zeichnen, Mehrfachlinie** die Funktion **Anschließen**.

Mehrfachlinie schließen



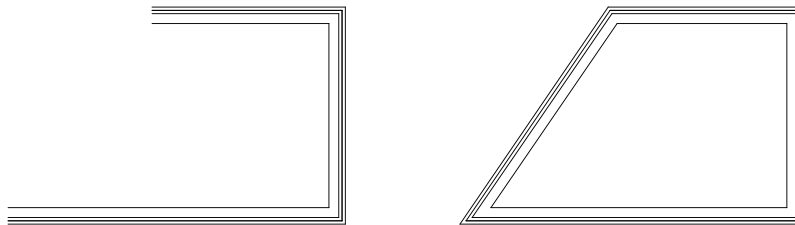
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mehrfachlinie schließen** gestartet.

Sie kann nur aufgerufen werden, wenn die Funktion **Zeichnen, Mehrfachlinie, Mehrfachlinie zeichnen** aktiv ist.

Die Funktion verbindet den Anfangspunkt der Achsenlinie durch Einfügen einer Strecke mit ihrem Endpunkt.

Dies wird in gleicher Weise mit den Parallelen zur Achsenlinie ausgeführt.

Die Funktion **Zeichnen, Mehrfachlinie, Mehrfachlinie zeichnen** wird anschließend beendet.



Mehrfachlinie anschließen



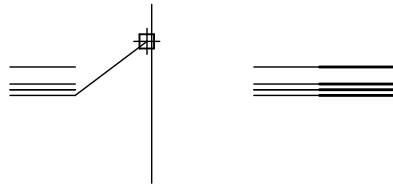
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mehrfachlinie anschließen** gestartet.

Die Funktion kann nur aufgerufen werden, wenn die Funktion **Zeichnen, Mehrfachlinie, Zeichnen** aktiv ist.

Die Funktion verlängert oder kürzt die zuletzt erzeugten Teilstrecken so, dass sie auf einer vorhandenen Strecke oder ihrer gedachten Verlängerung enden.

Identifizieren Sie hierzu die Strecke, auf der die Teilstrecken enden sollen.

Die Funktion **Zeichnen, Mehrfachlinie, Zeichnen** wird anschließend beendet.



Rundung zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Rundung** gestartet.

Die Funktion verbindet die Enden zweier Linien (Strecken, Kreisbögen) an einem gemeinsamen Schnittpunkt und fügt an dieser Ecke einen Kreisbogen ein.

1. Haben Sie mit dem Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** einen Vorschlagswert für den **Rundungsradius** definiert und aktiviert, so wird dieser im Feld **Radius** des Statusfensters angeboten.

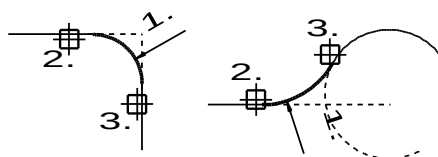
Soll ein anderer Wert verwendet werden, so tragen Sie ihn ein.

Durch Eingabe von 0 haben Sie die Möglichkeit, den Radius dynamisch oder durch Eingabe des numerischen Wertes zu bestimmen.

2. Identifizieren Sie die erste der beiden Linien in der Nähe des gemeinsamen Schnittpunkts 'innerhalb' der Ecke, die gerundet werden soll.
3. Identifizieren Sie die zweite Linie ebenso.
4. War der Wert für den Radius größer als 0, so wird der Bogen der Rundung gezeichnet, falls die Konstruktion möglich ist.

War der Wert des Radius gleich 0, so definieren Sie ihn dynamisch mit dem Cursor, oder geben Sie den gewünschten Wert im Feld **Radius** des Statusfensters ein.

Wird die Rundung mit dem Cursor festgelegt, so muss sich der Cursor beim Bestätigen über die linke Maustaste auf der Bogenlinie befinden.



Falls die Rundung mit dem definierten Radius nicht erzeugt werden kann, wird eine Meldung ausgegeben.

Fase zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnen, Fase** gestartet.

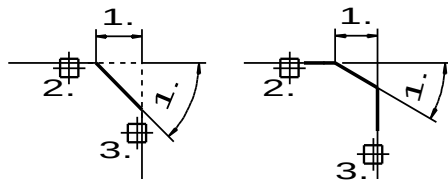
Die Funktion verbindet die Enden zweier Strecken und fügt an dieser Ecke eine Fase (Abschrägung) ein.

1. Haben Sie mit dem Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** einen Vorschlagswert für die **Fasenlänge** und den **Fasenwinkel** definiert, so werden beide Werte im Statusfenster angeboten. Sollen andere Werte verwendet werden, so tragen Sie diese ein.

Durch Eingabe von 0 für die Fasenlänge haben Sie in diesem Fall die Möglichkeit, beide Werte dynamisch oder durch Eingabe ihres numerischen Wertes zu bestimmen.

2. Identifizieren Sie die erste der beiden Strecken, an deren Schnittpunkt die Fase eingefügt werden soll. Ausgehend von dieser Strecke wird der Fasenwinkel abgetragen.
3. Identifizieren Sie die zweite Strecke.
4. War der Wert für die Fasenlänge größer als 0, so wird die Fase eingefügt.

Andernfalls geben Sie zunächst den Wert für den Fasenwinkel ein, dann den für die Fasenlänge.



Falls die Fase mit den definierten Werten nicht konstruiert werden kann, wird eine Meldung ausgegeben.

4.5 2D-Objekte bearbeiten



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **2D-Objekte bearbeiten** geöffnet.

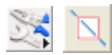
Mit den darin enthaltenen Funktionen können Sie 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines)

kürzen, verlängern, unterbrechen, usw.

Ebenso können Sie Symbole und Modellansichten auflösen, Normteile editieren und auflösen sowie Schnittdarstellungen bearbeiten.

Die Beschreibungen zu den letztgenannten Funktionen finden Sie in den Kapiteln zur Verwendung dieser Objekte.

Linien oder Teillinien verdecken



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Linien/Teillinien verdecken** gestartet.

Mit dieser Funktion können 2D-Linienobjekte (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) oder Teile davon mit anderen Darstellungseigenschaften versehen werden.

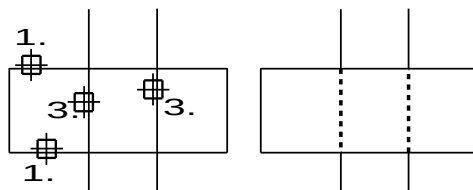
D.h. Linien oder Teillinien können z.B. in verdeckte Linien umgewandelt werden, indem Sie mit einer Folie verknüpft werden, die mit der Linienart "Strichlinie" dargestellt wird.

Sollen nur Teile von Linienobjekten bearbeitet werden, werden die Bearbeitungsgrenzen durch andere 2D-Linienobjekte definiert, die die zu bearbeitenden Linien schneiden oder berühren.

Zur Ausführung der Funktion können Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten nutzen:

Bearbeiten mit Selektionsliste:

1. Übernehmen Sie die Linien, die die Grenzen der Bearbeitung definieren, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Die Selektionsliste darf auch die zu bearbeitenden (Teil-) Linien enthalten.
2. Starten Sie die Funktion, und definieren Sie in dem nachfolgend angebotenen Dialogfenster Farbe, Linienart, Breite oder die Folie für die zu bearbeitenden (Teil-) Linien. Bestätigen Sie die Einstellung über **OK**.
3. Identifizieren Sie die (Teil-) Linien, die mit den definierten Eigenschaften versehen werden sollen.



Bearbeiten mit Aktionsliste:

1. Ist die Selektionsliste leer, so starten Sie die Funktion, und definieren Sie in dem nachfolgend angebotenen Dialogfenster

Farbe, Linienart, Breite oder die Folie für die zu bearbeitenden (Teil-) Linien.

Bestätigen Sie die Einstellung über **OK**.

2. Übernehmen Sie die Linien, die die Grenzen der Bearbeitung definieren, in die Aktionsliste.
Die Aktionsliste darf auch die zu bearbeitenden (Teil-) Linien enthalten.
3. Identifizieren Sie die (Teil-) Linien, die mit den definierten Eigenschaften versehen werden sollen.

Hinweis:

Durch Verwendung der Funktion werden neue Linienobjekte erzeugt. Diese werden in der Teilzeichnung sowie der Gruppe gespeichert, in der sich das bearbeitete Linienobjekt befand.

Linie an Linie(n) unterbrechen oder kürzen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Unterbrechen/Kürzen** gestartet.

Mit dieser Funktion können Teile von 2D-Linienobjekten (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) ab- oder herausgeschnitten werden.

Die Schnittgrenzen werden durch andere 2D-Linienobjekte definiert, die die zu bearbeitenden 2D-Linienobjekte schneiden oder berühren.

Zur Ausführung der Funktion müssen die Schnittgrenzen bestimmt werden sowie die zu entfernenden Teillinien.

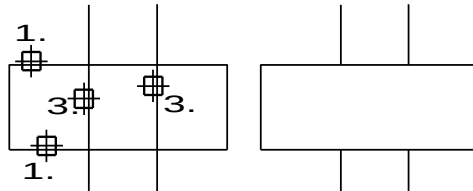
Hierzu haben Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

Bearbeiten mit Selektionsliste:

1. Übernehmen Sie die Linien, die als 'Schnittwerkzeuge' genutzt werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
Die Selektionsliste darf auch die zu bearbeitenden Linien enthalten.
2. Starten Sie die Funktion, und identifizieren Sie die Teile von Linien, die abgeschnitten oder herausgeschnitten werden sollen.
Hierbei können alle Linien identifiziert werden, die mit mindestens einer Linie aus der Selektionsliste einen 'echten' gemeinsamen Schnittpunkt haben.

Bearbeiten mit Aktionsliste:

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Linien, die als 'Schnittwerkzeuge' genutzt werden sollen, in die Aktionsliste. Die Aktionsliste darf auch die zu bearbeitenden Linien enthalten.
2. Identifizieren Sie die Teile von Linien, die abgeschnitten oder herausgeschnitten werden sollen.
Hierbei können alle Linien identifiziert werden, die mit mindestens einer Linie aus der Aktionsliste einen 'echten' gemeinsamen Schnittpunkt haben.



Linie an Linie(n) trimmen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, An Linie(n) trimmen** gestartet.

Mit dieser Funktion kann ein 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreisbogen, Ellipsenbogen) dynamisch bis zu anderen Linien (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) verkürzt oder verlängert werden.

Mit der Funktion können keine Splines, Vollkreise und Vollellipsen bearbeitet werden.

Zur Ausführung müssen die Schnittgrenzen bestimmt werden sowie die zu entfernenden Teillinien.

Hierzu haben Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

Trimmen mit Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die Linien, die als 'Schnittwerkzeuge' genutzt werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
Die zu trimmenden Linien dürfen **nicht** in der Liste enthalten sein.
2. Starten Sie die Funktion, und identifizieren Sie eine zu trimmende Linie in der Nähe des Endpunktes, von dem aus sie verkürzt oder verlängert werden soll.
3. Die Lage des gewählten Endpunktes kann nun dynamisch verändert werden:
Mögliche neue Positionen sind die (gedachten) Schnittpunkte mit

den Linien aus der Selektionsliste sowie die beiden Endpunkte der zu trimmenden Linie.

Bewegen Sie den Cursor in die Nähe des gewünschten neuen Endpunkts, und bestätigen Sie durch Drücken der linken Maustaste.

Brechen Sie die Funktion durch Drücken der rechten Maustaste ab, so wird der ursprüngliche Zustand der Linie wiederhergestellt.

4. Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3., falls Sie weitere Linien an den Linien aus der Selektionsliste trimmen wollen.

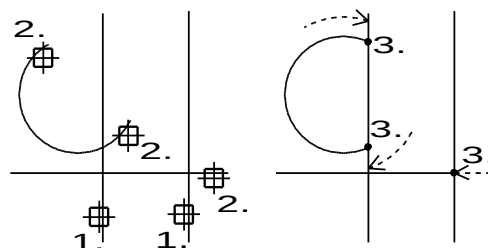
Trimmen mit Aktionsliste

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Linien, die als 'Schnittwerkzeuge' genutzt werden sollen, in die Aktionsliste. Die zu trimmenden Linien dürfen **nicht** in der Liste enthalten sein.
2. Identifizieren Sie eine der zu bearbeitenden Linien in der Nähe des Endpunktes, vom dem aus sie verkürzt oder verlängert werden soll. Linien der Aktionsliste dürfen hierbei nicht identifiziert werden.
3. Die Lage des gewählten Endpunktes kann nun dynamisch verändert werden:
Mögliche neue Positionen sind die (gedachten) Schnittpunkte mit den Linien aus der Selektionsliste sowie die beiden Endpunkte der zu trimmenden Linie.

Bewegen Sie den Cursor in die Nähe des gewünschten neuen Endpunkts, und bestätigen Sie durch Drücken der linken Maustaste.

Brechen Sie die Funktion durch Drücken der rechten Maustaste ab, so wird der ursprüngliche Zustand der Linie wiederhergestellt.

4. Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3., falls Sie weitere Linien verkürzen oder verlängern wollen.



Hinweise:

Falls Sie Vollkreise und Vollellipsen trimmen wollen, so nutzen Sie

zunächst die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Teilen an Linie**, um diese in Kreis- und Ellipsenbögen umzuwandeln.

Falls Sie Strecken, Kreisbögen und Ellipsenbögen beliebig verkürzen oder verlängern wollen, also ohne Verwendung von Schnittobjekten, so verwenden Sie hierzu die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Dynamisch verlängern/kürzen**.

Linien verbinden



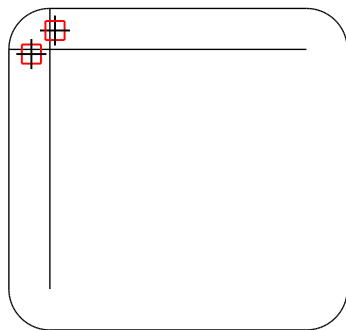
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Linien verbinden** gestartet.

Die Funktion verbindet jeweils zwei 2D-Linienobjekte (Strecke, Kreisbogen, Ellipsenbogen) miteinander, d.h. sie werden so verlängert oder gekürzt, dass einer ihrer Schnittpunkte zum gemeinsamen Endpunkt wird.

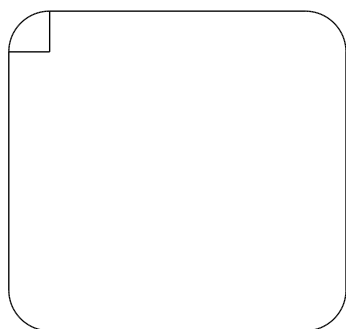
Die Funktion kann in den beiden Modi **Endpunkte verbinden** und **Auswahl beibehalten** ausgeführt werden. Der jeweils aktive Modus wird in der [Meldungszeile](#) (auf Seite 11) angezeigt. Durch Betätigen der **Taste X** wechseln Sie zum jeweils anderen Modus. Der letzte aktive Modus wird gespeichert und steht nach Anwahl der Funktion wieder zur Verfügung.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
- 2.a **Modus Endpunkte verbinden**
Identifizieren Sie beide Linien in der Nähe des Endpunktes, der in den gemeinsamen Schnittpunkt verlagert werden soll. Die Position des jeweils anderen Endpunktes bleibt fest.
- 2.b **Modus Auswahl beibehalten**
Identifizieren Sie beide Linien. In diesem Modus bleiben die jeweils identifizierten Linienbereiche erhalten und werden in einem Ihrer Schnittpunkte zum gemeinsamen Endpunkt verbunden.
3. Handelt es sich bei beiden Linien um Strecken, so existiert nur ein gemeinsamer Schnittpunkt. Die identifizierten Endpunkte werden in diesen Schnittpunkt verlagert.
Ist eine der Linien ein Kreis- oder Ellipsenbogen, so haben die beiden bis zu vier mögliche gemeinsame Schnittpunkte. Diese werden durch Marker gekennzeichnet.

Identifizieren Sie den Bogen mit dem Cursor in der Nähe eines dieser Marker, um festzulegen, in welchen Schnittpunkt die identifizierten Endpunkte verlagert werden sollen.

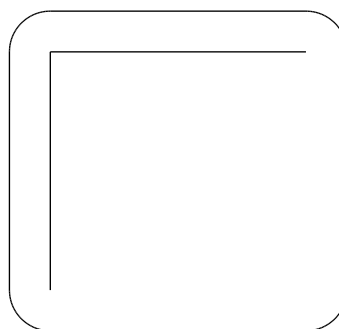


Auswahl beibehalten



Die identifizierten Linienbereiche bleiben erhalten.

Endpunkte verbinden



Die identifizierten Linienenden werden im gemeinsamen Schnittpunkt verbunden.

Hinweise:

Die Funktion kann auch für zwei Strecken genutzt werden, die auf einer gedachten Geraden liegen.

Sollen auch Vollkreise und Vollellipsen mit dieser Funktion bearbeitet werden, so ist dieses nur möglich, wenn diese mit einer der Funktionen **2D-Objekte bearbeiten, Teilen in Punkt** oder **Teilen an Linie** in Bögen umgewandelt wurden.

Sollen nicht beide beteiligten Objekte gleichzeitig verlängert oder gekürzt werden, sondern nur eines, so nutzen Sie die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, An Linie trimmen**.

Linien dynamisch verlängern/kürzen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Linien verlängern/kürzen** gestartet.

Sie verlängert oder kürzt Strecken und Kreisbögen dynamisch oder durch Angabe eines Wertes.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die Strecke oder den Kreisbogen an dem Endpunkt, dessen Position verändert werden soll.
3. Verlängern oder verkürzen Sie die ausgewählte Linie dynamisch mit dem Cursor.
Hierbei stehen für das Fangen des Zielpunktes - bis auf **Lotrecht zu** und **Tangential an** - auch die Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs zur Verfügung.
Vom definierten Zielpunkt aus wird das Lot auf die bearbeitete Linie gefällt. Ihr Endpunkt definiert die neue Position des Endpunktes.

Ebenso können Sie im Feld **Länge** des Statusfensters den Wert eingeben, um den die Linie verlängert oder verkürzt werden soll. Positive Werte entsprechen einer Verlängerung, negative einer Verkürzung.

Alternativ können Sie auch im Eingabefeld **GesLänge** einen Wert für die absolute Gesamtlänge des Linienobjekts festlegen.
4. Falls Sie den Wert für die Länge eingegeben (ggf. auch ohne vorher den 1. Arbeitsschritt auszuführen), so können Sie weitere Linien um diesen Wert verlängern bzw. verkürzen.

Identifizieren Sie hierzu diese Linien an dem Ende, das verlängert werden soll.

Hinweise:

Soll ein Vollkreis mit dieser Funktion bearbeitet werden, so nutzen Sie vorher die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Teilen in Punkt**, um den Kreis in einen Kreisbogen umzuwandeln.

Falls Sie einzelne oder mehrere Linien - auch Ellipsenbögen - so verlängern oder kürzen wollen, dass sie auf anderen Linien enden, so können Sie auch die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Linie an Linie trimmen** nutzen.

Linien auf Absolutwert verlängern/kürzen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Linien verlängern/kürzen** gestartet.

Sie verlängert oder kürzt Strecken und Kreisbögen auf absolute Werte, wenn Sie mit dem **Tipp-Menü** im Statusfenster kombiniert wird.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Definieren Sie den Absolutwert, auf den das 2D-Linienobjekt verlängert bzw. verkürzt werden soll, im Statusfeld mit dem Zusatz **-tl**.
Beispiel: Sie möchten eine Strecke auf den Absolutwert 200mm verkürzen, so tragen Sie im Statusfeld ein **200-tl** und bestätigen die Eingabe mit der ENTER-Taste.
Mittels der Kurzbezeichnung <tl> können Längen von 2D-Linienobjekten aus der Zeichnung übernommen werden.
3. Identifizieren Sie das 2D-Linienobjekt, um die derzeitige Länge des Objekts zu ermitteln.
4. Identifizieren Sie das Linienobjekt erneut an der Stelle, an der es verlängert bzw. verkürzt werden soll.

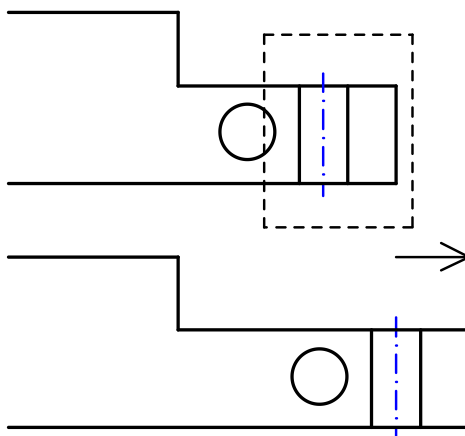
Strecken und Konturen dehnen/stauchen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, dehnen/stauchen** gestartet.

Sie ermöglicht es, die Endpunkte mehrerer Strecken um denselben Vektor zu verlagern.

Verläuft der Vektor parallel zu den Strecken, kann die Funktion zum Dehnen und Stauchen verwendet werden, z.B.:



Liegt nur jeweils ein Endpunkt der Strecken innerhalb eines Ausschnitts, so wird dieser verlagert, der andere behält seine Position. Strecken, die vollständig innerhalb des Ausschnitts liegen, werden um den angegebenen Vektor verschoben.

Andere 2D-Objekte werden entweder verschoben oder behalten ihre Position. Vorgaben für die Auswahl bzw. das Verhalten dieser Objekttypen können Sie über **Einstellungen, Objektfiler** im Bereich **Selektionsmodus Schneiden** festlegen.

Nutzen Sie zur Ausführung der Funktion eine der beiden Vorgehensweisen:

Aktion – Selektion

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Ziehen Sie einen Ausschnitt auf oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste mehrere Ausschnitte, der oder die jeweils Endpunkte der zu dehnenden oder zu stauchenden Strecken enthält.
3. Definieren Sie den Anfangspunkt des Verschiebevektors.
4. Definieren Sie seinen Endpunkt mit dem Cursor oder durch Eingabe der gewünschten Daten im Statusfenster.

Selektion – Aktion

1. Wählen Sie z.B. über das Symbol  die Funktion **Neu selektieren**.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Aktivieren Sie über das Symbol  in der Haupt-Symbolleiste den Selektionsmodus **Schneiden**.
Im 3D-Ansichtsfenster steht diese Möglichkeit nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.
4. Ziehen Sie einen Ausschnitt auf oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste mehrere Ausschnitte, der oder die jeweils Endpunkte der zu dehnenden oder zu stauchenden Strecken enthält.
5. Aktivieren Sie über ,  die Funktion **Strecken dehnen/stauchen**.
6. Definieren Sie den Anfangspunkt des Verschiebevektors.
7. Definieren Sie seinen Endpunkt mit dem Cursor oder durch Eingabe der gewünschten Daten im Statusfenster.

Endpunkt ziehen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Endpunkt ziehen** gestartet.

Sie verlagert einen Endpunkt eines oder mehrerer 2D-Linienobjekte (Strecke, Kreisbogen, Ellipsenbogen, offener Spline) der aktuellen Teilzeichnung dynamisch. Der jeweils andere Endpunkt bleibt fest.

1. Identifizieren Sie die Linie an dem Endpunkt, der verschoben werden soll.
Ragen hierbei weitere Linien in die Fangbox hinein, die ebenfalls in diesem Punkt enden, so werden deren Endpunkte ebenfalls verlagert.
2. Legen Sie die neue Position des Endpunktes dynamisch oder mit den weiteren Möglichkeiten zur Definition eines Punktes fest.
Beachten Sie, dass die Funktionen **Lotrecht zu** und **Tangential an** des Punkt-Definitionsmenüs hier nicht genutzt werden können.

Hinweise:

Bei Vollkreisen, Vollellipsen und geschlossenen Splines kann diese Funktion nur dazu genutzt werden, diese Objekte dynamisch zu verschieben.

Die Funktion **Transformieren, Geopunkte** bietet weitere Möglichkeiten, die Lage und Größe einzelner Linien zu ändern.

Linie in Punkt teilen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, In Punkt teilen** gestartet.

Mit dieser Funktion werden 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines) an einem zu definierenden Punkt geteilt.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die Linie, die geteilt werden soll.
3. Definieren Sie den Punkt, an dem die Linie geteilt werden soll.
Der tatsächliche Teilungspunkt ist der dem definierten Punkt nächstliegende Punkt auf der Linie.

Hinweise:

Die durch Teilung entstandenen Linien werden wie die

ursprüngliche Linie in das Modell eingebettet, d.h. sie werden in derselben Gruppe abgelegt, mit derselben Folie verknüpft und erhalten dieselben Darstellungseigenschaften.

Wird ein Vollkreis oder eine Vollellipse an einem Punkt geteilt, so wird aus diesen Objekten ein Kreisbogen oder ein Ellipsenbogen mit einem Öffnungswinkel von 360 Grad. Der Teilungspunkt kann als Endpunkt gefangen werden.

Ein solcher Bogen kann mit den Funktionen **2D-Objekte bearbeiten**, **An Linie trimmen** und **Dynamisch verlängern/kürzen** bearbeitet werden.

Wird ein geschlossener Spline in einem Punkt geteilt, so kann der Teilungspunkt als Endpunkt gefangen werden.

Linie an Linie teilen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, An Linie teilen** gestartet.

Mit dieser Funktion werden 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen, Splines) an anderen 2D-Linienobjekten geteilt.

Für die Ausführung der Funktion müssen die zu teilenden Linien und die als 'Schnittwerkzeuge' genutzten Linien definiert werden.

Nutzen Sie eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten zur Ausführung der Funktion:

Mehrere Linien an einer Linie teilen

1. Übernehmen Sie die Linien, die geteilt werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion der Schnittlinie berücksichtigt werden sollen.
3. Starten Sie die Funktion, und identifizieren Sie die Schnittlinie, an der alle Linien aus der Selektionsliste geteilt werden sollen. Die Schnittlinie selbst darf auch in der Selektionsliste enthalten sein.
Die Linien der Selektionsliste werden an allen (auch gedachten) Schnittpunkten geteilt, die sie mit der Schnittlinie gemeinsam haben.

Einzelne Linie an einer oder mehreren Linien teilen

1. Ist die Selektionsliste leer, so identifizieren Sie die Linie, die geteilt werden soll.
Hierbei können Sie zunächst wählen, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Soll die Linie nur an einer einzelnen Linie geteilt werden, so identifizieren Sie diese.
Soll die Linie von mehreren Schnittpunkten geteilt werden, so übernehmen Sie die Schnittpunkte in die Aktionsliste.
Die im 1. Arbeitsschritt ausgewählte Linie wird an allen (auch gedachten) Schnittpunkten geteilt, die sie mit den Linien der Aktionsliste gemeinsam hat.

Hinweis:

Die durch Teilung entstandenen Linien werden wie die ursprüngliche Linie in das Modell eingebettet, d.h. sie werden in derselben Gruppe abgelegt, mit derselben Folie verknüpft und erhalten dieselben Darstellungseigenschaften.

Linie n-fach teilen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, N-Teilen** gestartet.

Mit dieser Funktion werden 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines) in eine definierbare Anzahl gleichlanger Segmente aufgeteilt.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Definieren Sie die Anzahl der gewünschten Teilungen im Statusfenster. Bestätigen Sie die Eingabe mit der ENTER-Taste.
3. Identifizieren Sie die Linie(n), die geteilt werden soll.
4. Beenden Sie die Funktion über die Rechte Maustaste.

Eigenschaften von 2D-Objekten übertragen



Nach Auswahl der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Eigenschaften übertragen** gestartet.

Mit dieser Funktion können Eigenschaften hinsichtlich Farbe, Linienart, Linienbreite, Folie und Zeichenrang, sowie Textparameter und Bemaßungsparameter von 2D-Objekten auf andere 2D-Objekte übertragen werden.

1. Identifizieren Sie das Ausgangsobjekt, deren Eigenschaften Sie an andere 2D-Objekte übertragen wollen.
2. Identifizieren Sie per Einzelklick oder über Aufziehen eines Rechtecks mit gedrückter Maustaste das oder die 2D-Objekte, die die neuen Eigenschaften bekommen sollen.
Alle berührten Objekte übernehmen die neuen Eigenschaften.

Hinweis:

Der Objekttyp wird bei der Übernahme der Eigenschaften nicht gewechselt. Übernehmen Sie beispielsweise die Eigenschaften einer Mittellinie und weisen diese einer „normalen“ Strecke zu, so übernimmt die Strecke die Objekt- oder Folieneigenschaften der Mittellinie, nicht aber den Objekttyp.

Mit dieser Funktion kann ebenfalls die zugehörige Folie für 3D-Objekte übergeben werden.

Bei der Übergabe von Parametern zwischen Texten werden sowohl alle Text- als auch Darstellungsparameter übergeben.

Symbol erzeugen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Symbol erzeugen** gestartet.

Nutzen Sie eine der im Folgenden beschriebenen Verfahren zum Speichern von Objekten in einem Symbol.

Über Selektion der zu speichernden Objekte

1. Übernehmen Sie ggf. die zu speichernden 2D-Objekte vor dem Aufruf der Funktion in die Selektionsliste. Es werden nur die Objekte gespeichert, die sich in der aktuellen Teilzeichnung befinden.
Definieren Sie keine Selektionsliste, so können Sie die Objekte später in die Aktionsliste übernehmen.
2. Das Dialogfenster **Symbol erzeugen** wird angezeigt.
3. Hinter der Bezeichnung in Bibliothek wird die zuletzt gewählte Symbolbibliothek als Zielbibliothek angeboten.
Falls Sie eine andere Bibliothek nutzen wollen, wählen Sie eine aus der Liste der geladenen Bibliotheken, oder laden Sie nach Anklicken der Schaltfläche  eine zusätzliche Bibliothek.

Hinweis:

In das Auswahlfeld **in Bibliothek:** können Sie auch direkt einen Bibliotheksnamen eintragen. Bestätigen Sie die Eingabe mit der

Enter-Taste. Ist die Bibliothek im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis vorhanden, wird sie somit hinzugeladen. Ist sie jedoch nicht vorhanden, wird in dem Moment eine neue Symbolbibliothek angelegt.

4. Wählen Sie ggf. durch Anklicken das Verzeichnis in der Bibliothek aus, in dem Sie das Symbol speichern wollen.
5. Geben Sie im Feld *Symbolname* den Namen für das Symbol ein.
6. Falls Sie für das Symbol außer dem Einfügepunkt zwei zusätzliche Referenzpunkte definieren wollen, aktivieren Sie diese Voreinstellung.
Bei eingefügten Symbolen können diese Punkte als Geopunkte genutzt werden, d.h. die Symbole können mit der Funktion **Transformieren, Geopunkte anzeigen** bearbeitet werden.
7. Wählen Sie einen **Modus**:

Speichern

Eine Kopie der 2D-Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und löschen

Die Geometrie wird aus der Zeichnung entfernt und als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und ersetzen

Die Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert. Gleichzeitig werden die 2D-Objekte in der Zeichnung durch das Symbol ersetzt.

8. Bestätigen Sie die Einstellungen über die Schaltfläche OK.
9. Falls die Selektionsliste leer ist, übernehmen Sie die Objekte, die gespeichert werden sollen, (z.B. per Ausschnittselektion oder über Gruppenselektion/SHIFT-Taste) in die Aktionsliste.
10. Definieren Sie den Einfügepunkt, d.h. den Punkt, mit dem das Symbol später in Zeichnungen eingefügt werden soll, über Punktdefinition oder Eingabe im Statusfenster.
11. Legen Sie – abhängig von der Voreinstellung im 6. Arbeitsschritt – ggf. zwei weitere Referenzpunkte fest.

Anschließend wird das Symbol in der Symbolbibliothek gespeichert. Es enthält eine Gruppe mit demselben Namen. Nach wieder einfügen des Symbols und auflösen liegen alle 2D Objekte des Symbols in dieser Gruppe.

Über Selektion der zu speichernden Gruppe

1. Das Dialogfenster *Symbol erzeugen* wird angezeigt.
2. Hinter der Bezeichnung *in Bibliothek* wird die zuletzt gewählte Symbolbibliothek als Zielbibliothek angeboten.
Falls Sie eine andere Bibliothek nutzen wollen, wählen Sie eine aus der Liste der geladenen Bibliotheken, oder laden Sie nach Anklicken der Schaltfläche  eine zusätzliche Bibliothek.
Hinweis:
In das Auswahlfeld *in Bibliothek:* können Sie auch direkt einen Bibliotheksnamen eintragen. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Ist die Bibliothek im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis vorhanden, wird sie somit hinzugeladen. Ist sie jedoch nicht vorhanden, wird in dem Moment eine neue Symbolbibliothek angelegt.
3. Wählen Sie ggf. durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem Sie das Symbol speichern wollen.
4. Geben Sie im Feld *Symbolname* den Namen für das Symbol ein.
5. Falls Sie für das Symbol außer dem Einfügepunkt zwei zusätzliche Referenzpunkte definieren wollen, aktivieren Sie diese Voreinstellung.
Bei eingefügten Symbolen können diese Punkte als Geopunkte genutzt werden, d.h. die Symbole können mit der Funktion **Transformieren, Geopunkte anzeigen** bearbeitet werden.
6. Aktivieren Sie die Voreinstellung *definierte Gruppe als Symbol speichern*.
7. Wählen Sie einen **Modus**:
Speichern
Eine Kopie der 2D-Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.
Speichern und löschen
Die Geometrie wird aus der Zeichnung entfernt und als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.
Speichern und ersetzen
Die Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert. Gleichzeitig werden die 2D-Objekte in der Zeichnung durch das Symbol ersetzt.
8. Bestätigen Sie die Einstellungen über die Schaltfläche OK.
9. Das Dialogfenster für die Gruppenauswahl wird geöffnet.
Markieren Sie die Gruppe, die als Symbol gespeichert werden soll, und bestätigen Sie mit OK.

10. Definieren Sie den Einfügepunkt, d.h. den Punkt, mit dem das Symbol später in Zeichnungen eingefügt werden soll, über Punktdefinition oder Eingabe im Statusfenster.
11. Legen Sie – abhängig von der Voreinstellung im 6. Arbeitsschritt – ggf. zwei weitere Referenzpunkte fest.

Anschließend wird das Symbol in der Symbolbibliothek gespeichert. Es enthält eine Gruppe mit demselben Namen. Diese enthält alle gespeicherten 2D-Objekte.

Hinweise:

Bei der Eingabe des Symbolnamens sind Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern und Umlaute zulässig sowie die Sonderzeichen: ~, \$, Ø, -, <, >, ., (,)

Leerzeichen sind nicht zulässig und werden automatisch durch Unterstriche ersetzt.

Beachten Sie jedoch:

Beim Exportieren von Daten ins DXF- oder DWG-Format dürfen Symbolnamen nur die Zeichen A-Z, 0-9, -, _ enthalten.

In einem Symbol werden außer Gruppen und Objekten auch die Folien gespeichert, mit denen die enthaltenen Objekte verknüpft sind, ebenso die Information, ob die Darstellungseigenschaften der Objekte folien- oder objektbezogen sind.

Wird ein Symbol beim Platzieren skaliert, wird die Geometrie aller darin enthaltenen Objekte entsprechend vergrößert oder verkleinert dargestellt. Dies gilt insbesondere auch für Normteile und Maße, die daher in solchen Fällen nicht die korrekten Abmessungen bzw. Maßzahlen haben.

Aus diesem Grund sollten Normteile nicht in Symbolen gespeichert werden, die beim Platzieren skaliert werden.

Maße in skalierten Symbolen werden hingegen automatisch korrigiert, wenn diese Symbole aufgelöst werden.

Symbol auflösen



Mit dieser Funktion können Sie Symbole auflösen, d.h. in ihre ursprünglichen 2D-Objekte zerlegen.

Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingefügt wurde.

Das Symbol wird einstufig aufgelöst, d.h. sind in einem Symbol wiederum Symbole enthalten, so werden diese nicht aufgelöst.

Nutzen Sie eine von zwei möglichen Vorgehensweisen für die Auswahl der aufzulösenden Symbole:

Mit Selektionsliste

Sind bereits Symbole in der Selektionsliste enthalten, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion aufgelöst.

Ohne Selektionsliste

Legen Sie über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung**  am oberen 2D-Fensterrand fest, in welchen Teilzeichnungen die aufzulösenden Symbole ermittelt werden sollen. Übernehmen Sie anschließend die aufzulösenden Symbole in eine Aktionsliste.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Mit Attributen versehene Normblätter sollten vor dem DWG/DXF-Export **nicht** aufgelöst werden. Andernfalls werden die im Schriftfeld definierten Attribute nicht mit in die DWG/DXF-Zeichnung übergeben.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden den tatsächlichen Werten angepasst, und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.



Symbole können ebenfalls einstufig mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** aufgelöst werden.

Symbol im Modell komplett auflösen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Symbole komplett auflösen** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie geschachtelte Symbole vollständig auflösen, d.h. in ihre ursprünglichen 2D-Objekte zerlegen. Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

Das Symbol wird mehrstufig aufgelöst, d.h. sind in einem Symbol wiederum Symbole enthalten, so werden diese ebenfalls aufgelöst.

Nutzen Sie eine von zwei möglichen Vorgehensweisen für die Auswahl der gewünschten Symbole:

Mit Selektionsliste

Sind bereits Symbole in der Selektionsliste enthalten, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion aufgelöst.

Ohne Selektionsliste

Legen Sie im anschließend angebotenen Kontextdialog fest, in welchen Teilzeichnungen die aufzulösenden Symbole ermittelt werden sollen. Identifizieren Sie im Anschluß die aufzulösenden Symbole.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Mit Attributen versehene Normblätter sollten vor dem DWG/DXF-Export **nicht** aufgelöst werden. Andernfalls werden die im Schriftfeld definierten Attribute nicht mit in die DWG/DXF-Zeichnung übergeben.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden den tatsächlichen Werten angepasst und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.



Symbole können ebenfalls einstufig mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** aufgelöst werden.

2D-Normteil editieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil editieren** gestartet.

Sie ermöglicht es, in der Zeichnung vorhandene 2D-Normteile zu editieren, d.h. ihre Abmessungen, Ansicht und Lage zu ändern.

1. Identifizieren Sie das zu bearbeitende Normteil.
2. Anschließend wird das Dialogfenster zur Editierung von 2D-Normteilen angeboten.
Das identifizierte Normteil mit den zuvor zugewiesenen Abmessungen wird angezeigt.
3. Soll ein Einzelteil einer Verschraubung editiert werden, so klicken Sie dieses im Fenster *Auswahlbaum* an, und wählen Sie ggf. im Fenster *Auswahl* ein anderes Einzelteil.

4. Klicken Sie unter der Überschrift *Parameter* die Zeile mit den gewünschten Kenndaten an bzw. bei Wälzlager die Typenbezeichnung
5. Ändern Sie ggf. die Ansicht, indem Sie in der Liste unterhalb des *Vorschaufensters* die gewünschte neue Ansicht wählen.
6. Ändern Sie die Lage, indem Sie eine der Optionen mit den vorgegebenen Winkeln anklicken, oder den gewünschten Wert im Feld Winkel eingeben.
7. Übernehmen Sie die durchgeführten Änderungen mit **OK**, oder verwerfen Sie sie über **Abbrechen**.
Anschließend wird das bestehende Normteil gelöscht und durch ein neues an derselben Position ersetzt.

Hinweis:

Wird ein aus einem *CADdy* Bild übernommenes 2D-Normteil editiert, dessen Art der Darstellung in *BeckerCAD* nicht zur Verfügung steht, so wird die bisherige Darstellung entfernt und durch die gewählte ersetzt.

2D-Normteile auflösen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion 2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen gestartet.

Falls Sie 2D-Normteile bearbeiten wollen, z.B. einzelne Linien löschen wollen, so ist dies nur möglich, wenn dieses Normteil aufgelöst wird.

Aktion - Selektion

1. Enthält die Selektionsliste keine 2D-Normteile, so rufen Sie die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen** auf.
Übernehmen Sie anschließend die 2D-Normteile, die aufgelöst werden sollen, in die Aktionsliste.

Selektion - Aktion

1. Übernehmen Sie die 2D-Normteile, die aufgelöst werden sollen, in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen** auf.

Hinweise:

Normteile können nach dem Auflösen nicht mehr editiert werden.

Eine Ausnahme bilden hierbei Verschraubungen: nach einmaligem Auflösen bleiben ihre einzelnen Komponenten als editierbare Normteile erhalten.

Wird eine Verschraubung aufgelöst, wird in der Gruppenstruktur eine Gruppe mit der Bezeichnung **2DFeaGruppe** angelegt, die die einzelnen Komponenten der Verschraubung aufnimmt. Wird ein einzelnes Normteil aufgelöst, wird eine Gruppe mit der Bezeichnung **2DFea** angelegt, die die Objekte dieses Normteils beinhaltet.



2D-Normteile können ebenfalls einstufig mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten**, **2D-Objekte auflösen** aufgelöst werden.

2D-Objekte auflösen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten**, **2D-Objekte auflösen** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie folgende 2D-Objektypen in einzelne Geometrieobjekte zerlegen:

- **Symbol**
Es wird eine Gruppe mit dem Namen des Symbols angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte oder wiederum Symbole liegen, falls das Symbol strukturiert gespeichert wurde. Wurde das Symbol über Gruppenauswahl gespeichert, wird die Originalgruppenstruktur wiederhergestellt.
- **2D-Normteil**
2D-Normteile werden einstufig aufgelöst. Wird beispielsweise eine Durchsteckverschraubung aufgelöst, werden die Einzelkomponenten (Schraube, Scheibe, Mutter etc.) in eine neue Gruppe mit der Bezeichnung **2DFeaGruppe** gelegt. Bei nicht strukturierten 2D-Normteilen wird eine Gruppe mit der Bezeichnung **2DFea** angelegt, in welcher anschließend die einzelnen 2D-Objekte liegen.
- **Bemaßung**
Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung **Annotation** angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen.
- **Text**
Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung **TrueType-Kontur** angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen.

- **Textbezüge**
Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung **Annotation** angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen.
- **Schraffur**
Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung **Hatch** angelegt, in welcher die einzelnen Streckenobjekte liegen.
- **Modell-/Schnittansichten**
Die Objekte werden auf die aktive Teilzeichnung / in die aktive Gruppe gelegt. Abhängig von den unter **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen, Modellansicht** getroffenen Einstellungen wird die Modellansicht gelöscht oder bleibt erhalten.
- **Details**
Identifizieren Sie den Rahmen, den Kennzeichnungsbuchstaben oder die Bezugslinie eines Details, werden alle Bestandteile des Details (Original und Detail) sowie auch die im Detail enthaltene Ansicht in 2D-Linienobjekte aufgelöst. Die Detail-Kennzeichnung bleibt als Text erhalten. Die Bestandteile des Details befinden sich auf den jeweiligen Teilzeichnungen in Untergruppen mit der Bezeichnung **Annotation**, die Linien der Detailansicht werden in der Teilzeichnung / Gruppe erzeugt, in welcher sich das Detail zuvor befand.
- **Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweißsymbole**
Es werden Gruppen mit der jeweiligen Bezeichnung *Oberflächenzeichen, Form-Lage-Toleranz, Schweißsymbol* angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen
- **Schnittkennzeichnungen**
Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung **Annotation** angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen.

Identifizieren Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, das einzelne Objekt, das Sie auflösen möchten oder selektieren Sie mehrere Objekte, indem Sie diese per Ausschnittselektion auswählen oder mit gedrückter Strg-Taste sammeln. Lassen Sie beim Sammeln über die Strg-Taste diese los, bevor Sie das letzte Objekt identifizieren.

Hinweis:

Möchten Sie bei einer Ausschnittselektion bestimmte Objekttypen nicht auflösen, so deaktivieren Sie zuvor den oder die jeweiligen Objekttypen. Zum Beispiel über den Objektfilter: Menü **Einstellungen, Objektfilter**; oder indem Sie die entsprechenden Folien, Gruppen oder Teilzeichnungen deaktivieren.

4.6 Transformieren von Objekten



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Transformieren** geöffnet.

Transformationen sind die Funktionen zum Verschieben, Drehen, Skalieren (=Vergrößern, Verkleinern) und Spiegeln von Objekten. Bei diesen Funktionen können Sie jeweils wählen, ob die Transformation ohne oder mit Kopie des Objekts durchgeführt werden soll.

Hinweise zum Kopieren:

Falls Sie **Gruppen** und die darin enthaltenen Objekte kopieren wollen, können Sie sie in der **Standardselektion** ebenfalls bei gedrückter **Alt-Taste** identifizieren. In der Selektion **mit Gruppenauswahl** halten Sie hingegen die **Shift-Taste** gedrückt und können bei strukturierten Gruppen diejenige auswählen, die Sie kopieren möchten.

Falls Sie nur die in einer Gruppe enthaltenen Objekte selektieren möchten, ohne die Gruppe zu kopieren, halten Sie während der Transformation mit Kopie die **Shift-Taste** (Umschalttaste) gedrückt. Haben Sie in der Haupt-Symbolleiste **mit Gruppenauswahl** aktiviert, wählen Sie anschließend in der Liste den Eintrag *Einzelobjekte in*:

Verschieben von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie 2D-Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Fensters verschieben.

Ebenso können Sie mit diesen Funktionen 3D-Objekte verschieben. Die Definition des Verschiebevektors erfolgt in diesem Fall immer in der aktuellen Konstruktionsebene.

Eine Verschiebung bewirkt eine tatsächliche Änderung der Position von Objekten, also nicht eine bloße Verschiebung der Ansicht.

Selektieren Sie vorab Objekte, so dass Sie eine dynamische Verschiebung ausführen, dann können Objekte mit diesen Funktionen auch von einem Kontext auf einen anderen verschoben / kopiert werden.

Zwischen zwei **Teilzeichnungen** oder zwei **Konstruktionsebenen**, indem Sie in die Box der aktuellen Teilzeichnung/Konstruktionsebene klicken und über die Pfeiltasten hoch/runter den gewünschten Kontext

auswählen.

Zwischen 2D- und 3D-Fenstern (**Teilzeichnung** und **Konstruktionsebene**) verschieben/kopieren Sie Objekte, während Sie dynamisch am Cursor hängen und dann z.B. die Tastenkombination Strg+TAB betätigen.

Der jeweilig definierte Transformations-Vektor wird während der Action grün dargestellt und nach Beenden der Funktion wieder ausgeblendet.

Verschieben von Originalen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Verschieben** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte verschieben.

Selektion - Aktion (dynamisch verschieben)

1. Übernehmen Sie die zu verschiebenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** verschieben wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).

Hinweis:

Der Startpunkt des Verschiebevektors muss in der Zeichnung / aktiven KE nur definiert werden, wenn die Distanz der Verschiebung per Punktdefinition festgelegt wird.

4. Falls die selektierten Objekte in eine andere Teilzeichnung oder Konstruktionsebene verschoben werden sollen, wechseln Sie jetzt in die jeweilige Teilzeichnung oder Konstruktionsebene.
5. Definieren Sie die Zielposition zum Beispiel über die Werte **Länge** und **Winkel** im Statusfenster, über Absolut- oder Relativkoordinaten oder durch Punktdefinition.
Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die in der Selektionsliste enthaltenen Objekte dynamisch verschoben.

Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder an ihrer ursprünglichen Position gezeichnet.

Hinweise:

Mit dieser Vorgehensweise können Sie auch 2D-Objekte aus der aktuellen Teilzeichnung in eine andere Teilzeichnung oder in die aktuelle KE des 3D-Ansichtsfensters verschieben.

Zwischen **Teilzeichnungen** oder **Konstruktionsebenen**, indem Sie in die Box der aktuellen Teilzeichnung/Konstruktionsebene klicken und über die Pfeiltasten hoch/runter den gewünschten Kontext auswählen.

Wechsel zwischen **Teilzeichnung** und **Konstruktionsebene**, indem Sie über die Tastenkombination Strg+TAB zwischen den geöffneten Fenstern blättern.

Verschieben mit Aktion - Selektion

1. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** verschieben wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
2. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).

Hinweis:

Der Startpunkt des Verschiebevektors muss in der Zeichnung / aktiven KE nur definiert werden, wenn die Distanz der Verschiebung per Punktdefinition festgelegt wird.

3. Definieren Sie die Zielposition zum Beispiel über die Werte **Länge** und **Winkel** im Statusfenster, über Absolut- oder Relativkoordinaten oder durch Punktdefinition.
4. Übernehmen Sie die zu verschiebenden Objekte in die Aktionsliste. Wählen Sie hierbei bereits verschobene Objekte, so werden diese erneut um den angegebenen Vektor verschoben.

Hinweise:

Der Verschiebevektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Sie können innerhalb der laufenden Funktion die Werte im Statusfenster ändern. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch

Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symboleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Verschieben von Kopien



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Verschieben mit Kopie** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Kopien von 2D- und 3D-Objekten erzeugen und verschieben.

Kopieren mit Selektion - Aktion (dynamisch kopieren)

1. Übernehmen Sie **vor** dem Aufruf dieser Funktion die zu kopierenden Objekte oder Gruppen in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie die Funktion **Transformieren, Verschieben mit Kopie** auf. Nach Aufruf der Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
3. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** kopieren und verschieben wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
4. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).

Hinweis:

Der Startpunkt des Verschiebevektors muss in der Zeichnung / aktiven KE nur definiert werden, wenn die Distanz der Verschiebung per Punktdefinition festgelegt wird.

5. Wechseln Sie ggf. in die Teilzeichnung oder Konstruktionsebene, in welche die Objekte kopiert werden sollen.
6. Bestimmen Sie die Zielposition zum Beispiel über die Werte **Länge** und **Winkel** im Statusfenster, über Absolut- oder Relativkoordinaten oder durch Punktdefinition. Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch verschoben.

Der Startpunkt des Verschiebevektors bleibt in dieser Funktion erhalten. Sie können nacheinander beliebige Anzahl an Kopien an beliebigen Positionen platzieren, bis Sie die Funktion beenden.

Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien gelöscht.

Hinweis:

Mit dieser Vorgehensweise können Sie auch 2D-Objekte aus der aktuellen Teilzeichnung in eine andere Teilzeichnung oder in die aktuelle KE des 3D-Ansichtsfensters kopieren.

Zwischen **Teilzeichnungen** oder **Konstruktionsebenen**, indem Sie in die Box der aktuellen Teilzeichnung/Konstruktionsebene klicken und über die Pfeiltasten hoch/runter den gewünschten

Kontext auswählen.

Wechsel zwischen **Teilzeichnung** und **Konstruktionsebene**, indem Sie über die Tastenkombination Strg+TAB zwischen den geöffneten Fenstern blättern.

Kopieren mit Aktion - Selektion

1. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** kopieren und verschieben wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
2. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).

Hinweis:

Der Startpunkt des Verschiebevektors muss in der Zeichnung / aktiven KE nur definiert werden, wenn die Distanz der Verschiebung per Punktdefinition festgelegt wird.

3. Definieren Sie die Zielposition zum Beispiel über die Werte **Länge** und **Winkel** im Statusfenster, über Absolut- oder Relativkoordinaten oder durch Punktdefinition.
4. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte oder die Gruppe in die Aktionsliste.
Wählen Sie hierbei bereits kopierte Objekte, so werden diese erneut kopiert und um den angegebenen Vektor verschoben.

Die Kopien übernehmen die Darstellungseigenschaften der Originalobjekte. Sie können mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** geändert werden.

Die Kopien von 2D-Objekten werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Hinweise:

Der Verschiebevektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Sie können innerhalb der laufenden Funktion die Werte im Statusfenster ändern. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

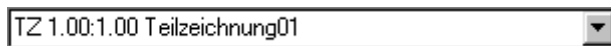
Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Über das Menü **Einstellungen / Objektfiler** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine andere Teilzeichnung

Die Funktionen zum Verschieben von Original und Kopie können Sie auch dazu verwenden, 2D-Objekte oder auch 2D-Gruppen von einer Teilzeichnung in eine andere zu verschieben oder zu kopieren.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Übernehmen Sie die zu verschiebenden oder zu kopierenden 2D-Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Selektieren Sie eine Gruppe, so können sowohl die Gruppe als auch die enthaltenen Objekte kopiert werden.
2.  Klicken Sie die abgebildeten Symbole an, um eine der Funktionen **Transformieren**, **Verschieben** oder **Verschieben mit Kopie** zu starten.
3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).
4.  Aktivieren Sie die gewünschte Ziel-Teilzeichnung über die Auswahlliste in der 2D-Symbolleiste.
5. Bestimmen Sie die Zielposition des Bezugspunktes. Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die in der Selektionsliste enthaltenen Objekte dynamisch verschoben.
6. Brechen Sie in der Ziel-Teilzeichnung über die rechte Maustaste ab, so werden die 2D-Objekte an der Position abgelegt, an der sie sich in der(den) ursprünglichen Teilzeichnung(en) befanden.

Die 2D-Objekte werden

- in der aktuellen Gruppe der aktiven Teilzeichnung gespeichert

- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft
- mit den Darstellungseigenschaften des Originalobjekts versehen

Hinweis:



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

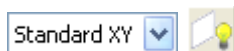
Über das Menü **Einstellungen, Objektfilter** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine Konstruktionsebene

Die Funktionen zum Verschieben von Original und Kopie können Sie auch dazu verwenden, 2D-Objekte oder auch 2D-Gruppen aus der gewählten 2D-Zeichnung in eine Konstruktionsebene des 3D-Ansichtsfensters zu verschieben oder zu kopieren.

Ebenso können Sie sie dazu verwenden, 2D-Objekte von einer Konstruktionsebene in eine andere zu verschieben oder zu kopieren.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Übernehmen Sie die zu verschiebenden oder zu kopierenden 2D-Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Selektieren Sie eine Gruppe, so werden sowohl die Gruppe als auch die enthaltenen Objekte kopiert oder verschoben.
2.  Klicken Sie die abgebildeten Symbole an, um eine der Funktionen **Transformieren**, **Verschieben** oder **Verschieben mit Kopie** zu starten.
3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).
4. Aktivieren Sie das 3D-Ansichtsfenster, z.B. über die Tastenkombination **Strg Tab**.
5.  Wählen Sie über eines dieser Symbole der 3D-Symbolleiste die KE, in die die 2D-Objekte übertragen werden sollen.

6. Bestimmen Sie die Zielposition des Bezugspunktes.
Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die in der Selektionsliste enthaltenen Objekte dynamisch verschoben.
7. Brechen Sie in der Ziel-KE über die rechte Maustaste ab, so werden die 2D-Objekte an der Position abgelegt, an der sie sich im 2D-Fenster befanden.

Die 2D-Objekte werden

- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft
- mit den Darstellungseigenschaften des Originalobjekts versehen

Hinweise:



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Über das Menü **Einstellungen / Objektfilter** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

Dynamisches Verschieben/Kopieren von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie 2D und 3D-Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Fensters dynamisch – also am Cursor hängend - verschieben.

Auch können Sie diese Funktion nutzen, um Objekte zwischen verschiedenen Konstruktionsebenen und/oder Teilzeichnungen zu verschieben/kopieren.

Im Zuge der Verschiebung stehen zusätzlich verschiedene weitere Transformationsoptionen zur Verfügung.



bzw. Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren**, **Dynamisch Verschieben** bzw. **Dynamisch Kopieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte dynamisch innerhalb der aktuellen Teilzeichnung bzw. 3D-Konstruktionsebene verschieben bzw. kopieren.

Auch können Sie diese Funktion nutzen, um Objekte zwischen verschiedenen Konstruktionsebenen und/oder Teilzeichnungen zu verschieben/kopieren.

1. Übernehmen Sie die zu verschiebenden/zu kopierenden Objekte nach dem Aufruf dieser Funktion in die Aktionsliste.
2. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** verschieben/kopieren wollen, wählen Sie zuvor ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung) ggf. über das Punktdefinitionsmenü.
4. Wechseln Sie ggf., während die Objekte am Cursor hängen, den Kontext.
Teilzeichnungen oder **Konstruktionsebenen**, indem Sie in die Box der aktuellen Teilzeichnung/Konstruktionsebene klicken und über die Pfeiltasten hoch/runter den gewünschten Kontext auswählen.
 Wechsel zwischen **Teilzeichnung** und **Konstruktionsebene**, indem Sie über die Tastenkombination Strg+TAB zwischen den geöffneten Fenstern blättern.
5. Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie die zu transformierenden Objekte im Zielpunkt platzieren

Tastatureingabe

X Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.

Y Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

Pfeiltaste links ← Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste links ← Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste rechts → Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste rechts → Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste oben ↑ Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

Pfeiltaste unten ↓ Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

Strg+R Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

Strg+S Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

6. Bestimmen Sie die Zielposition des Bezugspunktes in gleicher Weise (ggf. über das Punktdefinitionsmenü).
7. Für den Fall des dynamischen Kopierens verbleibt eine weitere Kopie im Anschluß an die Platzierung der ersten Kopie am Cursor und kann erneut transformiert und platziert werden.

Hinweis:



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Über das Menü **Einstellungen / Objektfiler** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

Drehen von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie 2D-Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Ansichtsfensters um einen Punkt drehen.

Ebenso können Sie mit diesen Funktionen 3D-Objekte drehen. Die Definition des Mittelpunktes und der Drehpunkte erfolgt in diesem Fall immer in der aktiven Teilzeichnung oder in der aktiven Konstruktionsebene.

Eine Drehung bewirkt eine tatsächliche Änderung der Position von Objekten, also nicht eine bloße Drehung der Ansicht.

Drehen von Originalen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Drehen** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte drehen.

Drehen mit Selektion - Aktion (dynamisch drehen)

1. Übernehmen Sie die zu drehenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** drehen wollen, wählen Sie ggf. die KE, in welcher der Mittelpunkt und Drehwinkel definiert werden sollen.
3. Definieren Sie den Drehmittelpunkt, um den gedreht werden soll.
4. Legen Sie in gleicher Weise einen Punkt fest, der als Startpunkt für die Drehung dienen soll.

Die Verbindung zwischen dem Mittelpunkt und diesem Punkt definiert die Nullage, von der aus der **Öffnungswinkel** abgetragen wird.

Hinweis:

Diesen Punkt können Sie übergehen, wenn Sie als nächstes den Öffnungswinkel im Statusfenster eingeben möchten.

5. Bestimmen Sie den Drehwinkel.

Diesen können Sie numerisch im Statusfenster eingeben:

Winkel = Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

Öffnungswinkel = Der in diesem Feld eingegebene Öffnungswinkel bezieht sich auf den Startpunkt des Drehvektors.

Ebenso können Sie ihn festlegen, indem Sie die neue Winkellage durch den Endpunkt des Drehvektors definieren.

Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die Objekte dynamisch gedreht.

Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder an ihrer ursprünglichen Position gezeichnet.

Drehen mit Aktion - Selektion

1. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** drehen wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Mittelpunkt und Drehwinkel definiert werden sollen.
2. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Drehmittelpunkt, um den gedreht werden soll.
3. Legen Sie in gleicher Weise einen Punkt fest, der als Bezugspunkt für die Drehung dienen soll:
Die Verbindung zwischen dem Mittelpunkt und diesem Punkt definiert die Nullage, von der aus der **Öffnungswinkel** abgetragen wird.

Hinweis:

Diesen Punkt können Sie übergehen, wenn Sie als nächstes den Öffnungswinkel im Statusfenster eingeben möchten.

4. Bestimmen Sie den Drehwinkel.

Diesen können Sie numerisch im Statusfensters eingeben:

Winkel = Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

Öffnungswinkel = Der in diesem Feld eingegebene Öffnungswinkel bezieht sich auf den Startpunkt des Drehvektors.

Ebenso können Sie ihn festlegen, indem Sie die neue Winkellage durch den Endpunkt des Drehvektors definieren.

5. Übernehmen Sie die zu drehenden Objekte in die Aktionsliste. Wählen Sie hierbei bereits gedrehte Objekte, so werden diese erneut um denselben Mittelpunkt und Winkel gedreht.

Hinweis:

Der Drehvektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Sie können innerhalb der laufenden Funktion die Werte im Statusfenster ändern. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Drehen von Kopien



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Drehen mit Kopie** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Kopien von 2D- und 3D-Objekten erzeugen und drehen.

Drehen mit Selektion - Aktion (dynamisch drehen mit Kopie)

1. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte oder Gruppen **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie die Funktion **Transformieren, Drehen mit Kopie** auf. Nach Aufruf der Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
3. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** kopieren und drehen wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Mittelpunkt und Winkel definiert werden sollen.
4. Definieren Sie den Drehmittelpunkt, um den die Kopien gedreht werden sollen.
5. Legen Sie in gleicher Weise einen Punkt fest, der als Bezugspunkt für die Drehung dienen soll.
Die Verbindung zwischen dem Mittelpunkt und diesem Punkt definiert die Nullage, von der aus der **Öffnungswinkel** abgetragen wird.

Hinweis:

Diesen Punkt können Sie übergehen, wenn Sie als nächstes den Öffnungswinkel im Statusfenster eingeben möchten.

6. Bestimmen Sie den Drehwinkel, um den die Kopien gedreht werden sollen.
Diesen können Sie numerisch im Statusfenster eingeben.

Winkel = Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

Öffnungswinkel = Der in diesem Feld eingegebene Öffnungswinkel bezieht sich auf den Startpunkt des Drehvektors.

Ebenso können Sie ihn festlegen, indem Sie die neue Winkellage durch den Endpunkt des Drehvektors definieren.

Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die Objekte dynamisch

gedreht.

Der Startpunkt des Drehvektors bleibt in dieser Funktion erhalten. Sie können nacheinander beliebige Anzahl an Kopien an beliebigen Positionen auf dem Kopierkreis platzieren, bis Sie die Funktion beenden.

Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien wieder gelöscht.

Drehen mit Aktion - Selektion

1. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** kopieren und drehen wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Mittelpunkt und Winkel definiert werden sollen.
2. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Drehmittelpunkt, um den die Kopien gedreht werden sollen.
3. Legen Sie in gleicher Weise einen Punkt fest, der als Bezugspunkt für die Drehung dienen soll:
Die Verbindung zwischen dem Mittelpunkt und diesem Punkt definiert die Nullage, von der aus der **Öffnungswinkel** abgetragen wird.

Hinweis:

Diesen Punkt können Sie übergehen, wenn Sie als nächstes den Öffnungswinkel im Statusfenster eingeben möchten.

4. Bestimmen Sie den Winkel, um den die Kopien gedreht werden sollen.

Diesen können Sie numerisch im Statusfenster eingeben:

Winkel = Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

Öffnungswinkel = Der in diesem Feld eingegebene Öffnungswinkel bezieht sich auf den Startpunkt des Drehvektors.

Ebenso können Sie ihn festlegen, indem Sie die neue Winkellage durch den Endpunkt des Drehvektors definieren.

5. Übernehmen Sie die zu drehenden Objekte oder die Gruppe in die Aktionsliste.
Wählen Sie hierbei bereits kopierte Objekte, so werden diese erneut kopiert und um denselben Mittelpunkt und Winkel gedreht.

Die Kopien übernehmen die Darstellungseigenschaften der Originalobjekte. Sie können mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** geändert werden.

Die Kopien der 2D-Objekte werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft

Hinweis:

Der Drehvektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Sie können innerhalb der laufenden Funktion die Werte im Statusfenster ändern. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.

Über das Menü **Einstellungen / Objektfiler** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Skalieren von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie 2D- und 3D-Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Fensters skalieren, d.h. vergrößern oder verkleinern.

Eine Skalierung bewirkt eine tatsächliche Größenänderung von Objekten, also nicht eine bloße Vergrößerung der Ansicht.

Hinweis:

Diese Funktionen sollten möglichst nicht auf Körper angewendet werden.

Denn da die Verwaltung von Körperdaten mit einer Genauigkeit von 6 Dezimalstellen erfolgt, können Skalierungen von Körpern durch notwendige Rundungen von Berechnungsergebnissen zu einer Vergrößerung von Ungenauigkeiten führen. Hieraus können sich Inkonsistenzen in Ihrem Modell ergeben. Dies gilt insbesondere für Vergrößerungen von Körpern.

Skalieren von Originalen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Skalieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte vergrößern oder verkleinern. Im 2D-Zeichnungsfenster besteht die Möglichkeit, unterschiedliche Faktoren für die Skalierung in X- und Y-Richtung einzugeben, im 3D-Ansichtsfenster kann nur ein Faktor für beide Richtungen angegeben werden.

Skalieren mit Selektion - Aktion (dynamisch skalieren)

1. Übernehmen Sie die zu skalierenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
3. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
4. Bestimmen Sie im 3D-Fenster den Skalierungsfaktor, im 2D-Zeichnungsfenster die Skalierungsfaktoren.
Hierzu können Sie in den Feldern **Faktor XY** (3D) oder **Faktor X** und **Faktor Y** (2D) des Statusfensters die gewünschten Werte eingeben.
Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes Länge und Richtung des Strahls definieren, über die die Skalierungsfaktoren bestimmt werden.
Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch skaliert.

Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder in der ursprünglichen Größe und Lage gezeichnet.

Skalieren mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
2. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
3. Bestimmen Sie den oder die Skalierungsfaktoren.
Hierzu können Sie in den Feldern **Faktor XY** (3D) **Faktor X** und **Faktor Y** (2D) des Statusfensters die gewünschten Werte

eingeben.

Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes Länge und Richtung des Strahls definieren, über die die Skalierungsfaktoren bestimmt werden.

4. Übernehmen Sie die zu skalierenden Objekte in die Aktionsliste. Wählen Sie hierbei bereits skalierte Objekte, so werden diese erneut vom selben Fixpunkt aus um denselben Faktor skaliert.

Hinweise:

Der Skalierungsvektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Sie können innerhalb der laufenden Funktion die Werte im Statusfenster ändern. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Form- und Lagetoleranzen, Schweiß-/Lötnahtzeichen sowie Oberflächenangaben werden nicht skaliert, jedoch wird ihre Position angepasst, wenn sie mit Bezug zu einem Linienobjekt platziert wurden.

Skalieren von Kopien



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Skalieren mit Kopie** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Kopien von 2D- und 3D-Objekten erzeugen und vergrößern oder verkleinern.

Im 2D-Zeichnungsfenster besteht die Möglichkeit, unterschiedliche Faktoren für die Skalierung in X- und Y-Richtung einzugeben, im 3D-Ansichtsfenster kann nur ein Faktor für beide Richtungen angegeben werden.

Skalieren mit Selektion - Aktion (dynamisch skalieren mit Kopie)

1. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte oder Gruppen **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.

Nach Aufruf dieser Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.

2. Rufen Sie die Funktion **Transformieren, Skalieren mit Kopie** auf. Nach Aufruf der Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
3. Definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
4. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
5. Bestimmen Sie im 3D-Fenster den Skalierungsfaktor, im 2D-Zeichnungsfenster die Skalierungsfaktoren.
Hierzu können Sie in den Feldern **Faktor XY** (3D) oder **Faktor X** und **Faktor Y** (2D) des Statusfensters die gewünschten Werte eingeben.
Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes Länge und Richtung des Strahls definieren, über die die Skalierungsfaktoren bestimmt werden.
Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch skaliert.

Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien wieder gelöscht.

Skalieren mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
2. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
3. Bestimmen Sie den oder die Skalierungsfaktoren.
Hierzu können Sie in den Feldern **Faktor XY** (3D) **Faktor X** und **Faktor Y** (2D) des Statusfensters die gewünschten Werte eingeben.
Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes Länge und Richtung des Strahls definieren, über die die Skalierungsfaktoren bestimmt werden.
4. Übernehmen Sie die zu skalierenden Objekte oder Gruppen in die Aktionsliste.
Wählen Sie hierbei bereits kopierte Objekte, so werden diese

erneut kopiert und vom selben Fixpunkt aus um denselben Faktor skaliert.

Die Kopien der Objekte werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft
- mit den Darstellungseigenschaften des Originalobjekts versehen

Hinweise:

Der Skalierungsvektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Sie können innerhalb der laufenden Funktion die Werte im Statusfenster ändern. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.

Über das Menü **Einstellungen, Objektfiler** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

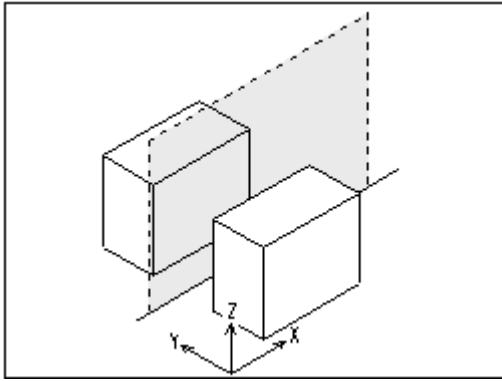
Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Auf Normteile wirkt sich diese Funktion nicht aus.

Spiegeln von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Fensters an einer frei definierbaren Achse spiegeln.

Ebenso können Sie mit diesen Funktionen 3D-Objekte an einer Ebene spiegeln, die senkrecht zur aktuellen KE verläuft. Ihre Lage wird durch die Definition einer Achse in der aktuellen Konstruktionsebene bestimmt:



Spiegeln von Originalen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Spiegeln** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte spiegeln.

Spiegeln mit Selektion - Aktion (dynamisch spiegeln)

1. Übernehmen Sie die zu spiegelnden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Definieren Sie den ersten Punkt auf der Spiegelachse.
3. Bestimmen Sie die Lage der Spiegelachse vollständig:
Hierzu können Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den Wert des Winkels eingeben.
Ebenso können Sie sie durch Definition eines weiteren Punktes festlegen.
Beim Spiegeln von Körpern definieren Sie auf diese Weise eine Spiegelebene, deren eine Achse durch die Spiegelachse definiert ist und senkrecht zur aktuellen Konstruktionsebene ausgerichtet ist.

Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die Objekte dynamisch gespiegelt.

Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder an ihrer ursprünglichen Position gezeichnet.

Spiegeln mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den ersten Punkt auf der Spiegelachse.
2. Bestimmen Sie die Lage der Spiegelachse vollständig:
Hierzu können Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den Wert des Winkels eingeben.
Beim Spiegeln von Körpern definieren Sie auf diese Weise eine

Spiegelebene, deren eine Achse durch die Spiegelachse definiert ist und senkrecht zur aktuellen Konstruktionsebene ausgerichtet ist.

Ebenso können Sie den Verlauf der Spiegelachse bzw. der Spiegelebene durch Definition eines weiteren Punktes festlegen.

3. Übernehmen Sie die zu spiegelnden Objekte in die Aktionsliste.

Hinweis:

Die Spiegelachse wird nach ihrer Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird die Achse gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt eine neue Spiegelachse definieren können.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Sollen Texte gespiegelt werden, so kann das **Spiegelverhalten** über den Menübefehl **Einstellungen, Text** voreingestellt werden.

Spiegeln von Kopien



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Spiegeln mit Kopie** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte kopieren und spiegeln.

Spiegeln mit Selektion - Aktion (dynamisch spiegeln mit Kopie)

1. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte oder Gruppen **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
Nach Aufruf dieser Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
2. Rufen Sie die Funktion **Transformieren, Spiegeln mit Kopie** auf.
Nach Aufruf der Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
3. Definieren Sie den ersten Punkt auf der Spiegelachse.
4. Bestimmen Sie die Lage der Spiegelachse vollständig:
Hierzu können Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den Wert des Winkels eingeben.

Ebenso können Sie sie durch Definition eines weiteren Punktes festlegen.

Beim Spiegeln von Körpern definieren Sie auf diese Weise eine Spiegelebene, deren eine Achse durch die Spiegelachse definiert ist und senkrecht zur aktuellen Konstruktionsebene ausgerichtet ist.

Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch gespiegelt.

Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien wieder gelöscht.

Hinweis:

Da die Kopien bei Aufruf der Funktion an der Position der Originale erzeugt werden, können die Punkte der Spiegelachse auf diesen Kopien definiert werden.

Spiegeln mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den ersten Punkt auf der Spiegelachse.
2. Bestimmen Sie die Lage der Spiegelachse vollständig:
Hierzu können Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den Wert des Winkels eingeben.
Ebenso können Sie sie durch Definition eines weiteren Punktes festlegen.
3. Übernehmen Sie die zu spiegelnden Objekte in die Aktionsliste.

Die Kopien übernehmen die Darstellungseigenschaften der Originalobjekte. Sie können mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** geändert werden.

Die Kopien der 2D-Objekte werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft

Hinweis:

Die Spiegelachse wird nach ihrer Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird die Achse gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt eine neue Spiegelachse definieren können.

Über das Menü **Einstellungen, Objektfiler** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort

getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Sollen Texte gespiegelt werden, so kann das **Spiegelverhalten** über den Menübefehl **Einstellungen, Text** voreingestellt werden.

Multiplizieren von Objekten

Wollen Sie bereits erstellte 2D- oder 3D-Objekte multiplizieren und die Kopien gleichmäßig anordnen, so verwenden Sie hierzu die im Werkzeugkasten angebotenen Funktionen **Transformieren**, **Multiplizieren mit Anordnung in Längsteilung**, **in Matrixteilung**, **in Kranzteilung** oder **in Kreisteilung**.

Die Definition der erforderlichen Parameter erfolgt in der aktuellen Zeichnung oder in der aktuellen KE des 3D-Ansichtsfensters.

Zeichnungszusätze (Oberflächen- und Form-/Lage-Angaben) werden beim Multiplizieren nicht berücksichtigt.

Die zuletzt im Statusfenster eingegebene **Anzahl der Kopien** für die **Länge X**, die **Länge Y** und die **Kreisteilung** werden mit den allgemeinen Einstellungen beim Beenden des Programms gespeichert und stehen somit beim Neustart der Funktion wieder zur Verfügung.

Werden Gruppen [selektiert](#) (auf Seite 556) anstatt einzelner Objekte, werden im Modell-Explorer auf der gleichen Strukturebene wie der ausgewählten Gruppe die jeweiligen neuen Gruppen mit selber Bezeichnung samt ihrem Inhalt erzeugt.

Falls Sie Körper im 3D-Fenster multiplizieren, beachten Sie die zusätzlichen Optionen für [Festkörper](#) (auf Seite 879).

Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Längsteilung



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung in Längsteilung** gestartet.

Sie ermöglicht das Multiplizieren von Objekten und Gruppen. Die Kopien werden mit gleichen Abständen entlang einer (gedachten) Strecke angeordnet, deren Anfangspunkt sich am Originalobjekt befindet.

Falls Sie Körper im 3D-Fenster multiplizieren, beachten Sie die zusätzlichen Optionen für [Festkörper](#) (auf Seite 879).

1. Wählen Sie im angebotenen Dialogfenster, in welcher Art die Anordnung der Kopien definiert werden soll.

Je nach gewählter Option sind folgende weitere Arbeitsschritte auszuführen:

Länge und Anzahl

Definiert die Anordnung über die Gesamtlänge der Strecke, auf der die Kopien platziert werden sollen, und über die Anzahl der Kopien.

2. Definieren Sie den Anfangspunkt der (gedachten) Strecke, auf der die Objekte angeordnet werden sollen.
3. Geben Sie im Feld **Anzahl** des Statusfensters die Anzahl der Kopien ein.
4. Definieren Sie den Endpunkt und damit **Winkel** und **Länge** (=Gesamtlänge) der Strecke mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
Der sich aus der Gesamtlänge und Anzahl ergebende Wert für den **Abstand** zwischen je zwei Kopien wird nur zur Information angezeigt. Er kann bei dieser Option nicht eingegeben werden.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Abstand und Anzahl

Definiert die Anordnung über den Abstand zwischen je zwei Kopien und über die Anzahl der Kopien.

2. Geben Sie im Feld **Anzahl** des Statusfensters die Anzahl der Kopien ein.
3. Definieren Sie den Anfangspunkt des Vektors, der Abstand und Richtung von einer Kopie zur nächsten festlegt.
4. Definieren Sie den Endpunkt und damit **Winkel** und **Länge** des Vektors (= Abstand der Kopien) mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
Der sich aus Anzahl und Abstand ergebende Wert für die **GesLänge** wird nur zur Information angezeigt. Er kann bei dieser Option nicht eingegeben werden.

5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Länge aufteilen

Definiert die Anordnung über die Gesamtlänge, auf der die Kopien platziert werden sollen, und anschließende Aufteilung dieser Länge über die Festlegung des Abstandes oder der Anzahl der Kopien.

2. Definieren Sie den Anfangspunkt der (gedachten) Strecke, auf der die Kopien angeordnet werden sollen.
3. Definieren Sie den Endpunkt und damit **Winkel** und **Länge** (=Gesamtlänge) der Strecke mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
4. Indem Sie nun den Cursor in Richtung auf den Anfangspunkt der Strecke bewegen, können Sie durch Aufteilen der Länge **Anzahl** und **Abstand** der Kopien dynamisch festlegen.
Ebenso können Sie einen dieser Werte im Statusfenster eingeben. Ergibt sich bei Teilung der Länge durch einen eingegebenen Wert für den **Abstand** kein ganzzahliger Wert für die Anzahl, wird der nächst größere Wert für den Abstand zur Bestätigung angeboten.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Abstand vervielfachen

Definiert die Anordnung über den Abstand von einer Kopie zur nächsten, und dessen anschließende Vervielfachung über die Festlegung der Gesamtlänge oder der Anzahl der Kopien.

2. Definieren Sie den Anfangspunkt der (gedachten) Strecke, auf der die Kopien angeordnet werden sollen.
3. Definieren Sie einen Punkt und damit **Winkel** und **Abstand** von einer Kopie zur nächsten mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
4. Indem Sie nun den Cursor in Richtung über diesen Punkt hinweg bewegen, können Sie durch Vervielfachen des Abstands die Gesamtlänge (= **Abstand**) und die **Anzahl** der Kopien dynamisch festlegen.
Ebenso können Sie einen dieser Werte im Statusfenster eingeben. Ergibt sich durch Vervielfachung des Abstands durch einen eingegebenen Wert für die Gesamtlänge kein ganzzahliger Wert für die Anzahl, wird der nächst kleinere Wert für die Gesamtlänge zur Bestätigung angeboten.

5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Ausgehend von der Position der Originalobjekte werden die Kopien entsprechend den angegebenen Parametern erstellt.

Hinweise:

Die zu multiplizierenden Objekte können auch vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste aufgenommen werden.

Die Selektion von Gruppen ist hierbei ebenfalls möglich.

Über das Menü **Einstellungen, Objektfiler** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Matrixteilung



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung in Matrixteilung** gestartet.

Sie ermöglicht das Multiplizieren von Gruppen, 2D-Linienobjekten, Symbolen, Texten und Maßen, die sich in der aktiven Teilzeichnung befinden.

Die Kopien werden mit gleichen Abständen auf einer Matrix angeordnet, die über zwei (gedachte) Strecken definiert wird. Ihr gemeinsamer Anfangspunkt befindet sich am Originalobjekt.

Falls Sie Körper im 3D-Fenster multiplizieren, beachten Sie die zusätzlichen Optionen für [Festkörper](#) (auf Seite 879).

1. Wählen Sie im angebotenen Dialogfenster, in welcher Art die Anordnung der Kopien auf beiden Achsen der Matrix definiert werden soll.
Die Auswahl im oberen Teil des Fensters legt die Art für die erste Achse der Matrix fest, die Auswahl im unteren Teil die Art für die zweite Achse.

Die Möglichkeiten entsprechen denen der Funktion **Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Längsteilung**.

2. Legen Sie die notwendigen Parameter für die erste Achse der Matrix fest.
3. Soll die zweite Achse nicht im rechten Winkel zur ersten verlaufen, so ändern Sie den Vorschlagswert im Feld **Winkel 2** des Statusfensters.
4. Legen Sie die notwendigen Parameter für die zweite Achse der Matrix fest.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Ausgehend von der Position der Originalobjekte werden die Kopien entsprechend den angegebenen Parametern erstellt.

Hinweise:

Die zu multiplizierenden Objekte können auch vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste aufgenommen werden.
Die Selektion von Gruppen ist hierbei ebenfalls möglich.

Über das Menü **Einstellungen / Objektfiler** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Kranzteilung



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung in Kranzteilung** gestartet.

Sie ermöglicht das Multiplizieren von Gruppen, 2D-Linienobjekten, Symbolen, Texten und Maßen, die sich in der aktiven Teilzeichnung befinden.

Im Gegenteil zur Matrixteilung werden die Kopien mit gleichen Abständen nur auf der äußeren Kranzteilung angeordnet, die über zwei

(gedachte) Strecken definiert wird. Ihr gemeinsamer Anfangspunkt befindet sich am Originalobjekt.

Falls Sie Körper im 3D-Fenster multiplizieren, beachten Sie die zusätzlichen Optionen für [Festkörper](#) (auf Seite 879).

1. Wählen Sie im angebotenen Dialogfenster, in welcher Art die Anordnung der Kopien auf beiden Achsen des Kranzes definiert werden soll.
Die Auswahl im oberen Teil des Fensters legt die Art für die erste Achse des Kranzes fest, die Auswahl im unteren Teil die Art für die zweite Achse.
Die Möglichkeiten entsprechen denen der Funktion **Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Längsteilung**.
2. Legen Sie die notwendigen Parameter für die erste Achse des Kranzes fest.
3. Soll die zweite Achse nicht im rechten Winkel zur ersten verlaufen, so ändern Sie den Vorschlagswert im Feld **Winkel 2** des Statusfensters.
4. Legen Sie die notwendigen Parameter für die zweite Achse des Kranzes fest.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Ausgehend von der Position der Originalobjekte werden die Kopien entsprechend den angegebenen Parametern erstellt.

Hinweise:

Die zu multiplizierenden Objekte können auch vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste aufgenommen werden.

Die Selektion von Gruppen ist hierbei ebenfalls möglich.

Über das Menü **Einstellungen / Objektfiler** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Kreisteilung



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung in Kreisteilung** gestartet.

Sie ermöglicht das Multiplizieren von Gruppen, 2D-Linienobjekten, Symbolen, Texten und Maßen, die sich in der aktiven Teilzeichnung befinden.

Die Kopien werden mit gleichen Abständen auf einem (gedachten) Kreisbogen angeordnet, der am Originalobjekt beginnt.

Falls Sie Körper im 3D-Fenster multiplizieren, beachten Sie die zusätzlichen Optionen für [Festkörper](#) (auf Seite 879).

1. Wählen Sie, ob der Kreis für die Kreisteilung  **über Mittelpunkt/Radius** oder  **über 3 Punkte** definiert werden soll.
Beachten Sie bitte:
Der Abstand des Kreismittelpunkts zum Originalobjekt definiert bei deaktivierter Option **Objekte mitdrehen** den Radius der Kreislinie, auf der auch die Kopien angeordnet werden.
2. Definieren Sie bei
 - Kreisteilung **über Mittelpunkt/Radius** den Drehmittelpunkt und anschließend den Radius der Kreisteilung. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Radius beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren.
 - Kreisteilung **über 3 Punkte** den Kreis der Kreisteilung über 3 Punkte in der Zeichnung oder über Werteeingabe.
3. Aktivieren Sie im angebotenen Dialogfenster die Einstellung **Objekte mitdrehen**, wenn die Kopien auf den Mittelpunkt des Bogens ausgerichtet werden sollen.
4. Legen Sie fest, in welcher Art die Anordnung der Kopien definiert werden soll.

Je nach gewählter Option sind folgende weitere Arbeitsschritte auszuführen:

Winkel und Anzahl

Definiert die Anordnung über den Gesamtwinkel des Bogens, auf dem die Kopien platziert werden sollen, und über die Anzahl der Kopien.

5. Definieren Sie einen Punkt in der Zeichnung für den Anfangswinkel des (gedachten) Bogens, auf dem die Objekte angeordnet werden sollen. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Startpunkt des Kopiervektors beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren oder durch Eingabe eines beliebigen Wertes im Feld **Winkel** des Statusfensters.
Ermitteln Sie jedoch den Vektor über Fangpunkte aus der Zeichnung oder sollen die Objekte nicht mitgedreht werden, so wählen Sie den entsprechenden Fangpunkt über das Punktdefinitionsmenü und identifizieren das gewünschte Objekt.
6. Geben Sie im Feld **Anzahl** des Statusfensters die Anzahl der Kopien ein.
7. Definieren Sie den Endpunkt und damit den **Öffnungswinkel** des Bogens mit dem Cursor oder durch Eingabe im Statusfenster. Der sich aus Öffnungswinkel und Anzahl ergebende Wert für den **Winkelabstand** zwischen je zwei Kopien wird nur zur Information angezeigt. Er kann bei dieser Option nicht eingegeben werden.
8. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Winkelabstand und Anzahl

Definiert die Anordnung über den Winkelabstand zwischen je zwei Kopien und über die Anzahl der Kopien.

5. Definieren Sie einen Punkt in der Zeichnung für den Anfangswinkel des (gedachten) Bogens, auf dem die Objekte angeordnet werden sollen. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Startpunkt des Kopiervektors beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren oder durch Eingabe eines beliebigen Wertes im Feld **Winkel** des Statusfensters.
Ermitteln Sie jedoch den Vektor über Fangpunkte aus der Zeichnung oder sollen die Objekte nicht mitgedreht werden, so wählen Sie den entsprechenden Fangpunkt über das Punktdefinitionsmenü und identifizieren das gewünschte Objekt.
6. Geben Sie im Feld **Anzahl** des Statusfensters die Anzahl der Kopien ein.
In der gewählten Option **Winkelabstand und Anzahl** wird versucht, die Anzahl der Kopien auf maximal 360° zu verteilen.
7. Definieren Sie den Endpunkt des Bogens und damit den **Winkelabstand** mit dem Cursor oder durch Eingaben im

Statusfenster.

Wollen Sie Objekte über einen Vollkreis kopieren, so bewegen Sie lediglich den Cursor entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn, bis Sie augenscheinlich einen Vollkreis der Kreisteilung erhalten (Öffnungswinkel = 360°) und bestätigen den Winkel per Cursor in der Zeichnung.

Der sich aus **Anzahl** und **Winkelabstand** ergebende Wert für den **Öffnungswinkel** wird nur zur Information angezeigt. Er kann bei dieser Option nicht festgelegt werden.

8. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Winkel aufteilen

Definiert die Anordnung über den Gesamtwinkel, auf dem die Kopien platziert werden sollen, und anschließende Aufteilung dieses Winkels über die Festlegung des Winkelabstandes.

5. Definieren Sie einen Punkt in der Zeichnung für den Anfangswinkel des (gedachten) Bogens, auf dem die Objekte angeordnet werden sollen. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Startpunkt des Kopiervektors beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren oder durch Eingabe eines beliebigen Wertes im Feld **Winkel** des Statusfensters.
Ermitteln Sie jedoch den Vektor über Fangpunkte aus der Zeichnung oder sollen die Objekte nicht mitgedreht werden, so wählen Sie den entsprechenden Fangpunkt über das Punktdefinitionsmenü und identifizieren das gewünschte Objekt.
6. Definieren Sie den Endpunkt und damit den **Öffnungswinkel** des Bogens mit dem Cursor oder durch Eingabe im Statusfenster.
7. Indem Sie nun den Cursor in Richtung auf den Anfangspunkt des Bogens bewegen, können Sie durch Aufteilen des Öffnungswinkels **Anzahl** und **Winkelabstand** der Kopien dynamisch festlegen. Ebenso können Sie den Wert für den **Winkelabstand** im Statusfenster eingeben.
Ergibt sich bei Teilung des Öffnungswinkels durch einen eingegebenen Wert für den **Winkelabstand** kein ganzzahliger Wert für die Anzahl, wird der nächst größere Wert für den Winkelabstand zur Bestätigung angeboten.
8. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Winkelabstand vervielfachen

Definiert die Anordnung über den Winkelabstand von einer Kopie zur nächsten, und dessen anschließende Vervielfachung über die Festlegung des gesamten Öffnungswinkels.

5. Definieren Sie einen Punkt in der Zeichnung für den Anfangswinkel des (gedachten) Bogens, auf dem die Objekte angeordnet werden sollen. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Startpunkt des Kopiervektors beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren oder durch Eingabe eines beliebigen Wertes im Feld **Winkel** des Statusfensters.
Ermitteln Sie jedoch den Vektor über Fangpunkte aus der Zeichnung oder sollen die Objekte nicht mitgedreht werden, so wählen Sie den entsprechenden Fangpunkt über das Punktdefinitionsmenü und identifizieren das gewünschte Objekt.
6. Definieren Sie einen Punkt und damit den **Winkelabstand** von einer Kopie zur nächsten mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
7. Indem Sie nun den Cursor in Richtung über diesen Punkt hinweg bewegen, können Sie durch Vervielfachen des Winkelabstands den **Öffnungswinkel** und die **Anzahl** der Kopien dynamisch festlegen.
Ebenso können Sie den Wert für den **Öffnungswinkel** im Statusfenster eingeben.
Ergibt sich durch Vervielfachung des Winkelabstands durch einen eingegebenen Wert für den **Öffnungswinkel** kein ganzzahliger Wert für die Anzahl, wird der nächst kleinere Wert für den Öffnungswinkel zur Bestätigung angeboten.
8. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Ausgehend von der Position der Originalobjekte werden die Kopien entsprechend den angegebenen Parametern erstellt.

Hinweise:

Die zu multiplizierenden Objekte können auch vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste aufgenommen werden.
Die Selektion von Gruppen ist hierbei ebenfalls möglich.

Über das Menü **Einstellungen / Objektfilter** können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.



Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi **Alle**, **Innen**, **Außen**, oder **Schneiden** auswählen.

Der Selektionsmodus **Schneiden** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

2D-Objekte über Geopunkte ändern



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Geopunkte anzeigen und bearbeiten** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, Größe und Lage von 2D-Objekten durch Manipulation ihrer Geometriepunkte zu verändern.

Die Größe, in der die Geopunkte bei dieser Funktion angezeigt werden, können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** festlegen.

1. Enthält die Selektionsliste Objekte, so bestimmt sie die Auswahl der zu bearbeitenden Objekte.
Ist die Selektionsliste leer, so nehmen Sie einzelne oder mehrere Objekte in die Aktionsliste auf. Anschließend werden die Geopunkte aller ausgewählten Objekte durch Marker gekennzeichnet.
2. Falls erforderlich, rufen Sie über die mittlere Maustaste oder über **Strg** + rechte Maustaste das folgende Kontext-Menü auf:

Um Punkt drehen

Punkt verschieben

Legen Sie hier fest, ob Sie nachfolgend Objekte um einen ihrer Geometriepunkte drehen wollen, oder ob Sie den Geometriepunkt verschieben wollen. Die gewählte Voreinstellung bleibt solange erhalten, bis sie geändert oder die Funktion beendet wird.

Bei jedem Aufruf der Funktion **Transformieren, Geopunkte** ist die Voreinstellung **Punkt verschieben** aktiv.

3. Identifizieren Sie den gewünschten Geometriepunkt.
4. Verändern Sie die Lage des Objektes bzw. des Geometriepunktes je nach gewählter Voreinstellung:

Um Punkt drehen

Der identifizierte Geometriepunkt ist der Mittelpunkt für die Drehung des Objektes.

Sie können den Drehwinkel dynamisch mit dem Cursor festlegen.

Hierzu stehen - bis auf **Lotrecht zu** und **Tangential an** - auch die Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs zur Verfügung. Ebenso können Sie ins Statusfenster wechseln und im Feld **Winkel** den Wert des Drehwinkels eingeben. Der Wert 0 entspricht immer der Lage des Objektes vor der Veränderung.

Punkt verschieben: Verschieben des Objekts

Folgende Geometriepunkte ermöglichen das Verschieben von Objekten:

Die Mitte auf einer Strecke, der Mittelpunkt von Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, der Basispunkt eines Symbols sowie der Referenzpunkt Mitte-Mitte eines Textes.

Punkt verschieben: Ändern von Größe und Lage des Objekts

Alle außer den oben genannten Geometriepunkten ermöglichen es, die Größe bzw. bestimmte Werte des jeweiligen Objekts zu ändern, indem der identifizierte Punkt verschoben wird:

Strecke	Endpunkte	Länge und Winkel
Kreis	Quadrantpunkte	Radius
Kreisbogen	Endpunkte	Öffnungswinkel
	Mitte	Radius
Ellipse	Quadrantpunkte	Radien
Ellipsenbogen	Endpunkte	Öffnungswinkel
	Quadrantpunkte	Radien
Spline	Stützpunkte	Interpolations- bzw. Kontrollpunkte des Stützpunktpolygons
Text	Eckpunkte Textbox	Höhe, Breite, Abstand
Symbol	Referenzpunkte	Skalierungsfaktor, Drehwinkel
Pixelbild	Eckpunkte	Breite, Höhe

Bei einem Teil der Objekte können Sie den Wert der zu ändernden Größe ebenfalls definieren, indem Sie ins Statusfenster wechseln und den entsprechenden Wert eingeben.

4.7 Hilfskonstruktionen zeichnen



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Hilfskonstruktionen** geöffnet.

Die darin enthaltenen Funktionen erzeugen 2D-Objekte (Strecken, Geraden, Kreise, Kreisbögen) in der Zeichenfläche des 2D-

Zeichnungsfensters oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters.

Werden diese 2D-Objekte in einer KE des 3D-Fensters gezeichnet, so sind sie an diese KE gebunden. Wird die KE bearbeitet oder gelöscht, so sind auch alle darauf befindlichen 2D-Objekte von dieser Aktion betroffen.

Haben Sie das 3D-Ansichtsfenster aktiviert, so werden Punkte, die Sie zum Zeichnen von Hilfslinien definieren oder an Körperkanten fangen, grundsätzlich in die gewählte KE projiziert.

Die erzeugten 2D-Objekte werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Gruppe

Die erzeugten Objekte werden in der aktuellen Gruppe gespeichert. Diese können Sie vorher über die Gruppenauswahl in der Haupt-Symbolleiste aus den definierten Gruppen auswählen.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die mit den Funktionen dieses Menüs gezeichneten 2D-Objekte werden mit der im **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** definierten **Folie für Hilfskonstruktionen** verknüpft. Diese können Sie im Folienstrukturbaum durch Auswahl einer Folie und anschließend dem Betätigen der Schaltfläche  **HILFSKONSTRUKTIONEN** festlegen.

Die Objekte werden mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind. Dies gilt nicht, wenn Sie die Darstellungseigenschaften über die Haupt-Symbolleiste objektbezogen definieren.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur bestimmte Objekttypen identifizieren können, so deaktivieren Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für alle anderen Objekttypen. Hilfslinien werden wie 'normale' Strecken, Kreise, Ellipsen verwaltet.

Hilfs-Strecke zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Strecke** gestartet, mit der Hilfs-Strecken gezeichnet werden können.

Falls dies mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, und legen Sie auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** ein **Winkelraster für Hilfslinien** fest.

Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

1. Definieren Sie den Anfangspunkt der Hilfsstrecke.
2. Definieren Sie den Endpunkt der Hilfsstrecke.
Falls Sie ein Winkelraster aktiviert haben und eine hiervon abweichende definierte Richtung der Strecke benötigen, so können Sie deren Wert im Feld **Winkel** des Statusfensters eingeben.

Abweichend von dieser Standard-Vorgehensweise stehen hier die gleichen Konstruktionsmöglichkeiten zur Verfügung wie bei der Funktion **Zeichnen, [Strecke](#)** (auf Seite 203).

Hilfs-Polygon zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Polygon** gestartet, mit der Polygone gezeichnet werden können, deren Teilstrecken Hilfs-Strecken sind.

Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.

Jede Teilstrecke eines solchen Polygons kann einzeln bearbeitet werden.

Der Übergang von einer Teilstrecke zur nächsten kann mit einem im Statusfenster zu definierenden **Radius** erzeugt werden. Mit einem einmal definierten Wert werden alle Übergänge zwischen den einzelnen Teilstrecken in der aktiven Funktion verrundet, sofern der Radius bei ausreichend langen Teilstrecken erzeugt werden kann.

Falls das Zeichnen mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, und legen Sie auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** ein **Winkelraster für Linien** fest.

Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

1. Definieren Sie den Startpunkt der ersten Teilstrecke.
2. Definieren Sie den Endpunkt der Teilstrecke.
Falls Sie ein Winkelraster aktiviert haben und eine hiervon abweichende definierte Richtung der Teilstrecke benötigen, so können Sie deren Wert im Feld **Winkel** des Statusfensters eingeben.
3. Wiederholen Sie den 2. Arbeitsschritt für alle folgenden Teilstrecken.

Abweichend von dieser Standard-Vorgehensweise stehen hier die gleichen Konstruktionsmöglichkeiten zur Verfügung wie bei der Funktion **Zeichnen, Polygon** (auf Seite 210).

Hilfs-Rechteck zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Rechteck** gestartet, mit der Rechtecke gezeichnet werden können, deren Teilstrecken Hilfs-Strecken sind.

Zur Definition eines Hilfs-Rechtecks sind zwei diagonal gegenüberliegende Eckpunkte sowie gegebenenfalls der (Dreh-) Winkel der Grundlinie zu bestimmen. Ebenfalls kann ein Rechteck über 3 Punkte gezeichnet werden, in dem über zwei Punkte die erste Achse und im Anschluss mit dem dritten Punkt die zweite Achse definiert wird.

In der Funktion kann für die Ecken des Rechtecks ein **Radius** im Statusfenster definiert werden. Dieser wird gezeichnet, solange die Seitenlänge des Rechtecks mindestens den doppelten Wert des festgelegten Radius beträgt.

Jede Teilstrecke eines Hilfs-Rechtecks kann einzeln bearbeitet werden.

1. Definieren Sie einen Eckpunkt des Rechtecks.
2. Falls die Seiten des Rechtecks nicht parallel zu den Koordinatenachsen sein sollen, so geben Sie im Feld **Winkel** den Winkel ein, unter dem die Grundlinie des Rechtecks verlaufen soll. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
3. Geben Sie in den Feldern **Länge X** und **Länge Y** die Werte für Seitenlängen ein oder definieren Sie das Rechteck über die Punkte von jeweils zwei Seitenlängen oder direkt über den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt.

Hilfs-Kreis(bogen) dynamisch zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Kreis dynamisch** gestartet, mit der Hilfs-Kreise gezeichnet werden können.

Die Möglichkeiten und Vorgehensweisen entsprechen der gleichnamigen Funktion im Menü [Zeichnen](#) (auf Seite 218).

Hilfs-Kreis über 3 Punkte zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Kreis über 3 Punkte** gestartet, mit der Hilfs-Kreise gezeichnet werden können.

Die Möglichkeiten und Vorgehensweisen entsprechen der gleichnamigen Funktion im Menü [Zeichnen](#) (auf Seite 218).

Hilfs-Kreisbogen dynamisch zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Bogen dynamisch** gestartet, mit der Hilfs-Kreisbögen gezeichnet werden können.

Die Möglichkeiten und Vorgehensweisen entsprechen der gleichnamigen Funktion im Menü [Zeichnen](#) (auf Seite 218).

Hilfs-Kreisbogen über 3 Punkte zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Bogen über 3 Punkte** gestartet, mit der Hilfs-Kreisbögen gezeichnet werden können.

Die Möglichkeiten und Vorgehensweisen entsprechen der gleichnamigen Funktion im Menü [Zeichnen](#) (auf Seite 218).

Hilfs-Gerade zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Gerade** gestartet, mit der Hilfs-Geraden gezeichnet werden können.

Eine Hilfs-Gerade ist eine 'unendliche Strecke', die sich über den gesamten Zeichenbereich erstreckt. Auf ihr können weder Endpunkte noch die Mitte gefangen werden.

Falls das Zeichnen mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, und legen Sie auf der Registerkarte **2D-Zeichnen** ein **Winkelraster für Linien** fest.

Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

Gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie einen beliebigen, auf der Geraden liegenden Punkt.
2. Legen Sie die Richtung der Geraden fest:
Falls Sie ein Winkelraster aktiviert haben und eine hiervon abweichende definierte Richtung der Geraden benötigen, so können Sie deren Wert im Feld **Winkel** des Statusfensters eingeben.

Parallele Hilfs-Strecke zu Linie zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Parallele Hilfs-Strecke** zu Linie gestartet, mit der Hilfs-Linien gezeichnet werden können.

Eine Hilfs-Parallele zu einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) wird durch den Abstand zu dieser Linie definiert sowie durch die Seite, auf der die Parallele gezeichnet werden soll.

Die Vorgehensweise entspricht genau der Funktion [Parallele zu Linie zeichnen](#) (auf Seite 236) im Menü **Zeichnen**.

Parallele Hilfs-Gerade zu Linie zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Parallele Hilfs-Gerade** zu Linie gestartet, mit der Hilfs-Geraden zu bestehenden Linien und /oder Geraden gezeichnet werden können.

Eine parallele Hilfs-Gerade zu einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) wird durch den Abstand zu dieser Linie definiert sowie durch die Seite, auf der die Parallele gezeichnet werden soll.

Die Vorgehensweise entspricht genau der Funktion [Parallele zu Linie zeichnen](#) (auf Seite 236) im Menü **Zeichnen**.

Hilfs-Winkelhalbierende zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Winkelhalbierende** gestartet.

Sie zeichnet eine Hilfs-Gerade, die den von zwei vorhandenen Strecken, Hilfs-Strecken oder Hilfs-Geraden gebildeten Winkel halbiert.

Eine Hilfs-Winkelhalbierende ist eine Gerade, die sich über den gesamten Zeichenbereich erstreckt. Auf ihr können weder Endpunkte noch die Mitte gefangen werden.

1. Identifizieren Sie nacheinander zwei der genannten Objekte (Strecke, Hilfs-Strecke, Hilfs-Gerade), die einen gemeinsamen 'echten' Schnittpunkt haben.

Hilfs-Strecke zu Parallelen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Hilfs-Strecke zu Parallelen** gestartet.

Sie zeichnet zu zwei parallelen Strecken in die Mitte liegend eine Hilfsstrecke

- in der aktiven Teilzeichnung oder
- in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde oder
- auf der aktiven Konstruktionsebene.

1. Identifizieren Sie nacheinander 2 parallele Strecken.

Hilfs-Gerade zu Parallelen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Hilfskonstruktionen, Hilfs-Gerade zu Parallelen** gestartet.

Sie zeichnet zu zwei parallelen Strecken in die Mitte liegend eine Hilfsgerade

- in der aktiven Teilzeichnung oder
- in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde oder
- auf der aktiven Konstruktionsebene.

1. Identifizieren Sie nacheinander 2 parallele Strecken.

Hinweis:

Eine Hilfs-Gerade ist eine 'unendliche Strecke', die sich über den gesamten Zeichenbereich erstreckt. Auf ihr können weder Endpunkte noch die Mitte gefangen werden.

4.8 Mittellinien zeichnen



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Mittellinien** geöffnet.

Zur Kennzeichnung von symmetrischen Ansichten oder Schnitten von Werkstücken ermöglichen die Funktionen dieses Werkzeugkastens **Mittellinien**, Strecken, Kreise und Kreisbögen als Mittellinien zu zeichnen oder vorhandene 2D-Linienobjekte dieser Art in Mittellinien umzuwandeln.

Die Funktionen erzeugen 2D-Objekte in der aktiven Teilzeichnung und in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnungen** aktiviert wurde oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters. Werden diese 2D-Objekte in einer KE des 3D-Fensters gezeichnet, so sind sie an diese KE gebunden. Wird die KE bearbeitet oder gelöscht, so sind auch alle darauf befindlichen 2D-Objekte von dieser Aktion betroffen.

Haben Sie das 3D-Ansichtsfenster aktiviert, so werden Punkte, die Sie zum Zeichnen von 2D-Mittellinien definieren oder an Körperkanten fangen, grundsätzlich in die aktive KE projiziert.

Die erzeugten 2D-Objekte werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Gruppe

Die erzeugten Objekte werden in der aktuellen Gruppe gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl in der Haupt-Symbolleiste auswählen.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich im **Modellbaum** des **Modell-Explorers** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die mit den Funktionen dieses Menüs gezeichneten 2D-Objekte werden mit der *Folie für Mittellinien* verknüpft. Diese können Sie im **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** festlegen.

Die Objekte werden mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardereinstellungen** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur Mittellinien identifizieren können, so aktivieren Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für **Mittellinien/3D-Achsen**, und deaktivieren Sie sie für alle anderen Objekttypen.

Einstellungen für Mittellinien und Körperachsen festlegen

Starten Sie den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, und wechseln Sie zur Registerkarte **2D-/3D-Achsen**.

2D-Achsen mit Überstand von 3D-Achsen mit Überstand von

Über das jeweilige Kontrollkästchen vor diesen Feldern können Sie angeben, ob beim Zeichnen von 2D-Mittellinien und Körperachsen der hier eingetragene Wert für den Überstand im Statusfenster vorgeschlagen werden soll. Dieser Wert kann bei Aufruf einer der Funktionen des Mittellinien-Menüs oder beim Aufruf der Funktion **Mittellinien, 3D-Achsen definieren** geändert werden.

Möchten Sie generell einen anderen als den bei der Installation vorgegebenen Wert in Ihren Zeichnungen nutzen, so definieren Sie den gewünschten Wert in Ihrer Vorlage.

Wird ein Endpunkt auf einer Achse gefangen, die mit einem Überstand versehen wurde, so liegt dieser Punkt nicht am sichtbaren Ende der Achse, sondern um den Wert des Überstands von diesem Punkt entfernt.

Darstellung von 3D-Achsen

Über das Kontrollkästchen vor diesem Feld können Sie angeben, ob Körperachsen im 3D-Fenster dargestellt werden sollen oder nicht. Die Darstellungseigenschaften von Körperachsen werden nicht folienbezogen, sondern ausschließlich objektbezogen definiert. Klicken Sie zur Auswahl der Farbe die zugehörige Schaltfläche und zur Definition der Linienart die zugehörige Liste an.

Darstellungseigenschaften für 2D-Mittellinien

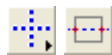
Die Darstellungseigenschaften von 2D-Mittellinien können hier folienbezogen oder objektbezogen festgelegt werden.

Ist bei der Farbe, der Linienart und der Linienbreite der Folienbezug aktiviert (Schaltfläche farbig ) , so werden über das Menü  **Mittellinien** gezeichnete Objekte mit den Einstellungen der im Folienstrukturbaum (Modell-Explorer) definierten Folie für  MITTELLINIEN verknüpft.

Durch hier geänderte Einstellungen aktivieren Sie die objektbezogene Darstellung (Schaltfläche grau ) . Diese Einstellung hat Priorität vor der im Folienstrukturbaum definierten Folie für MITTELLINIEN.

Die Verknüpfung von Mittellinien mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** ändern.

Mittellinien-Strecke zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mittellinien, Strecke** gestartet.

1. Im Unterschied zu einer Strecke wird eine Mittellinien-Strecke mit einem Überstand zu beiden Seiten gezeichnet.
Geben Sie dessen Wert im Feld **Überstand** im Statusfenster ein.
2. Zeichnen Sie die Mittellinien-Strecke genauso wie eine Strecke mit der Funktion **Zeichnen, Strecke** (auf Seite 203).

Hinweis:

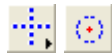
Die Endpunkte der so definierten Mittellinien befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat.

Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion **Objekt editieren** aus dem Funktionsmenü **Information** ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

Mit dieser Funktion oder auch mit der Funktion **Mittellinie zu Parallelen** können Mittellinien in Modellansichten und Schnittansicht aus Modellansichten definiert werden. Dabei können die Mittellinien über Punktdefinition auf die Linienobjekte platziert werden.

Mittellinien-Kreis zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mittellinien, Kreis** gestartet.

1. Definieren Sie den Mittelpunkt des Kreis(bogens).
2. Falls Sie einen Vollkreis zeichnen wollen, definieren Sie den Radius durch Eingabe seines Wertes im Statusfenster oder durch Definition eines Punktes auf der Kreislinie.

Falls Sie einen Kreisbogen zeichnen wollen, geben Sie in den Feldern **Winkel** und **Öff.Winkel** den Start- und Öffnungswinkel des Kreisbogens ein.

Hinweis:

Wollen Sie Anfangs- und/oder Öffnungswinkel des Kreisbogens verändern, so können Sie hierzu u.a. die Funktionen **2D-Objekte bearbeiten, Dynamisch verlängern/kürzen** oder **Information, Objekt editieren** verwenden.

Mittenkreuz zu Kreis zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mittellinien, Mittenkreuz zu Kreis** gestartet.

Sie zeichnet zu einem Kreis oder Kreisbogen in der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde, ein Mittenkreuz, dessen Linien parallel zu den Koordinatenachsen verlaufen.

1. Beide Achsen des Mittenkreuzes werden zu beiden Seiten mit einem Überstand versehen.
Geben Sie dessen Wert im Feld **Überstand** des Statusfensters ein.
2. Identifizieren Sie die Kreislinie.

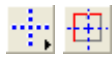
Hinweis:

Die Endpunkte dieser Mittellinien befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat. Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken, d.h. auf den Schnittpunkten mit der Kreislinie.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion **Objekt editieren** aus dem Funktionsmenü **Information** ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

Mit dieser Funktion können auch Mittenkreuze zu Bohrungen und Gewindebohrungen in Modellansichten durch Identifizieren der Bohrungen eingebracht werden.

Mittenkreuz zu 2 Strecken zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mittellinien, Mittenkreuz zu 2 Strecken** gestartet.

Sie zeichnet zu zwei nicht parallelen Strecken in der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde ein Mittenkreuz, dessen Linien parallel zu den Strecken verlaufen.

1. Beide Mittellinien werden zu beiden Seiten mit einem Überstand versehen.
Geben Sie dessen Wert im Feld **Überstand** des Statusfensters ein.
2. Identifizieren Sie beide Strecken.

Hinweis:

Die Endpunkte dieser Mittellinien befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat. Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion **Objekt editieren** aus dem Funktionsmenü **Information** ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

Mittellinie zu Parallelen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mittellinien, Mittellinie zu Parallelen** gestartet.

Sie zeichnet zu zwei parallelen Strecken in der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde oder auf der aktiven Konstruktionsebene eine Mittellinie.

1. Die Mittellinie wird zu beiden Seiten mit einem Überstand versehen, der unter **Einstellung, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **2D-/3D-Achsen** definiert wurde. Für jede Mittellinie kann der Wert, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, im Statusfenster editiert werden.
2. Identifizieren Sie 2 parallele Strecken.

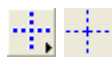
Hinweis:

Die Endpunkte dieser Mittellinien befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat. Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion **Objekt editieren** aus dem Funktionsmenü **Information** ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

Mit dieser Funktion können nachträglich auch Mittellinien in Modellansichten und Bohrungen in der Schnittansicht aus Modellansichten definiert werden.

Mittenkreuz dynamisch zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mittellinien, Mittenkreuz dynamisch** gestartet.

Sie zeichnet ein Mittenkreuz, dessen Linien parallel zu den Koordinatenachsen verlaufen.

1. Definieren Sie den Mittelpunkt (= Schnittpunkt der Mittellinien).
2. Bestimmen Sie die Gesamtlänge der Mittellinien dynamisch oder durch Eingabe im Feld **Länge** des Statusfensters.
Ebenso können Sie die Länge durch Definition eines weiteren Punktes festlegen: Sie entspricht dessen Abstand zum Mittelpunkt.

Hinweis:

Die mit dieser Funktion erzeugten Mittellinien werden ohne Überstand gezeichnet. D.h. bei ihnen entsprechen die Endpunkte den sichtbaren Endpunkten.

Linie in Mittellinie umwandeln



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mittellinien, Linie -> Mittellinie** gestartet.

Sie wandelt 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise und Kreisbögen) der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde, in Mittellinien um, d.h. diese Linien werden mit der Folie für Mittellinien verknüpft und mit den für diese Folie definierten Darstellungseigenschaften versehen, wenn unter **Einstellung, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **2D-/3D-Achsen** die Darstellungseigenschaften für 2D-Mittellinien folienbezogen festgelegt sind.

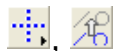
1. Ändern Sie - falls gewünscht - den im Feld **Überstand** des Statusfensters vorgeschlagenen Wert für den Überstand.
2. Identifizieren Sie eine oder mehrere Linien im Ausschnitt, die in Mittellinien umgewandelt werden sollen.
Strecken werden an beiden Seiten um den angegebenen Wert für den Überstand verlängert.

Hinweis:

Diese Funktion können Sie auch im Selektion – Aktion Modus ausführen, dass Sie zuerst die gewünschten Objekte selektieren und anschließend die Funktion ausführen.

Bitte beachten Sie, dass nur Linien in Mittellinien gewandelt werden können, die keinen Bezug oder keine Referenz auf andere Objekte haben; z.B. darf keine Bemaßung von diesem Objekt abhängig sein.

Mittellinie in Linie umwandeln



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mittellinien, Mittellinie -> Linie** gestartet.

Sie wandelt Mittellinien der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde, in 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise und Kreisbögen) um. Die Linien werden mit der aktuellen Folie verknüpft und mit den für diese Folie definierten Darstellungseigenschaften bzw. bei deaktiviertem Folienbezug mit den aktuellen Objekteigenschaften versehen.

1. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
2. Identifizieren Sie eine oder mehrere Mittellinien im Ausschnitt, die in Linien umgewandelt werden sollen.

Hinweis:

Diese Funktion können Sie auch im Selektion – Aktion Modus

ausführen, dass Sie zuerst die gewünschten Objekte selektieren und anschließend die Funktion ausführen.

Bitte beachten Sie, dass nur Mittellinien in Linien gewandelt werden können, die keinen Bezug oder keine Referenz auf andere Objekte haben; z.B. darf keine Bemaßung von diesem Objekt abhängig sein.

Mittellinie als Parallele zu einer Linie



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Mittellinien, Parallele zu Linie** gestartet.

Sie ermöglicht es, zu Strecken, Kreisen oder Kreisbögen parallele Mittellinien zu erstellen.

Die Parallele wird durch den Abstand zu einer Linie definiert sowie durch die Seite, auf der die Parallele gezeichnet werden soll.

1. Legen Sie im Kontextdialog fest, welche Teilzeichnungen bei der Auswahl der Originalobjekte berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die Linie, zu der eine Parallele gezeichnet werden soll.

3. Legen Sie die Lage der parallelen Linie dynamisch mit dem Cursor fest, oder nutzen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

Bestimmen Sie die Lage durch Definieren eines Punktes auf der parallelen Linie, oder geben Sie im Feld **Abstand** des Statusfensters den Wert für den Abstand zur Originallinie ein. Dieser wird auf der Seite der Originallinie abgetragen, auf der sich der Cursor bei der Eingabe befindet.

4. Ist im vorhergehenden Arbeitsschritt der Wert für den **Abstand** eingegeben worden, so wird dieser Wert beibehalten. In diesem Fall können Sie weitere Linien identifizieren, zu denen Parallele mit dem angegebenen Abstand gezeichnet werden sollen.

Die Parallelen werden in diesem Fall jeweils auf der Seite der Originallinie gezeichnet, auf der sich der Cursor beim Identifizieren befindet.

Hinweis:

Falls das identifizierte Objekt eine Strecke oder eine Hilfsstrecke ist, wird die dazu parallele Mittellinie an beiden Endpunkten um den Wert verlängert, der über **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **2D-/3D-Achsen** oder im Statusfeld als **Überstand** eingestellt ist.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion **Objekt editieren** aus dem Funktionsmenü **Information** ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

4.9 Flächen definieren und bearbeiten



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Flächen/Füllungen/Schraffuren** geöffnet.

2D-Flächen bilden die Grundlage für das *Schraffieren* und *Füllen* sowie für das *Freistellen* von 2D-Objekten. Ebenso können sie für die Erstellung von *Schiebekörpern* und *Rotationskörpern* genutzt werden.

2D-Flächen können auf Bereichen definiert werden, die allseitig von 2D-Linienobjekten (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) begrenzt sind, d.h. sie können wie diese Objekte im 2D-Fenster oder in einer Konstruktionsebene des 3D-Fensters erzeugt werden.

Die oben genannten Funktionen bieten die Möglichkeit, 2D-Flächen zu erzeugen und diese anschließend zu schraffieren, zu füllen sowie sie für die Erstellung von Schiebe- und Rotationskörpern usw. zu nutzen.

Ebenso kann aber auch die in diesen Funktionen enthaltene Teilfunktion **Fläche definieren** gesondert genutzt werden, um Objekte des Typs 2D-Fläche zu erzeugen.

Diese 2D-Flächen können dann direkt von den genannten Funktionen zum Erzeugen einer Schraffur, einer Füllung, usw. verwendet werden. Zusätzlich können Sie genutzt werden, um mit der Funktion **Information, 2D-Fläche berechnen** die Daten dieser Fläche zu ermitteln, mit der Funktion **Schwerpunkt** des Punkt-Definitionsменю ihren Schwerpunkt zu fangen oder den Flächeninhalt über ein **Numerisches Attribut** anzeigen zu lassen.

2D-Flächen sind an die sie begrenzenden Linien gebunden, d.h. sie verhalten sich bei Lageänderungen dieser Linien **assoziativ**, solange diese die 2D-Flächen vollständig begrenzen. Die Assoziativität bleibt erhalten, wenn an den Ecken der begrenzenden Linien eine Rundung oder Fase eingefügt wird.

2D-Flächen werden zerstört, wenn eine der Grenzlinien gelöscht wird. Mit der 2D-Fläche werden auch ggf. auf ihnen vorhandene Schraffuren und Füllungen gelöscht, Freistellungen werden aufgehoben. Können die Endpunkte der verbliebenen Grenzlinien anschließend wieder verbunden werden, so dass ein geschlossener Bereich entsteht, kann die 2D-Fläche meist wieder hergestellt werden.

Die erzeugten 2D-Flächen werden

- in der über die  *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert.
- mit der über die  *Folienauswahl* festgelegten aktiven Folie verknüpft
Werden 2D-Flächen nachträglich mit der Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Fläche füllen** farbig dargestellt, so erfolgt dies mit der aktuell für die Folie oder für das Objekt voreingestellten Farbe.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie über den **Modell-Explorer** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Farbe mit der Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen identifizieren können, so aktivieren Sie im Objektfilter die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen, und deaktivieren Sie die anderen Objekttypen.

Hinweis:

2D-Flächen, die nicht schraffiert oder gefüllt sind, sind am Bildschirm nicht sichtbar. Dies gilt insbesondere auch für Freistellflächen.

Um auch diese Flächen sichtbar zu machen, wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** und aktivieren Sie auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen markiert darstellen**.

Einstellungen für Schraffuren festlegen

Nach dem Start der Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur erzeugen** können Sie Schraffurtyp, Werte und Darstellungseigenschaften für Schraffuren festlegen.

Wenn Sie diese Einstellungen in einer Vorlage speichern, stehen sie in allen auf Grundlage dieser Vorlage erstellten Modellen zur Verfügung.

Grundsätzlich unterscheidet der Dialog Linienschraffuren und Symbolschraffuren. Durch die Kombination von zwei Linien können zudem alternierende Linienschraffuren und Kreuzschraffuren generiert werden. Auf der Grundlage dieser Kombinationsmöglichkeiten stehen entsprechend die folgenden Schraffurtypen zur Verfügung:

Einfache Linienschraffur

Alternierende Linienschraffur

Kreuzschraffur**Symbolschraffur**

In Abhängigkeit vom gewählten Schraffurtyp stehen die folgenden Parameter zur Definition der Schraffur zur Verfügung:

Eigenschaften Linie 1 und Eigenschaften Linie 2**Parameter aus Grafik ermitteln**

Möchten Sie neue Schraffurparameter aufgrund vorhandener Schraffuren festlegen, können Sie die Parameter aus der Zeichnung in den Dialog laden. Betätigen Sie die Schaltfläche **Parameter aus Grafik ermitteln** und identifizieren Sie eine Linienschraffur.

Abstand

Der hier eingegebene Wert legt den Abstand zwischen je zwei benachbarten Schraffurlinien fest.

Die Darstellung des Abstands erfolgt in Relation zu den Abmessungen der Zeichnung, ist also unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung.

Winkel

Geben Sie hier den Schraffurwinkel ein

Startpunkt

Aktivieren Sie diese Option um einen Punkt festzulegen, durch den die Schraffurlinie verlaufen soll. Dies ist erforderlich, wenn mehrere Schraffuren zueinander fluchten sollen. Der Startpunkt kann entweder über absolute Koordinaten oder mittels Punktdefinition über die Funktion  festgelegt werden.

Darstellungseigenschaften

Hier werden standardmäßig die über den **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** voreingestellten Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und -breite für die Schraffurfolie angezeigt.

Sollen die Schraffurlinien der nachfolgend erzeugten Schraffuren davon unabhängig mit eigenen Darstellungseigenschaften versehen werden, so können Sie dies hier einstellen.

Hinweis:

Die Eigenschaften von Alternierenden Linien- und Kreuzschraffuren sind durch die Parameter der Linien 1 und 2 definiert. Da nur eine aktuelle Folie für Schraffuren definiert werden kann, ist für die Linie 2 keine separate Folienzuordnung möglich. Von Linie 1 abweichende Darstellungseigenschaften müssen als Objekteigenschaften definiert werden.

Folien-Eigenschaft **Objekt-Eigenschaft**

Für jede der drei Darstellungseigenschaften können Sie festlegen, ob sie von der Schraffurfolie übernommen werden soll, oder ob sie unabhängig davon der Schraffur selbst zugewiesen werden soll. Die aktive Einstellung können Sie durch Anklicken eines der abgebildeten Symbole hinter dem eigentlichen Definitionsfeld für die Eigenschaft festlegen.

Wenn Sie in einem der Definitionsfelder eine Farbe, eine Linienart oder eine Linienbreite festlegen, so definieren Sie immer eine objektbezogene Eigenschaft.

Wollen Sie die Darstellungseigenschaften der Folie ändern, so nutzen Sie hierzu den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer**.

Im Feld **Folie:** wird die im **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** voreingestellte Schraffurfolie angezeigt.

Falls Sie eine andere Folie für die Schraffur auswählen wollen, öffnen Sie die Liste, und wählen Sie die Folie im nachfolgend angebotenen Dialogfenster aus.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie die Einstellungen für Schraffuren aus einer MPS-Datei einlesen und in andere Zeichnungs-Dateien übernehmen.

Eigenschaften Symbolschraffur**Abstand x; Abstand y**

Die hier eingegebenen Werte legen den Abstand zwischen je zwei benachbarten Symbolen in X- und Y-Richtung fest.

Die Darstellung des Abstands erfolgt in Relation zu den Abmessungen der Zeichnung, ist also unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung.

Winkel

Geben Sie den Drehwinkel für die Symbole ein.

Skalierung x; Skalierung y

Die hier eingegebenen Werte legen die Skalierung des Symbols in X- und Y-Richtung fest.

Aktuelles Symbol

Ermöglicht die Zuordnung eines Symbols aus einer bestehenden Symbolbibliothek auf dessen Grundlage die Schraffur generiert wird.



Wählen Sie diese Funktion, um ein Symbol aus einer Bibliothek auszuwählen.

Hinweis:

Die Verwendung von Symbolen, die Flächen, Freistellflächen, Füllflächen oder Schraffurflächen beinhalten, wird nicht unterstützt.

Startpunkt

Aktivieren Sie diese Option, um einen Punkt festzulegen, durch den die Schraffurlinie verlaufen soll. Dies ist erforderlich, wenn mehrere Schraffuren zueinander fluchten sollen. Der Startpunkt kann entweder über absolute Koordinaten oder mittels Punktdefinition über die Funktion  festgelegt werden.

Darstellungseigenschaften

Hier werden standardmäßig die im **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** voreingestellten Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und -breite für die Schraffurfolie angezeigt.

Sollen die Schraffurlinien der nachfolgend erzeugten Schraffuren davon unabhängig mit eigenen Darstellungseigenschaften versehen werden, so können Sie dies hier einstellen.

Hinweis:

Die Eigenschaften von Alternierenden Linien- und Kreuzschraffuren sind durch die Parameter der Linien 1 und 2 definiert. Da nur eine aktuelle Folie für Schraffuren definiert werden kann, ist für die Linie 2 keine separate Folienzuordnung möglich. Von Linie 1 abweichende Darstellungseigenschaften müssen als Objekteigenschaften definiert werden.

Folien-Eigenschaft
Objekt-Eigenschaft

Für jede der drei Darstellungseigenschaften können Sie festlegen, ob sie von der Schraffurfolie übernommen oder ob sie unabhängig davon der Schraffur selbst zugewiesen werden soll.

Die aktive Einstellung können Sie durch Anklicken eines der abgebildeten Symbole hinter dem eigentlichen Definitionsfeld für die Eigenschaft festlegen.

Wenn Sie in einem der Definitionsfelder eine Farbe, eine Linienart oder eine Linienbreite festlegen, so definieren Sie immer eine objektbezogene Eigenschaft.

Wollen Sie die Darstellungseigenschaften der Folie ändern, so nutzen Sie hierzu den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer**.

Im Feld **Folie:** wird die im **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** voreingestellte Schraffurfolie angezeigt.

Falls Sie eine andere Folie für die Schraffur auswählen wollen, öffnen

Sie die Liste und wählen Sie die Folie im nachfolgend angebotenen Dialogfenster aus.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie die Einstellungen für Schraffuren aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Schraffur erzeugen



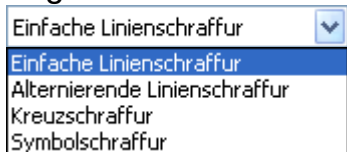
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur erzeugen** gestartet.

Sie schraffiert allseitig durch 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen, Splines) begrenzte Flächen gemäß den aktuellen Voreinstellungen.

Als Grenzen werden ausschließlich die 2D-Linienobjekte berücksichtigt, die sich in der aktuellen Teilzeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene befinden.

Nutzen Sie anschließend eine der folgenden drei Möglichkeiten, um eine Schraffur zu erzeugen:

Schraffur mit Selektionsliste erzeugen

1. Übernehmen Sie die in Frage kommenden Grenzlinien **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
Die Grenzlinien müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
2. Legen Sie im Dialogfenster die gewünschten Voreinstellungen für die Schraffur fest.
Möchten Sie neue Schraffurparameter aufgrund vorhandener Schraffuren festlegen, können Sie die Parameter aus der Zeichnung in den Dialog laden. Betätigen Sie die Schaltfläche **Parameter aus Grafik ermitteln** und identifizieren Sie eine Linienschraffur in der Zeichnung.
3. Legen Sie in der Auswahlliste den gewünschten Schraffurtyp fest.

4. Starten Sie die Funktion über die Schaltfläche **Schraffieren**. Der Dialog wird automatisch geschlossen und erscheint wieder, nachdem Sie die Schraffur erzeugt haben und die Funktion über die rechte Maustaste beenden.

Positionieren Sie den Cursor jeweils innerhalb der zu schraffierenden Bereiche. Bestätigen Sie die Wahl des Bereichs durch Drücken der linken Maustaste.

Soll auf getrennten Bereichen **eine** durchgehende Schraffur erzeugt werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste **Strg** gedrückt, um einzelne Bereiche zu sammeln.

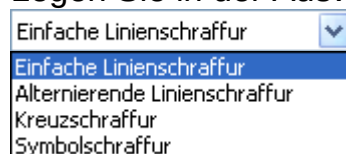
Begrenzen die in der Selektionsliste enthaltenen Linien keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben und es kann keine Schraffur erzeugt werden.

Schraffur mit Aktionsliste erzeugen

1. Legen Sie im Dialogfenster die gewünschten Voreinstellungen für die Schraffur fest.

Möchten Sie neue Schraffurparameter aufgrund vorhandener Schraffuren festlegen, können Sie die Parameter aus der Zeichnung in den Dialog laden. Betätigen Sie die Schaltfläche **Parameter aus Grafik ermitteln** und identifizieren Sie eine Linienschraffur in der Zeichnung.

2. Legen Sie in der Auswahlliste den gewünschten Schraffurtyp fest.



3. Werden Sie die Grenzobjekte für die zu definierende Schraffur über Ausschnittsselektion selektieren und liegen bereits Schraffuren oder 2D-Flächen in diesem Bereich, so deaktivieren Sie die Option **2D-Fläche aktivieren**. Andernfalls werden auf die in der Ausschnittsselektion berührten Flächen weitere Schraffuren erzeugt.

4. Ist die Selektionsliste leer, so legen Sie die Grenzobjekte **nach** Aufruf der Funktion über die Schaltfläche **Schraffieren** fest, d.h. Sie definieren eine Aktionsliste für diese Funktion.

Die 2D-Linienobjekte der Aktionsliste müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.

Da als Einzelobjekte nur Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines einen Bereich vollständig begrenzen, werden Sie die Auswahl von Grenzobjekten üblicherweise durch Sammeln (mit **Strg**-Taste) oder durch Definieren eines Ausschnitts festlegen.

Begrenzen die in der Aktionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine

Fehlermeldung ausgegeben und es kann keine Schraffur erzeugt werden.

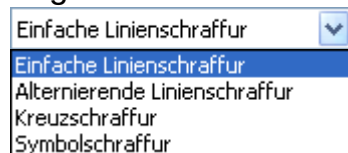
5. Positionieren Sie den Cursor jeweils innerhalb der zu schraffierenden Bereiche. Bestätigen Sie die Wahl des Bereichs durch Drücken der linken Maustaste.
Soll auf räumlich getrennten Bereichen **eine** durchgehende Schraffur erzeugt werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste **Strg** gedrückt.

Schraffur auf vorhandenen 2D-Flächen erzeugen

Haben Sie zuvor mit der Funktion **Fläche definieren** eine oder mehrere 2D-Flächen erzeugt, so können Sie die Schraffur direkt innerhalb solcher 2D-Flächen erzeugen. Dies gilt auch für 2D-Flächen, auf denen bereits eine Schraffur gezeichnet wurde.

1. Legen Sie im Dialogfenster die gewünschten Voreinstellungen für die Schraffur fest.
Möchten Sie neue Schraffurparameter aufgrund vorhandener Schraffuren festlegen, können Sie die Parameter aus der Zeichnung in den Dialog laden. Betätigen Sie die Schaltfläche **Parameter aus Grafik ermitteln** und identifizieren Sie eine Linienschraffur in der Zeichnung.

2. Legen Sie in der Auswahlliste den gewünschten Schraffurtyp fest.



3. Stellen Sie über die Option **2D-Fläche aktivieren** oder über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfiler** sicher, dass das Fangen von 2D-Flächen möglich ist.
4. Positionieren Sie den Cursor jeweils innerhalb der zu schraffierenden 2D-Fläche, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.

Vorhandene 2D-Flächen berücksichtigen

2D Fläche aktivieren legt fest, ob in bereits vorhandene Schraffuren oder Flächen bei Berühren innerhalb der Ausschnittsselektion neue Schraffuren erzeugt werden sollen. Deaktivieren Sie diese Option, um den Objekttyp **2D-Fläche** zu deaktivieren.

Hinweise:

Bei *Schraffur mit Selektionsliste erzeugen* oder bei *Schraffur mit*

Aktionsliste erzeugen wird zunächst innerhalb des ausgewählten Bereichs eine 2D-Fläche erzeugt. Diese bildet die Grundlage für die Schraffur. Ist bereits eine Schraffur vorhanden, so ist also auch bereits eine 2D-Fläche erzeugt worden.

Soll eine 2D-Fläche erneut schraffiert werden, so sollten Sie *Schraffur auf vorhandenen Flächen erzeugen* nutzen, da auf diese Weise keine neue 2D-Fläche erzeugt wird.

Eine Schraffur ist ein Objekt, dessen Grundlage eine 2D-Fläche ist. Wie die 2D-Fläche verhält sich die Schraffur bei Lageänderungen der Grenzlinien der Fläche assoziativ und sie wird zerstört, wenn eine der Grenzlinien gelöscht und damit die 2D-Fläche zerstört wird.

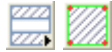
- Die erzeugten 2D-Flächen und Schraffuren werden gemeinsam in der über die *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert.
- Die erzeugten 2D-Flächen werden mit der über die *Folienauswahl* festgelegten aktiven Folie verknüpft, die Schraffur mit der in den **Einstellungen, Schraffur** voreingestellten Schraffurfolie.
- Die Schraffur wird mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für die Schraffurfolie oder die Objekte voreingestellt sind.

Die Linien einer Schraffur können nicht einzeln bearbeitet werden. Zur Änderung der Einstellungen einer Schraffur kann die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur ändern** verwendet werden. Alternativ kann eine Schraffur über die Funktionen **Schraffur auflösen** und **2D-Objekte auflösen** zerlegt werden, um einzelne Objekte aus der Schraffur bearbeiten zu können. Alle Schraffureigenschaften wie z.B. die Assoziativität der Schraffur gehen dabei verloren.

Die Gruppenzugehörigkeit von 2D-Flächen und Schraffuren können Sie im **Modellbaum** des **Modell-Explorers** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften von Schraffuren mit der Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur eine Schraffur oder nur eine 2D-Fläche identifizieren, so aktivieren Sie über **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für Schraffuren oder für 2D-Flächen und deaktivieren Sie den jeweils anderen Objekttyp.

Schraffurpolygon erzeugen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffurpolygon erzeugen** gestartet.

Sie erzeugt im 2D-Fenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters einen geschlossenen Polygonzug.

Innerhalb dieses Polygonzuges wird eine 2D-Fläche und eine Schraffur erzeugt. Der Polygonzug und das Objekt 2D-Fläche werden auf der aktiven Arbeitsfolie abgelegt und bekommen die dort eingestellten Eigenschaften oder die aktuell eingestellten Objekteigenschaften. Die Schraffur wird auf die für Schraffur vordefinierte Folie gelegt und bekommt die dort oder unter dem Menü **Einstellungen, Schraffur** eingestellten Eigenschaften. Über diese Option können auch Alternierende, Kreuz- oder Symbolschraffuren vordefiniert werden.

1. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken.
Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird also in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt. Konstruieren Sie das Polygon per Cursor, über Fangpunkte oder über Werteeingabe im Statusfenster. Auch Wertedefinition über Relativkoordinaten sind möglich (Tastenkombination Strg+f für den Fangmodus mit Relativkoordinaten).
2. Beenden Sie das Erzeugen weiterer Teilstrecken, indem Sie die rechte Maustaste drücken.
Anschließend wird die 2D-Fläche innerhalb des Polygonzuges erzeugt und mit einer Schraffur versehen.

Die erzeugten Polygonobjekte, die 2D-Fläche und Schraffuren werden gemeinsam in der über die *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert

Die erzeugten Polygonobjekte und die 2D-Fläche werden auf der aktiven Arbeitsfolie und die Schraffur wird mit der für Schraffuren vordefinierten Folie verknüpft.

Die farbige Darstellung der Schraffur erfolgt mit der aktuell unter **Einstellungen, Schraffur** voreingestellten Farbe.

Die Gruppenzugehörigkeit der Polygon-Teilstrecken, der 2D-Flächen und der Schraffuren können Sie im Modellbaum des **Modell-Explorers** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die

Darstellungseigenschaften der Teilstrecken und die Farbe von Schraffuren mit der Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen oder nur die Teilstrecken des begrenzenden Polygons identifizieren können, so aktivieren Sie über ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen oder Strecken, und deaktivieren Sie andere Objekttypen.

Schraffur ändern



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur ändern*** gestartet.

Sie ermöglicht es, die Einstellungen vorhandener Schraffuren zu ändern.

1. Nach Start der Funktion wird ein Dialogfenster geöffnet, das die zuletzt für eine Schraffur verwendeten Einstellungen enthält. Möchten Sie die Parameter der zu bearbeitenden Schraffur aus der Zeichnung in den Dialog laden, so betätigen Sie die Schaltfläche ***Parameter aus Grafik ermitteln*** und identifizieren Sie eine Linienschraffur in der Zeichnung.
2. Bearbeiten Sie die gewünschten Parameter wie bei der Funktion ***Schraffur erzeugen***.
3. Identifizieren Sie die Schraffur, der Sie die aktuellen Parameter zuweisen möchten.

Schraffur auflösen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur auflösen*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Linienschraffuren in einzelne Linienobjekte zerlegen. Die Eigenschaften der Schraffur wie z.B. die Assoziativität gehen dabei verloren.

1. Identifizieren Sie in der Funktion, die Linie einer Schraffur, die aufgelöst werden soll.
2. Entscheiden Sie anschliessend, ob die 2D-Flächen gelöscht werden sollen.

Hinweise:

Für eine aufgelöste Schraffur wird automatisch eine Gruppe mit der

Bezeichnung „Hatch“ angelegt. Somit bleibt der Zusammenhang der Schraffurlinien über die Gruppenselektion (SHIFT- / ALT-Taste) erhalten.

Die Linien bekommen, sofern die Schraffur nicht mit Objekteigenschaften definiert wurde, die auf der Schraffurfolie definierten Eigenschaften.



Schraffuren können ebenfalls mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** aufgelöst werden.

Fläche füllen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Fläche füllen** gestartet.

Sie füllt allseitig durch 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen, Splines) begrenzte Flächen mit der Farbe, die für die aktuell gewählte Folie bzw. für die Einzelobjekte voreingestellt ist.

Als Grenzen werden ausschließlich die 2D-Linienobjekte berücksichtigt, die sich in der aktuellen Teilzeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene befinden.

Eine Füllung ist lediglich die farbige Darstellung einer 2D-Fläche.

Existiert bereits eine 2D-Fläche, so nutzen Sie die zuerst beschriebene Vorgehensweise.

Andernfalls nutzen Sie eine der beiden nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten.

Vorhandene 2D-Fläche füllen

Haben Sie zuvor eine 2D-Fläche erzeugt, so können Sie diese direkt farbig füllen lassen. Dies gilt auch für 2D-Flächen, auf denen bereits eine Schraffur erzeugt wurde.

1. Positionieren Sie den Cursor innerhalb einer solchen 2D-Fläche, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.
Voraussetzung hierfür ist, dass die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfilter** aktiviert wurde.

Fläche mit Füllung erzeugen über Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die in Frage kommenden Grenzlinien **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Die Grenzlinien müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.

2. Starten Sie die Funktion.

Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem die 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.

Soll auf räumlich getrennten Bereichen **ein** Objekt vom Typ 2D-Fläche erzeugt und gefüllt werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste **Strg** gedrückt.

Begrenzen die in der Selektionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine Füllung gezeichnet.

Fläche mit Füllung erzeugen über Aktionsliste**1. Ist die Selektionsliste leer, so legen Sie die Grenzlinien **nach** Aufruf der Funktion fest, d.h. Sie definieren eine Aktionsliste für diese Funktion.**

Die 2D-Linienobjekte der Aktionsliste müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.

Da als Einzelobjekte nur Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines einen Bereich vollständig begrenzen, werden Sie die Auswahl von Grenzlinien üblicherweise durch Sammeln (mit **Strg**-Taste) oder durch Definieren eines Ausschnitts festlegen.

Begrenzen die in der Aktionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine Füllung gezeichnet.

2. Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem eine 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.

Soll auf räumlich getrennten Bereichen **eine** 2D-Fläche erzeugt und gefüllt werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste **Strg** gedrückt.

Hinweise:

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen identifizieren können, so aktivieren Sie über **Einstellungen, Objektfiler** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen, und deaktivieren Sie die für andere Objekttypen.

Die Farbe der 2D-Fläche und damit der Füllung können Sie mit der Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** ändern.

Füllpolygon erzeugen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Füllpolygon erzeugen** gestartet.

Sie erzeugt im 2D-Fenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters einen geschlossenen Polygonzug.

Innerhalb dieses Polygonzuges wird eine 2D-Fläche erzeugt, die mit der aktuell eingestellten Farbe gefüllt dargestellt wird.

Eine Füllung ist lediglich eine farbige Darstellung einer 2D-Fläche.

1. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken.
Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird also in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt.
2. Beenden Sie das Erzeugen weiterer Teilstrecken, indem Sie die rechte Maustaste drücken.
Anschließend wird die 2D-Fläche innerhalb des Polygonzuges erzeugt und farbig gefüllt.

Die erzeugten Polygone und 2D-Flächen werden gemeinsam in der über die *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert

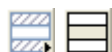
Die erzeugten Polygone und 2D-Flächen werden mit der über die *Folienauswahl* festgelegten aktiven Folie verknüpft.

Die farbige Darstellung der 2D-Flächen erfolgt mit der aktuell für die Folie oder für die Objekte voreingestellten Farbe.

Die Gruppenzugehörigkeit der Polygon-Teilstrecken und der 2D-Flächen können Sie über den **Modell-Explorer** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften der Teilstrecken und die Farbe von 2D-Flächen mit der Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen oder nur die Teilstrecken des begrenzenden Polygons identifizieren können, so aktivieren Sie über **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen oder Strecken, und deaktivieren Sie andere Objekttypen.

Fläche definieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Fläche definieren** gestartet.

Sie erzeugt innerhalb von Bereichen, die allseitig durch 2D-Linienobjekte begrenzt sind, Objekte des Typs 2D-Fläche.

Als Grenzen werden ausschließlich die 2D-Linienobjekte berücksichtigt, die sich in der aktuellen Teilzeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene befinden.

Fläche erzeugen mit Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die in Frage kommenden Grenzlinien **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Die Grenzlinien müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.

2. Starten Sie die Funktion.

Positionieren Sie den Cursor innerhalb der Bereiche, in dem die 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.

Soll auf räumlich getrennten Bereichen **eine** 2D-Fläche definiert werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste **Strg** gedrückt.

Begrenzen die in der Selektionsliste enthaltenen Linien keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine 2D-Fläche erzeugt.

Fläche erzeugen mit Aktionsliste

1. Ist die Selektionsliste leer, so legen Sie die Grenzlinien **nach** Aufruf der Funktion fest, d.h. Sie definieren eine Aktionsliste für diese Funktion.

Die Objekte der Aktionsliste müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.

Da als Einzelobjekte nur Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines einen Bereich vollständig begrenzen, werden Sie die Auswahl von Grenzobjekten üblicherweise durch Sammeln (mit **Strg**-Taste) oder durch Definieren eines Ausschnitts festlegen.

Begrenzen die in der Aktionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine 2D-Fläche erzeugt.

2. Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem eine 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.

Soll auf räumlich getrennten Bereichen **eine** 2D-Fläche definiert werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste **Strg** gedrückt.

Hinweis:

Objekte vom Typ 2D-Fläche sind ohne Schraffur oder Füllung nicht sichtbar.

Sie können aber über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** durch eine Punktmarkierung gekennzeichnet werden. Aktivieren Sie hierzu auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen markiert darstellen**.

Flächenpolygon erzeugen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Flächenpolygon erzeugen** gestartet.

Sie erzeugt im 2D-Fenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters einen geschlossenen Polygonzug.

Innerhalb dieses Polygonzuges wird eine 2D-Fläche erzeugt. Der Polygonzug und das Objekt 2D-Fläche werden auf der aktiven Arbeitsfolie abgelegt und bekommen die dort eingestellten Eigenschaften oder die aktuell eingestellten Objekteigenschaften.

1. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken.
Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird also in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt. Konstruieren Sie das Polygon per Cursor, über Fangpunkte oder über Werteeingabe im Statusfenster.
2. Beenden Sie das Erzeugen weiterer Teilstrecken, indem Sie die rechte Maustaste drücken.
Anschließend wird die 2D-Fläche innerhalb des Polygonzuges erzeugt.

Die erzeugten Polygonobjekte und die 2D-Fläche werden gemeinsam in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie im Modellbaum des **Modell-Explorers** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften der Teilstrecken mit der Menüfunktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen oder nur die Teilstrecken des begrenzenden Polygons identifizieren können, so aktivieren Sie über **Einstellungen**,

Objektfilter die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen oder Strecken, und deaktivieren Sie andere Objekttypen.

Freistellflächen verwenden



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird der Werkzeugkasten **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen** geöffnet.

Beim Erzeugen von Freistellflächen und Freistellpolygonen werden Objekte des Typs 2D-Fläche mit einem Zeichenrang von 60 versehen und in der aktuell eingestellten Hintergrundfarbe dargestellt. Sie können dazu verwendet werden, andere 2D-Objekte, die in ihrem Bereich liegen, ganz oder teilweise 'unsichtbar' zu machen.

Da Freistellflächen entsprechend ihrer Aufgabe nicht sichtbar sind, ist es sinnvoll, sie vor dem Erstellen oder Bearbeiten von Freistellflächen bzw. der von ihnen verdeckten Objekte mit einer Markierung kenntlich zu machen.

Wählen Sie hierzu den Menübefehl, und aktivieren Sie auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen markiert darstellen**.

Hinweis:

Die Zeichenränge **-1** und **-2** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher **nicht** verwendet werden.

Freistellfläche erzeugen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Fläche freistellen** gestartet.

Sie erzeugt innerhalb von allseitig durch 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen, Splines) begrenzten Bereichen 2D-Flächen und stellt diese 2D-Flächen frei:

2D-Objekte, die vollständig oder teilweise innerhalb dieser 2D-Flächen liegen, werden verdeckt. Dies wird dadurch erreicht, dass die 2D-Fläche mit dem Zeichenrang 60 versehen wird.

Voraussetzung für diese Darstellung ist, dass über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen nicht markiert darstellen** aktiv ist.

Als Grenzen von Freistellflächen werden ausschließlich 2D-Linienobjekte berücksichtigt, die sich in der aktuellen Teilzeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene befinden.

Wie das zugrundeliegende Objekt 2D-Fläche verhält sich die Freistellung bei Lageänderungen der Grenzlinien der 2D-Fläche assoziativ. Sie wird aufgehoben, wenn eine der Grenzlinien gelöscht und damit die 2D-Fläche zerstört wird.

Existiert bereits eine 2D-Fläche, so nutzen Sie die zuerst beschriebene Vorgehensweise. Andernfalls nutzen Sie eine der beiden nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten.

Vorhandene 2D-Flächen freistellen

Haben Sie zuvor mit der Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Fläche definieren** eine 2D-Fläche erzeugt, so können Sie diese direkt freistellen lassen. Dies gilt auch für 2D-Flächen, auf denen bereits eine Schraffur erzeugt wurde.

1. Positionieren Sie den Cursor jeweils innerhalb der freizustellenden 2D-Fläche, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.
2. Soll keine weitere 2D-Fläche freigestellt werden, so drücken Sie die rechte Maustaste.
3. Falls einzelne oder mehrere im Bereich der definierten Freistellflächen liegenden Objekte dennoch sichtbar sein sollen, z.B. die Ränder einer 2D-Fläche, so übernehmen Sie diese Objekte in eine Aktionsliste.
4. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren**, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Fläche freistellen über Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die in Frage kommenden Grenzlinien **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Die Grenzlinien müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
2. Starten Sie die Funktion.
Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem die 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.

Begrenzen die in der Selektionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine

Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine 2D-Fläche definiert und also auch keine Freistellung vorgenommen.

3. Soll kein weiterer Bereich freigestellt werden, so drücken Sie die rechte Maustaste.
4. Falls einzelne oder mehrere im Bereich der so definierten Freistellflächen liegenden Objekte dennoch sichtbar sein sollen, z.B. die Ränder einer solchen 2D-Fläche, so übernehmen Sie diese Objekte in eine Aktionsliste.
5. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren**, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Fläche freistellen über Aktionsliste

1. Ist die Selektionsliste leer, so legen Sie die Grenzlinien **nach** Aufruf der Funktion fest, d.h. Sie definieren eine Aktionsliste für diese Funktion.
Die Grenzlinien der Aktionsliste müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
Da als Einzelobjekte nur Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines einen Bereich vollständig begrenzen, werden Sie die Auswahl von Grenzlinien üblicherweise durch Sammeln oder durch Definieren eines Ausschnitts festlegen.

Begrenzen die in der Aktionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine 2D-Fläche definiert und also auch keine Freistellung vorgenommen.
2. Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem eine freizustellende 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.
3. Soll kein weiterer Bereich freigestellt werden, so drücken Sie die rechte Maustaste.
4. Falls einzelne oder mehrere im Bereich der so definierten Freistellflächen liegenden Objekte dennoch sichtbar sein sollen, z.B. die Ränder einer solchen 2D-Fläche, so übernehmen Sie diese Objekte in eine Aktionsliste.
5. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren**, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Sofern Sie mit dieser Funktion 2D-Flächen erzeugen, so werden diese

- in der über die *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der über die *Folienauswahl* festgelegten aktiven Folie verknüpft.

Die Gruppenzugehörigkeit der 2D-Flächen können Sie über den **Modell-Explorer** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie mit der Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Hinweise:

Bei *Fläche freistellen über Selektionsliste* oder bei *Fläche freistellen über Aktionsliste* wird zunächst innerhalb jedes der ausgewählten Bereiche eine 2D-Fläche erzeugt. Diese bildet die Grundlage für die Freistellung.

Sollen alle von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung ausschalten**.

Sollen nur einzelne der von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte nach vorn**.

Um die 2D-Fläche, deren Ränder möglicherweise auch freigestellt sind, bei diesen Aktionen sehen und eindeutig identifizieren zu können, aktivieren Sie zuvor über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen markiert darstellen**.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen identifizieren können, so aktivieren Sie über **Einstellungen, Objektfiler** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen, und deaktivieren Sie die für andere Objekttypen.

Die Zeichenränge **-1** und **-2** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Freistellpolygon erzeugen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistell-Polygon erzeugen** gestartet.

Sie erzeugt im 2D-Fenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters einen geschlossenen Polygonzug.

Innerhalb dieses Polygonzuges wird eine 2D-Fläche erzeugt, die freigestellt wird. D.h. Objekte, die vollständig oder teilweise innerhalb dieser 2D-Fläche liegen, werden verdeckt. Dies wird dadurch erreicht, dass die 2D-Fläche mit dem Zeichenrang 60 versehen wird.

Voraussetzung für diese Darstellung ist, dass über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen nicht markiert darstellen** aktiv ist.

Wie das zugrundeliegende Objekt 2D-Fläche verhält sich die Freistellung bei Lageänderungen der Grenzlinien der 2D-Fläche assoziativ. Sie wird aufgehoben, wenn eine der Grenzlinien gelöscht und damit die 2D-Fläche zerstört wird.

1. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken.
Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird also in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt.
2. Beenden Sie das Erzeugen weiterer Teilstrecken, indem Sie die rechte Maustaste drücken.
Anschließend wird die 2D-Fläche innerhalb des Polygonzuges erzeugt und in der Hintergrundfarbe gefüllt.
3. Falls einzelne oder mehrere im Bereich der so definierten Freistellflächen liegenden Objekte dennoch sichtbar sein sollen, z.B. die Ränder einer solchen 2D-Fläche, so übernehmen Sie diese Objekte in eine Aktionsliste.
4. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren**, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Die erzeugten Polygone und 2D-Flächen werden gemeinsam in der über die **Gruppenauswahl** festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert

Die erzeugten Polygone und Flächen werden mit der über die **Folienauswahl** festgelegten aktiven Folie verknüpft.

Die Gruppenzugehörigkeit der Polygon-Teilstrecken und der 2D-Flächen können Sie über den **Modell-Explorer** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften der Teilstrecken und die Farbe von 2D-Flächen mit der Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Hinweise:

Sollen alle von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung aus**.

Sollen nur einzelne der von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte sichtbar machen**.

Um die 2D-Fläche, deren Ränder möglicherweise auch freigestellt sind, bei diesen Aktionen sehen und eindeutig identifizieren zu können, aktivieren Sie zuvor über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen markiert darstellen**.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen identifizieren können, so aktivieren Sie über **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen, und deaktivieren Sie die für andere Objekttypen.

Die Zeichenränge **-1** und **-2** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Freistellung einschalten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung ein** gestartet.

Sie stellt eine zuvor definierte 2D-Fläche frei, d.h. Objekte, die vollständig oder teilweise innerhalb dieser 2D-Fläche liegen, werden verdeckt. Dies wird dadurch erreicht, dass die 2D-Fläche mit dem Zeichenrang 60 versehen wird.

Voraussetzung für diese Darstellung ist, dass über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen nicht markiert darstellen aktiv** ist.

Wie die zugrundeliegende 2D-Fläche verhält sich die Freistellung bei Lageänderungen der Grenzlinien der 2D-Fläche assoziativ. Sie wird aufgehoben, wenn eine der Grenzlinien gelöscht und damit die 2D-Fläche zerstört wird.

1. Enthält die Selektionsliste eine oder mehrere 2D-Flächen, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion zu

Freistellflächen.

Die Freistellung der 2D-Flächen erfolgt allerdings erst, wenn die 2D-Flächen aus der Selektionsliste entfernt werden.

Enthält die Selektionsliste keine 2D-Flächen, so identifizieren Sie die 2D-Flächen, die freigestellt werden sollen, mit dem Cursor, oder ziehen Sie einen Ausschnitt auf, der diese enthält.

2. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren**, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Hinweise:

Zur Ausführung dieser Funktion muss die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen über **Einstellungen, Objektfilter** aktiviert sein.

Sollen alle von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung ausschalten**.

Sollen nur einzelne der von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte sichtbar machen**.

Um die 2D-Fläche, deren Ränder möglicherweise auch freigestellt sind, bei diesen Aktionen sehen und eindeutig identifizieren zu können, aktivieren Sie zuvor über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen markiert darstellen**.

Die Zeichenränge **-1** und **-2** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Freistellung ausschalten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung** aus gestartet.

Sie hebt die Freistellung von 2D-Flächen auf, d.h. alle von ihnen ganz oder teilweise verdeckten Objekte werden wieder sichtbar. Dies wird dadurch erreicht, dass die 2D-Fläche wieder mit dem "normalen" Zeichenrang 0 versehen wird.

Das Objekt vom Typ 2D-Fläche bleibt erhalten.

1. Aktivieren Sie - falls notwendig - über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen markiert darstellen**, um die auszuwählenden Freistellflächen sichtbar zu machen.
2. Enthält die Selektionsliste eine oder mehrere freigestellte 2D-Flächen, so werden alle diese direkt nach dem Aufruf der Funktion zu 'normalen' 2D-Flächen ohne Freistellung. Die Darstellung bisher verdeckter Objekte erfolgt allerdings erst, wenn die Objekte und 2D-Flächen aus der Selektionsliste entfernt werden.

Enthält die Selektionsliste keine Freistellflächen, so identifizieren Sie die Freistellflächen, deren Freistellung aufgehoben werden soll, mit dem Cursor, oder ziehen Sie einen Ausschnitt auf, der diese enthält.
3. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren**, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Hinweise:

Um diese Funktion ausführen zu können, muss die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen über **Einstellungen, Objektfilter** aktiviert sein.

Sollen nur einzelne der von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte nach vorn**.

Die Zeichenränge **-1** und **-2** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Objekte in den Hintergrund schieben



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte nach hinten** gestartet.

Sie schiebt sichtbare 2D-Objekte, die im Bereich einer Freistellfläche liegen, in den Hintergrund, d.h. sie werden vollständig oder teilweise von der Freistellfläche verdeckt. Dies wird dadurch erreicht, dass die Objekte mit dem "normalen" Zeichenrang 0 versehen werden.

1. Enthält die Selektionsliste eines oder mehrere Objekte, die im Bereich von Freistellflächen sichtbar sind, so werden alle diese direkt nach dem Aufruf der Funktion ganz oder teilweise verdeckt.
Enthält die Selektionsliste keine Objekte, die im Bereich von Freistellflächen sichtbar sind, so identifizieren Sie die zu verdeckenden Objekte mit dem Cursor, oder ziehen Sie einen Ausschnitt auf, der diese Objekte enthält.
2. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren**, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Hinweis:

Die Zeichenränge **-1** und **-2** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Objekte in den Vordergrund schieben



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte nach vorn** gestartet.

Die Funktion schiebt 2D-Objekte, die ganz oder teilweise von einer Freistellfläche verdeckt werden, in den Vordergrund, macht sie also wieder sichtbar. Dies wird dadurch erreicht, dass die Objekte mit dem Zeichenrang 120 versehen werden.

1. Aktivieren Sie - falls notwendig - über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Einstellung **2D-Flächen markiert darstellen**, um die auszuwählenden Objekte sichtbar zu machen.
2. Enthält die Selektionsliste eines oder mehrere Objekte, die von Freistellflächen verdeckt werden, so werden alle diese direkt nach dem Aufruf der Funktion sichtbar.
Enthält die Selektionsliste keine Objekte, die durch Freistellflächen verdeckt werden, so identifizieren Sie die gewünschten Objekte mit dem Cursor, oder ziehen Sie einen Ausschnitt auf, der sie enthält.
3. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren**, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Hinweis:

Sollen alle von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung ausschalten**.

Die Zeichenränge **-1** und **-2** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Darstellung von Freistellungen regenerieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren** gestartet.

Sie zeichnet alle Freistellflächen und alle im Bereich von Freistellflächen liegenden Objekte entsprechend den aktuellen Vorgaben für die Sichtbarkeit bzw. Verdeckung neu.

Auf diese Weise werden nur die die Freistellung betreffenden Objekte aktualisiert, ohne dass das Bild vollständig neu gezeichnet werden muss.

2D Flächen vereinigen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Vereinigung** gestartet.

Diese Funktion vereinigt eine 2D Fläche mit einer oder mehreren anderen Flächen, d.h. die resultierende Fläche enthält die Gesamtfläche aller Einzelflächen.

1. Identifizieren Sie die zu bearbeitende, erste Fläche.
2. Definieren Sie eine oder mehrere Flächen, die mit der ersten Fläche vereinigt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter **Strg**-Taste.
Die Selektion darf auch die im 1. Arbeitsschritt identifizierte Fläche enthalten.

Die Darstellungseigenschaften der neuen Fläche entsprechen denjenigen der zuerst identifizierte Fläche.

2D Flächen subtrahieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Subtraktion** gestartet.

Diese Funktion subtrahiert von einer 2D Fläche den Flächeninhalt einer oder mehrerer anderer Flächen, d.h. die Ausgangsfläche wird um den Flächeninhalt der identifizierten Subtraktionsflächen reduziert. Die Subtraktionsflächen bleiben erhalten.

1. Identifizieren Sie die Ausgangsfläche.
2. Definieren Sie eine oder mehrere Flächen, deren Inhalt von der ersten Fläche subtrahiert werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.
Die Selektion darf auch die im 1. Arbeitsschritt identifizierte Fläche enthalten.

Die Darstellungseigenschaften der resultierenden Fläche entsprechen denjenigen der zuerst identifizierten Fläche.

Schnittbildung von 2D Flächen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schnittbildung** gestartet.

Sie bildet die Schnittmenge von einer 2D Fläche mit einer anderen Fläche, d.h. die resultierende Fläche enthält nur den Inhalt, der beiden beteiligten Flächen gemeinsam ist.

1. Identifizieren Sie die erste Fläche.
2. Definieren Sie eine oder mehrere Flächen, mit denen die Schnittbildung durchgeführt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.
Die Selektion darf auch die im 1. Arbeitsschritt identifizierte Fläche enthalten.

Die Darstellungseigenschaften der resultierenden Fläche entsprechen denjenigen der zuerst identifizierten Fläche.

4.10 Beschriften



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Beschriften** geöffnet.

Beschriftungen werden in der aktiven Teilzeichnung der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters abgelegt.

Beschriftungen werden unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung immer mit denselben Werten für Buchstabenhöhe, -breite und -abstand gezeichnet.

Verschiedene Stile für Beschriftungen mit diversen Einstellungen (verwendeter Schriftsatz, Höhe, Breite, Abstand, usw.) können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Text** festlegen. Beim Definieren einer Beschriftung werden diese Einstellungen als Vorschlag übernommen. Sie können dabei jedoch über die Registerkarte **lokale Einstellungen** geändert werden.

Die erzeugten Beschriftungen werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Gruppe

Die Beschriftung wird in der aktuellen Gruppe gespeichert. Diese können Sie über die **Gruppenauswahl** der Haupt-Symbolleiste aus den definierten Gruppen auswählen.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die Beschriftung wird mit der zuvor im **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** festgelegten Folie für BESCHRIFTUNG verknüpft.

Falls Sie Vektor-Schriftsätze (*.FNT) verwenden, werden die Texte mit den Darstellungseigenschaften Farbe und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind. TrueType-Schriften werden nur mit der eingestellten Farbe versehen.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften können Sie nachträglich mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** verändern.

Den Inhalt des Textes sowie seine Parameter können Sie mit der Funktion **Beschriften, Bearbeiten** ändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur Texte identifizieren können, so aktivieren Sie über **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für *Text* und deaktivieren Sie die für andere Objekttypen.

Einstellungen für Texte, Maßtexte, Textbezüge und Positionsnummern festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, Text** können Sie die allgemeinen Voreinstellungen für die Beschriftung, für Maßtexte und Positionsnummern als auch Voreinstellungen hinsichtlich der Darstellung für Textbezüge und Positionsnummern festlegen.

Sie können die in diesem Dialog getroffenen Einstellungen als Stile abspeichern und diese dann **als aktuellen Stil für Beschriftung**, **als aktuellen Stil für Positionsnummern** und **als aktuellen Stil für Maßtexte** festlegen.

Somit können Sie verschiedene Beschriftungsstile hinterlegen und bei Bedarf auswählen.

Die aktuellen Stile werden bei jedem Aufruf der Funktionen **Beschriften, Text definieren; bei allen Bemaßungen** (dazu zählen auch **Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweiß- und Lötssymbole** und **Tabellenbemaßung**) als Vorschlag für den aktuellen Text übernommen.

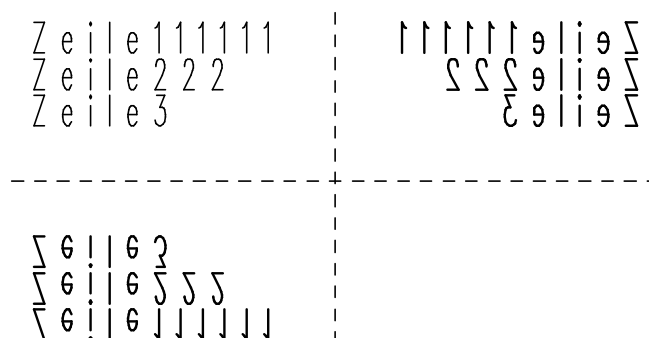
Generelles Spiegelverhalten

Hier können Sie eine von drei Voreinstellungen festlegen. Sie definieren, wie sich in der Zeichnung vorhandene Texte verhalten sollen, wenn sie mit einer der Funktionen **Transformieren, Spiegeln** oder **Spiegeln mit Kopie** bearbeitet werden.

Diese Möglichkeiten gelten nicht für kreisförmige Texte und TrueType-Texte.

Komplett spiegeln

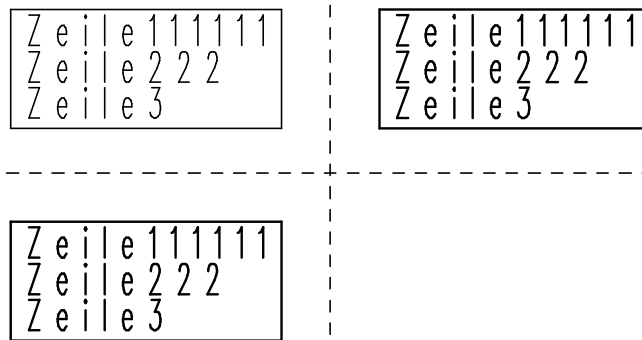
Bei dieser Einstellung wird der Text komplett gespiegelt:



Position ändern

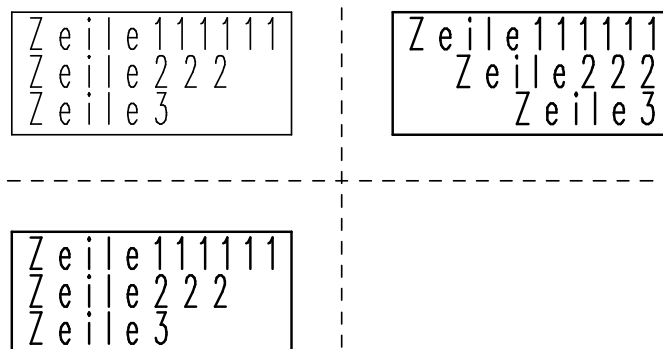
Bei dieser Einstellung wird eine gedachte, den Text umhüllende Box

gespiegelt. Der Text wird unter Beibehaltung seiner Parameter in die Box eingefügt.



Position und Referenzpunkt ändern

Bei dieser Einstellung wird eine gedachte, den Text umhüllende Box gespiegelt. Der Text wird in die Box eingefügt. Ist die Winkeldifferenz zwischen der Spiegelachse und der Grundlinie des Textes größer als 45° , so wird der Referenzpunkt und damit die Bündigkeit des Textes geändert, z.B.:



Bei den Optionen "*Position ändern*" bzw. "*Position und Referenzpunkt ändern*" wird der Text nach dem Spiegeln vorrangig ausgerichtet, so dass er "von unten lesbar" ist.

Um vertikal ausgerichtete Texte zu spiegeln nutzen Sie eine der beiden Optionen **Aufwärtsrichtung** und **Laufrichtung**. Die Aufwärtsrichtung eines Textes misst vom Fußpunkt eines Buchstabens bis zum oberen Ende; die Laufrichtung entlang der Textlaufrichtung.

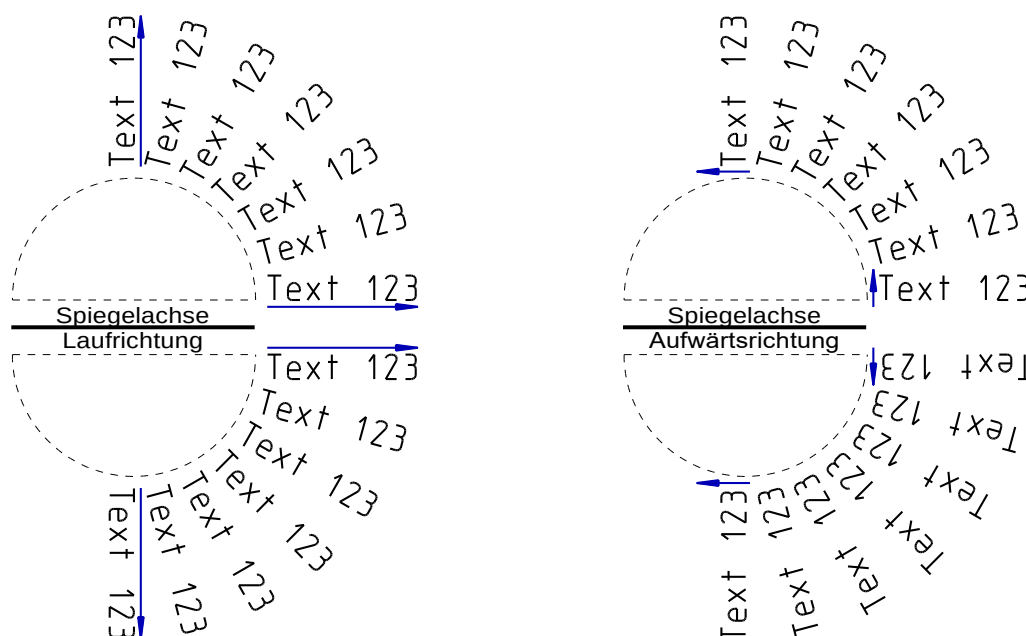


Beim Spiegeln von Texten wird in der Regel der Aufwärtsvektor oder die Laufrichtung gespiegelt. Dabei passt sich die jeweils andere

Richtung an, so das wieder ein lesbarer Text entsteht. In beiden Fällen wird die Textposition normal gespiegelt.

Beim Spiegeln der **Aufwärtsrichtung** wird außerdem die rechts-links-Ausrichtung umgedreht.

Beim Spiegeln der **Laufrichtung** wird die oben-unten-Ausrichtung umgedreht.



Auf der Registerkarte **Textbezug / Positionsnummern** können Sie Einstellungen für die Darstellung als auch für die Folienzuordnung von Textbezügen und Positionsnummern festlegen. Diese können ebenfalls als unterschiedliche Stile gespeichert und bei Bedarf aufgerufen werden.

Stile für Beschriftung

Über den Menübefehl **Einstellungen, Text** können Sie die allgemeinen Voreinstellungen für die Beschriftung festlegen und diese als Stil speichern.

Der aktuelle Stil für Beschriftung wird bei jedem Aufruf der Funktion **Beschriften, Definieren** als Vorschlag für den aktuellen Text als sogenannte **lokale Einstellungen** übernommen.

Wollen Sie nur einzelne Texte in die Zeichnung einfügen, deren Einstellungen vom **aktuellen Stil für Beschriftungen** abweichen, so können Sie die zu ändernden Werte innerhalb der Funktion **Beschriften, Definieren** auf der Registerkarte **lokale Einstellungen** festlegen.

Wenn Sie die Stile für Beschriftungen in einer Vorlage speichern, stehen sie in allen auf Grundlage dieser Vorlage erstellten Modellen zur Verfügung. Dies gilt insbesondere für die verwendeten Schriftsätze.

Im angezeigten Dialogfenster können Sie folgende Voreinstellungen über die Tastatur eingeben oder über die Schaltfläche **Parameter aus Grafik ermitteln** von einem vorhandenen Text übernehmen:

Textparameter

In den Feldern **Höhe, Breite, Abstand** können Sie - da diese Werte teilweise voneinander abhängig sind - die Proportionen für die Buchstaben von oben nach unten, d.h. in der genannten Reihenfolge festlegen.

Texte werden unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung in den angegebenen Größen gezeichnet.

Bei Verwendung von Windows Truetype-Schriftsätzen wird deren Pixelgröße in zeichnungsbezogene Einheiten umgerechnet.

Höhe

Nach Eingabe des Wertes für die Buchstabenhöhe werden die Werte für Buchstabenbreite und -abstand sowie für den Zeilenabstand so geändert, dass das zuvor definierte Verhältnis dieser Werte zueinander unverändert bleibt.

Breite

Nach Eingabe des Wertes für die Buchstabenbreite wird der Wert für den Buchstabenabstand so geändert, dass das zuvor definierte Verhältnis dieser Werte zueinander unverändert bleibt.

Abstand

Dieser Wert definiert den Abstand zwischen zwei Buchstaben. Dieser wird abhängig von der Voreinstellung **proportional** ausgewertet.

Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen bleibt dieser Wert unberücksichtigt.

Winkel

Geben Sie in diesem Feld den Winkel für die Grundlinie des Textes ein.

Neigungswinkel

Sollen die Buchstaben des Textes 'normal' geschrieben werden, d.h. senkrecht zur Grundlinie, so ist hier ein Winkelwert von 90 einzugeben.

Sollen sie kursiv, also nach rechts geneigt sein, so geben Sie einen Winkelwert kleiner als 90 ein. Bei Werten größer als 90 werden sie nach links geneigt. Der maximal zulässige Wert beträgt

135.

Bei TrueType-Schriftarten wird der Text bei Winkeln ungleich 90° kursiv geschrieben - ohne Berücksichtigung des Winkelwertes.

Zeilenabstand

Dieser Wert definiert den Abstand zwischen zwei Textzeilen.

Ist für die Ausrichtung des Textes die Voreinstellung **Vertikal** aktiv, so entspricht er dem Abstand der Textspalten.

proportional

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Text proportional geschrieben. D.h. der im Feld **Abstand** eingegebene Wert ist immer der tatsächliche Abstand zwischen zwei Buchstaben.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden alle Buchstaben als gedachte Rechtecke gleicher Breite angenommen, und der Wert für den Abstand definiert den Abstand zwischen den einzelnen Rechtecken.

Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen bleibt diese Einstellung unberücksichtigt.

Boxzuschlag

Dieser Wert definiert die Größe der umhüllenden Box bei Texten, die sich z.B. bei Freistellungen, beim Zusatz *Rahmen*, bei als Prüfmaß gekennzeichnete Bemaßung oder bei Textbezügen auswirken. Der hier eingegebene Wert wirkt sich prozentual bezogen auf die eingestellten Textparameter aus.



Schriftsatzauswahl

Nach Auswahl dieser Schaltfläche gelangen Sie in ein Dialogfenster, in dem Sie den aktuellen Schriftsatz festlegen können. Seine Bezeichnung wird im Feld **aktueller Schriftsatz** angezeigt.

True-Type verkleinert

Aktivieren Sie diese Option, wenn bei True-Type-Texten (z.B. Arial) der Parameter für die Schrifthöhe auf die gesamte Texthöhe inkl. Unter- und Oberlängen bezogen werden soll.

Deaktivieren Sie diese Option, wenn die Texthöhe ausgehend von der Basislinie anstelle der Unterlängen (Beispiel: *g* und *j*) berechnet werden soll.

	TrueType verkleinert aktiviert	TrueType verkleinert deaktiviert
Oberlänge		
Basislinie	CADdy	CADdy
Unterslänge		

Textdarstellung

Zusätzlich zu den Textparametern können Sie hier Einstellungen für Darstellung von Texten vornehmen. Zu diesen gehören der Zusatz, die Ausrichtung und die Definition des Textreferenzpunktes. Die Einstellungen im Einzelnen:

Zusatz

Hier können Sie in einer Listbox wählen, ob der Text **ohne** Zusatz gezeichnet werden soll, mit einer Rahmenlinie **oben** oder **unten** oder ob er mit einem umgebenden **Rahmen** versehen werden soll. Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen steht die Option **oben** nicht zur Verfügung.

Ausrichtung

Mit der Voreinstellung **Horizontal** werden die Buchstaben einer Textzeile nebeneinander auf der Grundlinie angeordnet, mit der Voreinstellung **Vertikal** werden die Buchstaben untereinander angeordnet.

Die Schreibrichtung des einzelnen Buchstabens entspricht immer der im Feld **Winkel** angegebenen Richtung der Grundlinie.

Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen steht die Option **Vertikal** nicht zur Verfügung.

Referenzpunkt

In dieser Liste können Sie eine von insgesamt 9 Möglichkeiten für die Position des Referenzpunktes auswählen.

Diese bezieht sich immer auf eine Box, die alle zu einem Text gehörenden Zeilen umfasst.

- Unten Links, Mitte, Rechts
- Mitte Links, Mitte, Rechts
- Oben Links, Mitte, Rechts

Mit dem Referenzpunkt wird der Bezugspunkt für das Positionieren eines Textes in der Zeichnung definiert. Gleichzeitig wird hiermit die Justierung aller Zeilen eines Textes festgelegt:

Links

Text linksbündig

Mitte	Text zentriert
Rechts	Text rechtsbündig

Alle Zeilen werden an einer gedachten Linie ausgerichtet, die senkrecht zur Grundlinie des Textes verläuft.

Der Referenzpunkt eines Textes kann mit der Funktion **Textreferenz** des Punkt-Definitionsmenüs und über die gleichnamige Option des Menübefehls **Einstellungen, Punktdefinition** gefangen werden.

als Block darstellen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden statt der im Bild vorhandenen Texte nur die sie umhüllenden Rechtecke dargestellt und ausgedruckt. Falls ein Bild viele Texte enthält, können Sie auf diese Weise den Bildaufbau beim Wechsel von Ausschnitten beschleunigen.

freistellen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden platzierte Texte freigestellt.

D.h. Objekte oder Teile von Objekten, die in die Box hineinragen, die den Text umgibt, werden am Bildschirm und bei der Ausgabe nicht dargestellt.

mit Farbe

Ist die Option **freistellen** aktiv, können Sie ähnlich einem Textmarker den Text mit einer Farbe hinterlegen, indem Sie die Option **mit Farbe** aktivieren und über die Farbschaltfläche eine gewünschte Farbe auswählen.

Parameter aus Grafik ermitteln

Nach Anwahl dieser Schaltfläche können Sie die Werte eines bereits im Bild vorhandenen Textes als allgemeine Voreinstellungen übernehmen. Identifizieren Sie hierzu diesen Text in der Grafik.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie Eigenschaften für die Beschriftung aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Die Liste der Schriftsätze wird hierdurch nicht verändert.

Neuen Beschriftungsstil definieren

Sie können die Einstellungen, die Sie im Dialog **Einstellungen, Text** vorgenommen haben, als neuen Stil speichern, um diesen als aktuellen

Stil für Beschriftungen, für Maßtexte und/oder als Stil für Positionsnummern zu definieren.

Neue Texte, Maße und/oder Positionsnummern werden mit den Parametern des jeweils aktuell eingestellten Stils erzeugt.

Möchten Sie Textparameter und Einstellungen für die Textdarstellung als neuen Stil speichern, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über die Menüoption **Einstellungen, Text** den Dialog **Einstellungen Text**.
2. Definieren Sie auf der Registerkarte **Beschriftungen** die Textparameter und ggf. die Einstellungen für die Textdarstellung für den neuen Beschriftungsstil.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche **Neuen Stil erzeugen**.
4. Geben Sie im Feld links neben der Schaltfläche ggf. eine Bezeichnung für den neuen Beschriftungsstil ein.
5. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche **Stil ändern** oder **Übernehmen**.

Den gespeicherten Stil können Sie anschließend als aktuellen Stil für Beschriftung, für Maßtexte und/oder für Positionsnummern festlegen.

Legen Sie verschiedene Stile für Beschriftungen in einer Vorlage an, so stehen Ihnen die Stile in jedem Modell zur Auswahl, welche Sie aufgrund der gespeicherten Vorlage neu anlegen.

Beschriftungsstil ändern

Beschriftungsstile für allgemeine Texte, Bemaßungen und Positionsnummern sowie die Bezeichnung für einen Stil können Sie wie folgt ändern:

1. Öffnen Sie über die Menüoption **Einstellungen, Text** den Dialog **Einstellungen Text**.
2. Wählen Sie aus der Liste links neben der Schaltfläche **Neuen Stil erzeugen** den Beschriftungsstil, dessen Bezeichnung, dessen Textparameter oder dessen Einstellung für Textdarstellung Sie ändern möchten.
3. Ändern Sie die gewünschten Parameter oder die Bezeichnung für den Stil.
4. Bestätigen Sie die Änderung der Parameter oder der Bezeichnung über die Schaltfläche **Stil ändern** oder **Übernehmen**.

Hinweis:

Der Beschriftungsstil **Standard** kann nicht umbenannt werden.

Beschriftungsstil löschen

Beschriftungsstile für allgemeine Texte, Bemaßungen und Positionsnummern für einen Stil können Sie wie folgt löschen:

1. Öffnen Sie über die Menüoption **Einstellungen, Text** den Dialog **Einstellungen Text**.
2. Wählen Sie in der Liste links neben der Schaltfläche **Neuen Stil erzeugen** den Beschriftungsstil, den Sie löschen möchten.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche **Stil löschen**.

Hinweis:

Der Beschriftungsstil **Standard** kann nicht gelöscht werden.

Stil für Beschriftungen, Maßtexte und Positionsnummern auswählen

Für allgemeine Beschriftungen, Maßtexte und Positionsnummern können Sie zuvor definierte Stile auswählen, in denen Textparameter und Einstellungen für die Textdarstellung festgelegt wurden. Gehen Sie wie folgt vor, um einen Parameter-Stil für Beschriftungen, für Positionsnummern oder für Maßtexte auszuwählen:

1. Öffnen Sie über die Menüoption **Einstellungen, Text** den Dialog **Einstellungen Text**.
2. Wählen Sie im oberen Bereich des Dialoges aus den jeweiligen Listen eine der zuvor definierten Stile für **Beschriftungen**, **Positionsnummern** und **Maßtexte**.
3. Aktivieren Sie die Option **Stil für Positionsnummern auf alle vorhandenen anwenden**, wenn Sie den aktuellen Stil für Positionsnummern geändert haben und diese Änderung für alle bereits im Modell eingebrachten Positionsnummern übernommen werden sollen.
4. Betätigen Sie die Schaltfläche **Übernehmen**, wenn Sie weitere Einstellungen im geöffneten Dialog vornehmen möchten. Betätigen Sie die Schaltfläche **Ok**, wenn Sie die Einstellungen übernehmen und den Dialog schließen möchten.

Darstellung von Textbezugslinien und Positionsnummern

Für die Darstellung von Textbezügen und Positionsnummern können Sie im Dialog für die Einstellungen der Beschriftungsparameter verschiedene Darstellungsstile definieren und speichern.

Auf der Registerkarte **Textbezug- und Positionsnummern-Stile** können Sie jeweils einen der definierten Stile als **aktuellen Stil für Textbezüge** und als **aktuellen Stil für Positionsnummern** festlegen.

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn Sie vorhandene Stile ändern oder neue Stile erzeugen möchten:

1. Öffnen Sie über die Menüoption **Einstellungen, Text** den Dialog **Einstellungen Text**.
2. Wechseln Sie auf die Registerkarte **Textbezug- und Positionsnummern-Stile**.
3. Wählen Sie im Bereich **Stil erzeugen / bearbeiten** aus der Liste der vorhandenen Stile einen Stil aus, den Sie **ändern** wollen **oder** legen Sie zunächst alle nachfolgend beschriebenen Parameter fest, wenn Sie einen **neuen Stil erzeugen** möchten.
4. Wählen Sie im Bereich **Darstellung** zwischen folgenden Einstellungsmöglichkeiten für wahlweise die Positionsnummern und/oder einen Textbezug:

Rahmen

Ohne

Es wird kein Rahmen gezeichnet.

Unterstrich

Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer mit einem Unterstrich versehen werden soll. Auf der Registerkarte **Linie** im Bereich rechts neben der Auswahlmöglichkeit können Sie einen Abstand der Linie zum Text / zur Positionsnummer definieren.

Rechteck

Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer in einem Rechteck mit fester Größe dargestellt werden soll. Definieren Sie auf der Registerkarte **Rechteck** im Bereich rechts neben der Auswahlmöglichkeit die **Höhe** und die **Breite**, so wie einen **Winkel**, indem das Rechteck für den Textbezug und/oder die Positionsnummer gezeichnet werden soll.

Die Definitionsmöglichkeiten für den Abstand haben keine Auswirkungen bei der Auswahl **Rechteck**.

Angepasstes Rechteck

Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer in einem Rechteck mit an den Text angepasster Größe dargestellt werden soll. Über die Eingabemöglichkeiten **Abstand...** können Sie zusätzlich den Abstand des Rechtecks zum Text definieren.

Die Definitionsmöglichkeiten für Breite, Höhe und Winkel haben keine Auswirkungen bei der Auswahl **Angepasstes Rechteck**.

Kreis

Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer in einem Kreis mit fester Größe dargestellt werden soll. Definieren Sie auf der Registerkarte **Kreis** im Bereich rechts neben der Auswahlmöglichkeit den **Radius** für den Kreis. Die Definitionsmöglichkeit für den Abstand hat keine Auswirkungen bei der Auswahl **Kreis**.

Angepasster Kreis

Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer in einem Kreis mit an den Text angepasster Größe dargestellt werden soll. Über die Eingabemöglichkeit **Abstand** können Sie den Abstand des Kreises zum Text definieren.

Die Definitionsmöglichkeit für den Radius hat keine Auswirkung bei der Auswahl **Angepasster Kreis**.

Bezugslinie

Wählen Sie aus einer der Möglichkeiten, wo die Bezugslinie am Text beginnen soll.

Ohne

Es wird keine Bezugslinie gezeichnet.

zentriert

Die Bezugslinie beginnt im Zentrum des Textes.

Unten Links

Die Bezugslinie beginnt links unten am Text.

Unten Mitte

Die Bezugslinie beginnt mittig unter dem Text.

Unten Rechts

Die Bezugslinie beginnt rechts unten am Text.

Oben Links

Die Bezugslinie beginnt oben links am Text.

Oben Mitte

Die Bezugslinie beginnt mittig über dem Text.

Oben Rechts

Die Bezugslinie beginnt oben rechts am Text.

LinksMitte

Die Bezugslinie beginnt mittig links am Text.

Rechts Mitte

Die Bezugslinie beginnt mittig rechts am Text.

Kürzeste Verbindung

Die Bezugslinie wird im kürzesten Abstand vom Text zum Bezugspunkt gezeichnet.

Beim Unterstrich endet die Bezugslinie immer am Unterstrich.

Bezugssymbol

Wählen Sie aus einer der Möglichkeiten für die Darstellung des Endes der Bezugslinie.

Bezugssymbolgröße

Legen Sie hier die Größe des Bezugssymbols (Pfeil, Kreis, Linie) für Textbezüge und Positionsnummern fest.

5. Neuen Stil erzeugen

Betätigen Sie die Schaltfläche ***Neuen Stil erzeugen***, wenn Sie die zuvor eingestellten Parameter als neuen Stil abspeichern möchten. Geben Sie im Feld links neben der Schaltfläche eine Bezeichnung für den neuen Stil ein. Bestätigen Sie anschließend die Eingabe mit der Schaltfläche ***Stil ändern*** oder ***Übernehmen***.

oder

Stil ändern

Möchten Sie die geänderten Parameter dem zuvor ausgewählten Stil zuordnen, so betätigen Sie die Schaltfläche ***Stil ändern*** oder ***Übernehmen***.

Hinweise:

Wechseln Sie den aktuellen Stil für Positionsnummern, so können Sie über aktivieren der Option ***Stil für Positionsnummern auf alle vorhandenen anwenden*** die Änderung auf alle in der Zeichnung vorhandenen Positionsnummern übertragen. Ansonsten gilt der aktuelle Stil nur für neue Positionsnummern.

Ändern Sie den Stil oder Parameter für Textbezüge, so können Sie mit aktivieren der Option **Stil für Textbezüge auf alle vorhandenen anwenden** die Änderung auf alle im Modell vorhandenen Textbezüge übertragen.

ACHTUNG: Es werden alle Textbezüge im aktuellen Modell geändert.

Den aktuellen Stil im Bereich **Stile erzeugen / bearbeiten** können Sie über die Schaltfläche **Stil löschen** löschen.



Einen Textbezug erzeugen Sie über die abgebildeten Schaltflächen **Bemaßen, Textbezug** oder dem Dialog **Beschriften, Definieren**.



Die Darstellung von einzelnen Textbezügen können Sie nachträglich über die Funktion **Information, Objekt editieren** bearbeiten.

Parameter für Textbezüge können auch über die Menüoption **Datei, Parameter lesen/speichern** in Parameterdateien (*.mps) gespeichert und damit an andere Modelle übergeben werden. Grundsätzlich ist es sinnvoll, alle Parameter für Beschriftung, Bemaßung, Positionsnummern und Textbezüge in Vorlagen (*.tpl) zu speichern.

Schriftsatz festlegen

Um einen Schriftsatz für die Beschriftung von Zeichnungen festzulegen, wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, Text**.

In diesem Dialog können Sie verschiedene Beschriftungsstile für allgemeine Texte, Bemaßungen (auch Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Texte in Schweiß-/Lötnahtzeichen) und Positionsnummern definieren.

Wählen Sie zunächst einen Stil aus oder definieren Sie einen neuen Stil, für welchen Sie den Schriftsatz festlegen wollen.

Rufen Sie dann über die Schaltfläche  den Befehl **Schriftsatzauswahl** auf.

Über das aufgerufene Dialogfenster können Sie Schriftsätze laden, die Ihnen für die Beschriftung zur Verfügung stehen sollen.

Hierbei können Sie sowohl mit *BeckerCAD* ausgelieferte Vektor-Schriftsätze verwenden, als auch in Windows zur Verfügung stehende TrueType-Schriftsätze.

Das Laden von Schriftsätzen sollten Sie in einer Vorlage durchführen. Auf diese Weise stehen sie Ihnen in jedem Modell zur Auswahl zur Verfügung, das Sie auf Grundlage dieser Vorlage erstellen.

1. Wenn Sie in die Liste **Aktive Schriftsätze** einen Vektor-Schriftsatz aufnehmen wollen, so klicken Sie die Schaltfläche  an. Wenn Sie einen Windows TrueType-Schriftsatz laden wollen, so klicken Sie die Schaltfläche  an.

Es wird ein Auswahlfenster angeboten, in dem Sie den gewünschten Schriftsatz auswählen können. Vektor-Schriftsätze liegen als Dateien mit der Extension FNT vor.

Geladene Schriftsätze werden in die Liste der **Aktiven Schriftsätze** eingetragen. Jeweils einer von ihnen kann als aktueller Schriftsatz ausgewählt werden.

2. Markieren Sie hierzu den gewünschten Schriftsatz in der Liste der aktiven Schriftsätze, indem Sie ihn markieren und anschließend die Schaltfläche **Als Standard-Schriftsatz** anklicken.
3. Betätigen Sie, wenn Sie den ausgewählten Schriftsatz einem zuvor ausgewählten Stil zuordnen möchten, die Schaltfläche **Stil ändern**.
4. Schließen Sie das Dialogfenster über OK.

Hinweise:

TrueType-Schriftsätze werden nur im 2D-Zeichnungsfenster verwendet werden. Ersatzweise wird ein Vektor-Font für die Darstellung in einem 3D-Fenster verwendet. Die ursprüngliche Formatierung des Textes bleibt aber zu jeder Zeit erhalten, für den Fall, dass Sie den [Text zerlegen](#) (auf Seite 386) möchten oder ihn in eine 2D-Zeichnung kopieren.

Falls Sie einen Schriftsatz aus der Liste entfernen wollen, markieren Sie ihn, und klicken Sie die Schaltfläche  an.

Formatierungen in Texten

Spezielle Formatierungen in Texten wie z.B. **fett**, *kursiv*, Unterstrichen, ~~Durchgestrichen~~, Sonderzeichen oder auch kyrillische Buchstaben können durch **XML-Tags** im Dialog Beschriftung definiert werden. Die speziellen Formatierungen über XML-Tags können ausschließlich bei True-Type-Schriftsätzen angewendet werden. Außerdem muss die Option **XML** im Dialog **Beschriftung definieren** bzw **Beschriftung bearbeiten** aktiviert sein. Möchten Sie generell mit XML formatierten

Texten arbeiten, aktivieren Sie die Option **XML** im Menü **Einstellungen, Text**.

Einem Text weisen Sie eine spezielle Formatierung zu, in dem er in den meisten Fällen in ein einleitendes und ein abschließendes Tag eingeschlossen wird. Einleitende Tags haben die Form `<tagname>`, bei den abschließenden wird dem Tagnamen ein Schrägstrich (/) vorangestellt `</tagname>`.

Beispiel:

Das folgende Wort wird `<b>`fett`</b>` gedruckt, das nächste `<i>`kursiv`</i>`.

ergibt:

Das folgende Wort wird **fett** gedruckt, das nächste *kursiv*.

Es gibt einige Tags, die kein einleitendes Tag benötigen. Diese haben die Form `<tagname/>`, d.h. der Schrägstrich wird an den Tagnamen angehängt. Diese Tags sind eine Kurzschreibweise für `<tagname></tagname>`.

Beispiel:

Das Zeilenumbruch-Tag, `<br/>` startet eine neue Zeile.

ergibt:

Das Zeilenumbruch-Tag,
startet eine neue Zeile.

Dieses Beispiel zeigt ebenfalls auf, dass bei XML-formatierten Texten der Zeilenumbruch ausschließlich über diese Art der Formatierung erfolgt und nicht wie bei „normalen“ Texten über betätigen der ENTER-Taste.

Hinweis: Im Gegensatz zu HTML ist in XML und XHTML die Groß-/Kleinschreibung zu beachten, d.h. `<BR>` und `<br>` sind unterschiedliche Tags. Daher werden grundsätzlich alle Tags in *BeckerCAD* klein geschrieben.

Verschachtelung von Tags

Es ist möglich Tags ineinander zu verschachteln. Im Gegensatz zu HTML dürfen sich in XML Tags dabei aber nicht ‚überschneiden‘.

Beispiel:

korrektes XML:

Dieser Text ist `<b>`fett `</b><i><b>`fett+kursiv`</b>` kursiv`</i>`.

Dieser Text ist **fett fett+kursiv** *kursiv*.

fehlerhaftes XML:

Dieser Text ist **fett** *fett+kursiv* **kursiv**.

Attribute in Tags

Einleitende Tags und Standalone-Tags können Attribute enthalten, die weitere Formatierungsanweisungen beschreiben. Attribute haben die Form `attributenamen="wert"` und werden durch Leerzeichen getrennt hinter dem Tagnamen aufgelistet.

Beispiel:

Text in `<font face="Arial" size="9.5">`Schriftart Arial in Größe 9,5`</font>`.

ergibt:

Text in Schriftart Arial in Größe 9,5.

Weitere **Beispiele** für XML formatierte Texte finden Sie unter [Beispiele für XML formatierte Texte](#) (auf Seite 371)

Übersicht über die definierten Tags

Textformatierung

Schriftart und Textparameter	<code> ... </code>

Attribute:

Schriftsatz: **face**="fontname"

Höhe: **size**="texthöhe" oder **size**="prozent%"

Breite: **width**="textbreite" oder **width**="prozent%"

Fett (bold)	<code> ... </code>
Kursiv (italic)	<code><i> ... </i></code>
Unterstrichen (underline)	<code><u> ... </u></code>
Überstrichen (overline)	<code><o> ... </o></code>
Durchgestrichen (strike)	<code><s> ... </s></code>
Größer	<code><big> ... </big></code>
Kleiner	<code><small> ... </small></code>
Hochgestellt (superscript)	<code><sup> ... </sup></code>
Tiefgestellt (subscript)	<code><sub> ... </sub></code>
Absatz	<code><p> ... </p></code>

Textausrichtung bezogen auf den Absatz	<code><align="center" "left" "right" ></code>

Textstrukturierung

Bruchdarstellung	<code><fraction> ... <hr/> ... </fraction> *)</code>

Attribute:

align="center" | "left" | "right"

default: "center"

delimiter="line" | "slash"

default: "line"

Übereinander	<code><over> ... <br/ ... <br/ </over> *)</code>

Attribute:

align="center" | "left" | "right"

default: "left"

Zeilenumbruch (break)	<code>
 *)</code>

Attribute:

align="center" | "left" | "right"

Horizontale Linie	<code><hr/> *)</code>

Attribute:

align="center" | "left" | "right"

width="breite" oder **width**="prozent%"

size="dicke"

*) folgende Alternative wäre möglich:

`<fraction><row>...</row><row>...</row></fraction>`

`<over><row>...</row><row>...</row>...</over>`

in diesem Fall werden `</br>` und `</hr>` nicht nötig, die Attribute **align**, **width** und **size** würde im Tag **row** implementiert.

Vorteil: der Bezug zwischen Attribut und Text ist klarer

Nachteil: aufwändiger zu schreiben

Weitere **Beispiele** für XML formatierte Texte finden Sie unter [Beispiele für XML formatierte Texte](#) (auf Seite 371)

Unicode-Zeichen / ISO 10646

Texte werden in BeckerCAD als 8 bit Zeichen in der aktuell im System eingestellten Zeichencodierung gespeichert und dargestellt. Meistens ist das der westeuropäische Zeichensatz "ISO Latin 1" (ISO 8859-1),

der etwa 224 Zeichen zur Verfügung stellt. Die meisten TrueType Fonts unterstützen aber weit mehr Zeichen, so dass zum Beispiel auch russische, griechische und chinesische Schriftzeichen dargestellt werden können. Ab Version 2008.0 unterstützt BeckerCAD die zwei in XML / HTML definierten Notationen für Unicode-Zeichen:

- **Numerische Notation**
- **Benannte Zeichen**



Voraussetzung für die Darstellung der Zeichen ist ein entsprechend installierter und ausgewählter True-Type-Schriftsatz, der die Zeichen beinhaltet.

Numerische Notation

Beliebige Unicode-Zeichen können über die numerische Notation `&#nummer;` (dezimal) oder `&#xnummer;` (hexadezimal) in den Text eingefügt werden.

Beispiel:

`π` oder `π` ergibt das Zeichen π

Die Zeichenfolge `太及拳` ergibt 太及拳 (tai ji chuan)

Benannte Zeichen

Neben der numerischen Notation gibt es ‚benannte Zeichen‘ (engl.: *named entities*), die in der Form `&name;` im Text eingefügt werden können. Der griechische Buchstabe α wird beispielsweise durch `α`, das Copyright-Zeichen © durch `©` dargestellt.



Die in den folgenden Tabellen aufgeführten Namen sind in BeckerCAD vordefiniert. Bitte beachten Sie die Form der Schreibweise, verdeutlicht an folgendem **Beispiel:**

Eine nachfolgende Tabelle enthält die Zeile

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
§	Paragraph-Zeichen	sect	#167

Um das Paragraph-Zeichen in *BeckerCAD* darstellen zu lassen, wählen Sie einen True-Type-Schriftsatz und aktivieren im Dialog **Beschriftung definieren** die Option **XML**. Der Eintrag im Beschriftungsdialog muss lauten:

§ oder **§**

Weitere Beispiele für XML formatierte Texte finden Sie unter [Beispiele für XML formatierte Texte](#) (auf Seite 371).

XML-eigene Zeichen

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
“	Anführungszeichen oben	quot	#34
;	Ampersand-Zeichen, kaufmännisches Und	amp	#38
<	öffnende spitze Klammer	lt	#60
>	schließende spitze Klammer	gt	#62

Zeichensatz ISO 8859-1

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
	Erzwungenes Leerzeichen	nbsp	#160
¡	umgekehrtes Ausrufezeichen	excl	#161
¢	Cent-Zeichen	cent	#162
£	Pfund-Zeichen	pound	#163
¤	Währungszeichen	curren	#164
¥	Yen-Zeichen	yen	#165
	durchbrochener Strich	brvbar	#166
§	Paragraph-Zeichen	sect	#167
¨	Pünktchen oben	uml	#168
©	Copyright-Zeichen	copy	#169
ª	Ordinal-Zeichen weiblich	ordf	#170
«	angewinkelte Anführungszeichen links	laquo	#171
¬	Verneinungs-Zeichen	not	#172
	bedingter Trennstrich	shy	#173
®	Registriermarke-Zeichen	reg	#174
–	Überstrich	macr	#175

°	Grad-Zeichen	deg	#176
±	Plusminus-Zeichen	plusmn	#177
²	Hoch-2-Zeichen	sup2	#178
³	Hoch-3-Zeichen	sup3	#179
´	Acute-Zeichen	acute	#180
μ	Mikro-Zeichen	micro	#181
¶	Absatz-Zeichen	para	#182
·	Mittelpunkt	middot	#183
¸	Häkchen unten	cedil	#184
¹	Hoch-1-Zeichen	sup1	#185
º	Ordinal-Zeichen männlich	ordm	#186
»	angewinkelte Anführungszeichen rechts	raquo	#187
$\frac{1}{4}$	ein Viertel	frac14	#188
$\frac{1}{2}$	ein Halb	frac12	#189
$\frac{3}{4}$	drei Viertel	frac34	#190
¿	umgekehrtes Fragezeichen	iquest	#191
À	A mit Accent grave	Agrave	#192
Á	A mit Accent acute	Aacute	#193
Â	A mit Circumflex	Acirc	#194
Ã	A mit Tilde	Atilde	#195
Ä	A Umlaut	Auml	#196
Å	A mit Ring	Aring	#197
Æ	A mit legiertem E	AElig	#198
Ç	C mit Häkchen	Ccedil	#199
È	E mit Accent grave	Egrave	#200
É	E mit Accent acute	Eacute	#201
Ê	E mit Circumflex	Ecirc	#202
Ë	E Umlaut	Euml	#203
Ì	I mit Accent grave	Igrave	#204

Í	I mit Accent acute	Iacute	#205
Î	I mit Circumflex	Icirc	#206
Ï	I Umlaut	Iuml	#207
Ð	Eth (isländisch)	ETH	#208
Ñ	N mit Tilde	Ntilde	#209
Ò	O mit Accent grave	Ograve	#210
Ó	O mit Accent acute	Oacute	#211
Ô	O mit Circumflex	Ocirc	#212
Õ	O mit Tilde	Otilde	#213
Ö	O Umlaut	Ouml	#214
×	Mal-Zeichen	times	#215
Ø	O mit Schrägstrich	Oslash	#216
Ù	U mit Accent grave	Ugrave	#217
Ú	U mit Accent acute	Uacute	#218
Û	U mit Circumflex	Ucirc	#219
Ü	U Umlaut	Uuml	#220
Ý	Y mit Accent acute	Yacute	#221
Þ	THORN (isländisch)	THORN	#222
ß	scharfes S	szlig	#223
à	a mit Accent grave	agrave	#224
á	a mit Accent acute	aacute	#225
â	a mit Circumflex	acirc	#226
ã	a mit Tilde	atilde	#227
ä	a Umlaut	auml	#228
å	a mit Ring	aring	#229
æ	a mit legiertem e	aelig	#230
ç	c mit Häkchen	ccedil	#231
è	e mit Accent grave	egrave	#232
é	e mit Accent acute	eacute	#233

ê	e mit Circumflex	ecirc	#234
ë	e Umlaut	euml	#235
ì	i mit Accent grave	igrave	#236
í	i mit Accent acute	iacute	#237
î	i mit Circumflex	icirc	#238
ï	i Umlaut	iuml	#239
ð	eth (isländisch)	eth	#240
ñ	n mit Tilde	ntilde	#241
ò	o mit Accent grave	ograve	#242
ó	o mit Accent acute	oacute	#243
ô	o mit Circumflex	ocirc	#244
õ	o mit Tilde	otilde	#245
ö	o Umlaut	ouml	#246
÷	Divisions-Zeichen	divide	#247
ø	o mit Schrägstrich	oslash	#248
ù	u mit Accent grave	ugrave	#249
ú	u mit Accent acute	uacute	#250
û	u mit Circumflex	ucirc	#251
ü	u Umlaut	uuml	#252
ý	y mit Accent acute	yacute	#253
þ	thorn (isländisch)	thorn	#254
ÿ	y Umlaut	yuml	#255

Griechische Buchstaben

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
Α	Alpha groß	Alpha	#913
α	alpha klein	alpha	#945
Β	Beta groß	Beta	#914
β	beta klein	beta	#946

Γ	Gamma groß	Gamma	#915
γ	gamma klein	gamma	#947
Δ	Delta groß	Delta	#916
δ	delta klein	delta	#948
E	Epsilon groß	Epsilon	#917
ε	epsilon klein	epsilon	#949
Z	Zeta groß	Zeta	#918
ζ	zeta klein	zeta	#950
H	Eta groß	Eta	#919
η	eta klein	eta	#951
Θ	Theta groß	Theta	#920
θ	theta klein	theta	#952
I	Iota groß	Iota	#921
ι	iota klein	iota	#953
K	Kappa groß	Kappa	#922
κ	kappa klein	kappa	#954
Λ	Lambda groß	Lambda	#923
λ	lambda klein	lambda	#955
M	My groß	Mu	#924
μ	my klein	mu	#956
N	Ny groß	Nu	#925
ν	ny klein	nu	#957
Ξ	Xi groß	Xi	#926
ξ	xi klein	xi	#958
O	Omikron groß	Omicron	#927
o	Omikron klein	omicron	#959
Π	Pi groß	Pi	#928
π	pi klein	pi	#960
ρ	Rho groß	Rho	#929

ρ	rho klein	rho	#961
Σ	Sigma groß	Sigma	#931
ς	Schluss-Sigma	sigmaf	#962
σ	sigma klein	sigma	#963
$\top$	Tau groß	Tau	#932
τ	tau klein	tau	#964
Υ	Ypsilon groß	Upsilon	#933
υ	ypsilon klein	upsilon	#965
Φ	Phi groß	Phi	#934
ϕ	phi klein	phi	#966
$\Chi$	Chi groß	Chi	#935
χ	chi klein	chi	#967
Ψ	Psi groß	Psi	#936
ψ	psi klein	psi	#968
Ω	Omega groß	Omega	#937
ω	omega klein	omega	#969
ϑ	theta Symbol	thetasym	#977
Υ	ypsilon mit Haken	upsih	#978
ϖ	pi Symbol	piv	#982

Benannte Zeichen für mathematische Symbole

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
$\forall$	für alle	forall	#8704
∂	Partiell	part	#8706
$\exists$	Existiert	exist	#8707
$\emptyset$	leere Menge	empty	#8709
∇	Nabla	nabla	#8711
$\in$	Element von	isin	#8712

$\notin$	kein Element von	notin	#8713
$\ni$	Element von (gespiegelt)	ni	#8715
$\prod$	Produkt	prod	#8719
$\sum$	Summe	sum	#8721
$-$	Minus	minus	#8722
$*$	Asterisk	lowast	#8727
$\sqrt{}$	Wurzel	radic	#8730
$\propto$	proportional zu	prop	#8733
∞	Unendlich	infin	#8734
$\angle$	Winkel	ang	#8736
$\wedge$	Und	and	#8743
$\vee$	Oder	or	#8744
$\cap$	Schnittmenge	cap	#8745
$\cup$	Vereinigungsmenge	cup	#8746
$\int$	Integral	int	#8747
$\therefore$	Deshalb	there4	#8756
$\sim$	ähnlich wie	sim	#8764
$\equiv$	Kongruent	cong	#8773
$\approx$	beinahe gleich	asymp	#8776
$\neq$	Ungleich	ne	#8800
$\equiv$	identisch mit	equiv	#8801
$\leq$	kleiner gleich	le	#8804
$\geq$	größer gleich	ge	#8805
$\subset$	Untermenge von	sub	#8834
$\supset$	Obermenge von	sup	#8835
$\not\subset$	keine Untermenge von	nsub	#8836
$\subseteq$	Untermenge von oder gleich mit	sube	#8838
$\supseteq$	Obermenge von oder gleich mit	supe	#8839
$\oplus$	Restklassenaddition	oplus	#8853

⊗	Kronecker-Produkt	otimes	#8855
⊥	senkrecht zu	perp	#8869
·	Punkt-Operator	sdot	#8901
◇	Raute	loz	#9674

Benannte Zeichen für Pfeil-Symbole

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
←	Pfeil links	larr	#8592
↑	Pfeil oben	uarr	#8593
→	Pfeil rechts	rarr	#8594
↓	Pfeil unten	darr	#8595
↔	Pfeil links/rechts	harr	#8596
↙	Pfeil unten-Knick-links	crarr	#8629
⇐	Doppelpfeil links	lArr	#8656
⇑	Doppelpfeil oben	uArr	#8657
⇒	Doppelpfeil rechts	rArr	#8658
⇓	Doppelpfeil unten	dArr	#8659
⇔	Doppelpfeil links/rechts	hArr	#8660

Benannte Zeichen für diverse Symbole

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
•	Bullet-Zeichen	bull	#8226
'	Minutenzeichen	prime	#8242
-	Überstrich	oline	#8254
/	Bruchstrich	frac	#8260
℘	Weierstraß p	weierp	#8472
ℑ	Zeichen für "imaginär"	image	#8465
ℜ	Zeichen für "real"	real	#8476
™	Trademark-Zeichen	trade	#8482
€	Euro-Zeichen	euro	#8364

ℵ	Alef-Symbol	alefsym	#8501
♠	Pik-Zeichen	spades	#9824
♣	Kreuz-Zeichen	clubs	#9827
♥	Herz-Zeichen	hearts	#9829
♦	Karo-Zeichen	diams	#9830

Beispiele für XML formatierte Texte

Voraussetzung für die Darstellung von XML formatierten Zeichen ist ein entsprechend installierter und ausgewählter True-Type-Schriftsatz, der die Zeichen beinhaltet. Außerdem muss im Dialog **Beschriftung definieren** die Option **XML** aktiviert sein.

Hier einige Beispiele für den Eintrag im Beschriftungsdialog und das Ergebnis in der Zeichnung:

- `σ=sigma α=alpha` → $\sigma = \text{sigma} \quad \alpha = \text{alpha}$
- `<b>fett</b>` und `<i>kursiver</i>` text → **fett** und *kursiver* text
- `H<sub>2</sub>O` und `H<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>` → H_2O und H_2NO_3
- Die Grundfläche beträgt `<font face="Courier" size="110%" width="110%" dist="0.2">164.0 m<sup>2</sup></font>` → Die Grundfläche beträgt 164.0 m²
- `(<fraction>1<hr/>n+1</fraction>)+(<fraction>2<hr/>n</fraction>)` → $\left(\frac{1}{n+1}\right) + \left(\frac{2}{n}\right)$
- Ein Bruch `<fraction>1<hr/>a + b</fraction>` → Ein Bruch $\frac{1}{a + b}$
- `<sup>Oben</sup>` und `<sub>Unten</sub>` geht auch übereinander: `<over>Oben<br/>Unten</over>` → $\begin{array}{c} \text{Oben} \\ \text{und} \\ \text{Unten} \end{array}$ geht auch übereinander: $\begin{array}{c} \text{Oben} \\ \text{Unten} \end{array}$
- `<p>Einen Eindruck darüber,</p>`
`<p align="center"><b><font face="Times New Roman" size="6">wie einfach die Arbeit mit`
`<i>BeckerCAD`

</i>
 von der Hand geht, </p>
<p>verschaffen Sie sich über die in der Online-
Hilfe

einsehbaren Beispielprojekte!</p>
→

Einen Eindruck darüber,
wie einfach die Arbeit mit Beck
von der Hand geht,
verschaffen Sie sich über die in der O
einsehbaren Beispielprojekte!

Beschriftung definieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Beschriften, Definieren** gestartet.

Sie fügt ein- oder mehrzeilige Texte in die aktive Teilzeichnung der gewählten 2D-Zeichnung ein. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Geben Sie im Eingabefeld der Registerkarte **Texteingabe** den gewünschten Text ein. Soll der Text mehrzeilig sein, so schließen Sie jede Zeile durch Drücken der Enter-Taste ab.

Legen Sie ggf. fest, ob Sie den Text zwischen zwei Punkten **einpassen** wollen, ob er mit der Eigenschaft **freigestellt** versehen werden soll oder mit einem anderen **Winkel** für die Text-Grundlinie. Diesen können Sie ggf. mit der Option **entlang einer Strecke** von einer in der Zeichnung enthaltenen Strecke ermitteln lassen.

Ist die Option **kreisförmig** aktiv, so wird der Text nicht an einer linearen Grundlinie ausgerichtet, sondern an der Linie eines (gedachten) Kreises (nur möglich mit BeckerCAD-Schriftarten). Hat der Wert für den Winkel in diesem Fall den Wert 0, so liegt der Text außerhalb des Kreises, hat er den Wert 180, liegt er innerhalb.

2. Falls die über **Einstellungen, Text** im **aktuellen Stil für Beschriftungen** festgelegten Einstellungen für Satz-, Schriftgröße, Ausrichtung und Position des Referenzpunktes nicht für diesen Text gelten sollen, so wählen Sie zunächst die Registerkarte **Lokale Einstellungen**. Wählen Sie dort einen anderen zuvor definierten Textstil oder

legen Sie die Einstellungen fest, die für den eingegebenen Text gelten sollen.

Kehren Sie anschließend wieder auf die Registerkarte

Texteingabe zurück.

3. Wählen Sie die Schaltfläche **Einfügen**, um den Text in die Zeichenfläche einzufügen.
Falls die Grundlinie des Textes **entlang einer Strecke** verlaufen soll, identifizieren Sie anschließend eine Strecke.
4. Definieren Sie bei linearen Texten den Referenzpunkt des Textes. Die Position des Referenzpunktes bezieht sich immer auf die umhüllende Box des Textes. Dies gilt auch für mehrzeilige Texte.

Definieren Sie bei kreisförmigen Texten zunächst den Mittelpunkt und den Radius des (gedachten) Kreises, anschließend den Winkel, an dem der Referenzpunkt platziert werden soll.

Ist die Voreinstellung **einpassen** aktiv, so können Sie die Ausdehnung des Textes dynamisch mit dem Cursor definieren.

Dialog Beschriftung definieren

Über die Registerkarten dieses Dialogfensters können Sie den Inhalt von ein- oder mehrzeiligen Texten festlegen, deren Parameter einstellen und sie in der Zeichenfläche positionieren.

Beim Aufruf der Funktion werden die Parameter des unter **Einstellungen, Text** aktuell eingestellten Stil für Beschriftung gelesen, in dem Voreinstellungen für Schriftsatz, Größen, Ausrichtung und Position des Referenzpunktes festgelegt wurden.

D.h. die hier möglichen lokalen Einstellungen brauchen Sie nur dann zu ändern, wenn sie für einzelne Texte von den allgemeinen Voreinstellungen abweichen.

Wählen Sie je nach den gewünschten Optionen die entsprechende Registerkarte:

Registerkarte **Texteingabe**

Texteingabe

In diesem Feld können Sie den Inhalt des Textes eingeben. Soll der Text mehrzeilig sein, so drücken Sie am Ende jeder Zeile die Enter-Taste.

Winkel

Geben Sie in diesem Feld den Winkel für die Grundlinie des Textes ein. Bei kreisförmig angeordneten Texten legt dieser Wert die Position innerhalb oder außerhalb der Kreislinie fest.

entlang einer Strecke

Ermöglicht es, den Winkel der Grundlinie linearer Texte von einer in der Zeichnung vorhandenen Strecke zu übernehmen.

Identifizieren Sie in diesem Fall vor dem Platzieren des Textes eine Strecke in der Zeichenfläche. Der Text wird so ausgerichtet, dass er von unten oder von rechts lesbar ist.

freigestellt

Ist diese Voreinstellung aktiv, so erhält der Text das Attribut **freigestellt**. D.h. Objekte oder Teile von "normalen" Linienobjekten, die in die den Text umfassende Box hineinragen, werden am Bildschirm und bei der Ausgabe nicht dargestellt.

mit Farbe

Ist die Option **freigestellt** aktiv, können Sie ähnlich einem Textmarker den Text mit einer Farbe hinterlegen, indem Sie die Option **mit Farbe** aktivieren und über die Farbschaltfläche eine gewünschte Farbe auswählen.

einpassen

Mit dieser Voreinstellung können lineare oder kreisförmig ausgerichtete Texte nach Definition des Referenzpunktes dynamisch mit dem Cursor verlängert oder gekürzt werden. Hierbei werden Breite und Abstand der Buchstaben angepasst, während die Höhe konstant bleibt.

kreisförmig

Diese Einstellung steht nur für Vektor-Schriftsätze zur Verfügung. Ist sie aktiv, wird der Text entlang einer (gedachten) Kreislinie platziert. Wird im Feld **Winkel** der Wert 0 eingegeben, wird der Text außerhalb der Kreislinie platziert, bei einem Wert von 180 innerhalb.

XML

Diese Einstellung steht nur für TrueType-Schriftsätze zur Verfügung. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie spezielle Formatierungen in Texten wie z.B. **fett**, *kursiv*, Unterstrichen, ~~Durchgestrichen~~, Sonderzeichen oder auch kyrillische Buchstaben durch **XML-Tags** definieren möchten.

Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel [Formatierungen in Texten](#) (auf Seite 358).

Nur Konturlinien erzeugen

Falls Sie einen TrueType-Schriftsatz gewählt haben, kann diese Option aktiviert werden. Ist sie aktiv, so werden keine Texte erzeugt, sondern 2D-Linienobjekte (Strecken und Splines), die die Umrisse der einzelnen Buchstaben abbilden.

Die Konturlinien eines Textes, die sowohl im 2D- als auch im 3D-Fenster platziert werden können, werden in einer Gruppe mit der

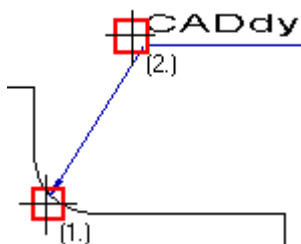
Bezeichnung *TrueTypeKontur* abgelegt, die unter der aktuellen Gruppe erzeugt wird.

Textbezug

Über diese Funktion kann ein bereits platzierter Text mit einem Bezug zu einer beliebigen Geometrie bzw. einem Punkt versehen werden.

Die Darstellung des Textbezugs ist abhängig von dem unter **Einstellung, Text** auf der Registerkarte **Textbezug- und Positionsnummern-Stile** eingestellten Stil für Textbezüge.

1. Aktivieren Sie die Funktion.
2. Legen Sie den Startpunkt der Bezugslinie mit dem Cursor bzw. mit den Optionen der Punktdefinition fest (1.)
3. Identifizieren Sie den mit Bezug zu versehenen Text (2.)
Es können auch mehrere Texte über Ausschnittselektion oder durch Sammeln mit gedrückter Strg-Taste ausgewählt werden, zu denen ein Textbezug definiert werden soll. Wurde beispielsweise *angepasstes Rechteck* als Rahmen für den Textbezug ausgewählt, so wird ein großer Rahmen um alle selektierten Texte gezeichnet.
4. Zwischen dem definierten Punkt und dem Text wird eine Bezugslinie generiert. Der Anschluss der Bezugslinie an den Text erfolgt in Abhängigkeit vom **aktuellen Stil für Textbezüge**.



5. Die Formatierung der Bezugslinie hinsichtlich der Folienzuordnung richtet sich nach der unter **Einstellungen, Text** auf der Registerkarte **Textbezug- und Positionsnummern-Stile** getroffenen Einstellung. Die Größe des Bezugssymbols richtet sich nach den aktuellen Bemaßungsparametern.

Hinweis:

Die gleiche Funktion können Sie über das Menü  **Bemaßen>** in den Werkzeug-Iconleisten aktivieren.

Für die Darstellungseigenschaften eines Textbezugs können Sie verschiedene Stile im Dialog **Einstellungen, Text** auf der Registerkarte **Textbezug- und Positionsnummern-Stile** definieren. Änderungen an diesen Parametern oder Auswahl eines neuen Stils können Sie mit der Option **Stil für Textbezüge auf alle**

vorhandenen anwenden auf alle Textbezüge im Modell übertragen.



Die Darstellung von einzelnen, bereits in einer Zeichnung platzierten Textbezügen können Sie nachträglich über die Funktion **Information, Objekt editieren** bearbeiten. Identifizieren Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, einen Textbezug und ändern im Dialog **Objekteditor** die gewünschten Parameter.



Über die Funktionen **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** und **Bemaßen, Bemaßung auflösen** kann ein Textbezug in seine einzelnen Objekte zerlegt werden. Die Assoziativität zum Bezugsobjekt und zum Text geht dabei verloren.

Registerkarte lokale Einstellungen

In den Feldern **Höhe, Breite, Abstand** können Sie - da diese Werte teilweise voneinander abhängig sind - die Proportionen für die Buchstaben in der genannten Reihenfolge festlegen.

Texte werden unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung in den angegebenen Größen gezeichnet.

Höhe

Nach Eingabe des Wertes für die Buchstabenhöhe werden die Werte für Buchstabenbreite und -abstand sowie für den Zeilenabstand so geändert, dass das zuvor definierte Verhältnis dieser Werte zueinander unverändert bleibt.

Breite

Nach Eingabe des Wertes für die Buchstabenbreite wird der Wert für den Buchstabenabstand so geändert, dass das zuvor definierte Verhältnis dieser Werte zueinander unverändert bleibt.

Abstand

Dieser Wert definiert den Abstand zwischen zwei Buchstaben. Er wird abhängig von der Voreinstellung **proportional** ausgewertet.

Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen bleibt dieser Wert unberücksichtigt.

Neigungswinkel

Sollen die Buchstaben des Textes 'normal' geschrieben werden, d.h. senkrecht zur Grundlinie, so ist hier ein Winkelwert von 90 einzugeben. Bei Werten größer als 90 werden sie nach links geneigt. Der maximal zulässige Wert beträgt 135.

Bei TrueType-Schriftarten wird der Text bei Winkeln ungleich 90° kursiv geschrieben - ohne Berücksichtigung des Winkelwertes.

Zeilenabstand

Dieser Wert definiert den Abstand zwischen zwei Textzeilen. Ist für die Ausrichtung des Textes die Voreinstellung **Vertikal** aktiv, so entspricht er dem Abstand der Textspalten.

proportional

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Text proportional geschrieben. D.h. der im Feld **Abstand** eingegebene Wert ist immer der tatsächliche Abstand zwischen zwei Buchstaben.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden alle Buchstaben als gedachte Rechtecke gleicher Breite angenommen, und dieser Wert gibt den Abstand zwischen den einzelnen Rechtecken an.

Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen bleibt diese Einstellung unberücksichtigt.

Boxzuschlag

Dieser Wert definiert die Größe der umhüllenden Box bei Texten, die sich z.B. bei Freistellungen, beim Zusatz *Rahmen*, bei als Prüfmaß gekennzeichnete Bemaßung oder bei Textbezügen auswirken. Der hier eingegebene Wert wirkt sich prozentual bezogen auf die eingestellten Textparameter aus.

Zusatz

Hier können Sie wählen, ob der Text **ohne** Zusatz gezeichnet werden soll, mit einer Rahmenlinie **oben** oder **unten**, oder ob er mit einem umgebenden **Rahmen** versehen werden soll.

Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen steht die Option **oben** nicht zur Verfügung.

Ausrichtung

Mit der Voreinstellung **Horizontal** werden die Buchstaben einer Textzeile nebeneinander angeordnet, mit der Voreinstellung **Vertikal** untereinander.

Die Schreibrichtung des einzelnen Buchstabens entspricht immer der im Feld **Winkel** angegebenen Richtung der Grundlinie.

Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen steht die Option **Vertikal** nicht zur Verfügung.

Referenzpunkt-Definition

Hier können Sie eine von insgesamt 9 Möglichkeiten für die Position des Referenzpunktes auswählen. Diese bezieht sich auf eine Box, die alle Zeilen eines Textes umfasst.

- Unten Links, Mitte, Rechts
- Mitte Links, Mitte, Rechts
- Oben Links, Mitte, Rechts

Mit dem Referenzpunkt wird der Bezugspunkt für das Positionieren jedes Textes definiert. Gleichzeitig wird hiermit die Justierung aller Zeilen eines Textes festgelegt:

Links	Text linksbündig
Mitte	Text zentriert
Rechts	Text rechtsbündig

Hierbei werden alle Zeilen an einer gedachten Linie ausgerichtet, die senkrecht zur Grundlinie des Textes verläuft.

Der Referenzpunkt eines Textes kann mit der Funktion **Textreferenz** des Punkt-Definitionsmenüs und über die gleichnamige Voreinstellung im Punktfiler gefangen werden.



Schriftsatzauswahl

Nach Auswahl dieses Schalters gelangen Sie in ein Dialogfenster, in dem Sie einen anderen Schriftsatz für den Text auswählen können.

True-Type verkleinert

Aktivieren Sie diese Option, wenn bei True-Type-Texten (z.B. Arial) der Parameter für die Schrifthöhe auf die gesamte Texthöhe inkl. Unter- und Oberlängen bezogen werden soll.

Deaktivieren Sie diese Option, wenn die Texthöhe ausgehend von der Basislinie anstelle der Unterlängen (Beispiel: *g* und *j*) berechnet werden soll.

	TrueType verkleinert aktiviert	TrueType verkleinert deaktiviert
Oberlänge		
Basislinie	CADdy	CADdy
Unterlänge		

Größen papierbezogen interpretieren

Diese Option legt fest, ob Texte dem aktuellen Maßstab entsprechend angepasst werden oder nicht. Wird die Option aktiviert, wird der Text Maßstab unabhängig in konstanter Größe erzeugt. D.h., die Darstellung des Textes ist für alle Maßstäbe identisch.

Wird der Schalter deaktiviert, so werden Texte wie alle anderen Geometrien behandelt und passen sich dem aktuellen Maßstab an. Ein Text im Maßstab 1:1 wird entsprechend kleiner dargestellt als ein identischer Text im Maßstab 10:1.

Sollen z.B. Texte in Symbolen verwendet werden und sich entsprechend der Symbolgeometrie an den aktuellen Maßstab anpassen, so deaktivieren Sie den Schalter.

Textstil

Wählen Sie hier einen zuvor unter der Menüoption **Einstellungen, Text ...** definierten Textstil, um die dort festgelegten Parameter zu übernehmen.

Folie

Mit der Schaltfläche  öffnen Sie die Folienauswahl und legen die Zielfolie für den nächsten Text fest.

Hinweise:

Die Texteigenschaft **Größen papierbezogen interpretieren** kann auch für bestehende Texte geändert werden. Wählen Sie dazu die Funktion **Beschriften, Bearbeiten** und ändern Sie die aktuelle Einstellung auf der Registerkarte **lokale Einstellungen**. Alternativ kann die Eigenschaft über die Funktion **Information, Objekt editieren** geändert werden.

Beschriftung bearbeiten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Beschriften, Bearbeiten** gestartet.

Sie bearbeitet sowohl den Inhalt vorhandener Texte als auch deren Parameter.

1. Selektion - Aktion

Übernehmen Sie den oder die Texte, die Sie bearbeiten wollen, vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste. Sie darf auch andere Objekte als Texte enthalten.

Bei dieser Vorgehensweise können Sie nur die selektierten Texte bearbeiten.

Aktion – Selektion

Rufen Sie die Funktion auf, und übernehmen Sie die zu bearbeitenden Texte in die Aktionsliste.

Soll der Inhalt eines Textes verändert werden, so darf nur dieser eine Text selektiert werden.

Werden mehrere Texte selektiert, so können die Textparameter all dieser Texte geändert werden. Wird im Feld Texteingabe, das in diesem Fall leer ist, ein Text eingegeben, so erhalten alle denselben Inhalt.

2. Anschließend wird das Dialogfenster **Text bearbeiten** angeboten. Haben Sie nur einen Text ausgewählt, um dessen Inhalt zu ändern, so ändern Sie ihn im Eingabefeld der Registerkarte **Texteingabe**. Soll der Text mehrzeilig sein, so schließen Sie jede

Zeile mit der Enter-Taste ab.

Haben Sie einen oder mehrere Texte ausgewählt, so können Sie auf dieser und auf der Registerkarte **lokale Einstellungen** für alle diese Texte dieselben Parameter (Größe, Ausrichtung, Referenzpunkt-Position, usw.) festlegen.

Falls Sie einen einzelnen Text selektiert haben und ihn **verschieben**, **einpassen** oder zwischen **linearer/kreisförmiger** Ausrichtung wechseln wollen, so klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Ausführen** an.

Bewegen Sie den Cursor anschließend in die Zeichenfläche, um die Änderung des Textes zu definieren. Nach Ausführung der Änderung wird die Funktion beendet.

3. Haben Sie keine der drei obigen Optionen aktiviert, werden die ausgewählten Texte in der Zeichnung geändert, wenn Sie die Schaltfläche **Übernehmen** anklicken.

Arbeiten Sie nach dem Prinzip *Aktion – Selektion*, so können Sie weitere Texte bearbeiten, nachdem Sie die Änderungen an den bisher selektierten Texten über **OK** bestätigt haben.

Dialog Beschriftung bearbeiten

Über die Registerkarten dieses Dialogfensters können Sie den Inhalt von ein- oder mehrzeiligen Texten nachträglich bearbeiten und deren Parameter neu einstellen.

In den Feldern werden immer die Parameterwerte der ausgewählten Texte angezeigt. Ist ein Feld leer oder enthält es ein '?', so haben Sie entweder keinen Text ausgewählt, oder mehrere Texte, deren Parameterwerte unterschiedlich sind.

Tragen Sie in einem dieser Felder einen Wert ein, so wird er allen ausgewählten Texten zugewiesen.

Registerkarte Texteingabe

Texteingabe

In diesem Feld können Sie den Inhalt des Textes ändern.

Winkel

Legt den Winkel der Grundlinie des Textes fest, wobei der Referenzpunkt des Textes beibehalten wird.

X

Legt die X-Koordinate des Textreferenzpunktes fest.

Y

Legt die Y-Koordinate des Textreferenzpunktes fest.

freigestellt

Durch Aktivieren dieser Option werden die selektierten Texte mit der Eigenschaft **freigestellt** versehen.

mit Farbe

Ist die Option **freigestellt** aktiv, können Sie ähnlich einem Textmarker den Text mit einer Farbe hinterlegen, indem Sie die Option **mit Farbe** aktivieren und über die Farbschaltfläche eine gewünschte Farbe auswählen.

XML

Diese Einstellung steht nur für TrueType-Schriftsätze zur Verfügung. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie spezielle Formatierungen in Texten wie z.B. **fett**, *kursiv*, Unterstrichen, ~~Durchgestrichen~~, Sonderzeichen oder auch kyrillische Buchstaben durch **XML-Tags** definieren möchten.

Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel [Formatierungen in Texten](#) (auf Seite 358).

verschieben

Ist ein einzelner Text selektiert, so können Sie ihn nach Anklicken der Schaltfläche **Ausführen** an eine neue Position verschieben.

einpassen

Ist ein einzelner Text selektiert, kann seine Grundlinie nach Anklicken der Schaltfläche **Ausführen** verlängert oder gekürzt werden. Hierbei werden Breite und Abstand der Buchstaben angepasst, die Höhe bleibt konstant.

linear/kreisförmig

Ist ein einzelner Text selektiert, kann seine Grundlinie nach Anklicken der Schaltfläche **Ausführen** linear oder kreisförmig definiert werden. Ist die Option **Verschieben** nicht aktiv, bleibt die bisherige Position des Referenzpunktes erhalten.

Registerkarte lokale Einstellungen

Die Felder dieser Registerkarte entsprechen denen der Funktion **Beschriften, Definieren**.

In den Feldern **Höhe**, **Breite**, **Abstand** können Sie - da diese Werte teilweise voneinander abhängig sind - die Proportionen für die Buchstaben in der genannten Reihenfolge festlegen. Die Änderung der Höhe bewirkt ebenso eine entsprechende Änderung des **Zeilenabstands**.

Neigungswinkel

Ermöglicht, die Neigung der Buchstaben relativ zur Grundlinie des Textes festzulegen.

Bei TrueType-Schriftarten wird der Text bei Winkeln ungleich 90° kursiv geschrieben - ohne Berücksichtigung des Winkelwertes.

proportional

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Text proportional geschrieben. D.h. der im Feld **Abstand** eingegebene Wert ist immer der tatsächliche Abstand zwischen zwei Buchstaben.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden alle Buchstaben als gedachte Rechtecke gleicher Breite angenommen, und dieser Wert gibt den Abstand zwischen den einzelnen Rechtecken an.

Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen bleibt diese Einstellung unberücksichtigt.

Boxzuschlag

Dieser Wert definiert die Größe der umhüllenden Box bei Texten, die sich z.B. bei Freistellungen, beim Zusatz *Rahmen*, bei als Prüfmaß gekennzeichnete Bemaßung oder bei Textbezügen auswirken. Der hier eingegebene Wert wirkt sich prozentual bezogenen auf die eingestellten Textparameter aus.

Zusatz

Definiert Rahmenlinien für Texte. Wählen Sie eine der Optionen **ohne**, **oben**, **unten** oder **Rahmen**.

Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen steht die Option **oben** nicht zur Verfügung.

Ausrichtung

Wählen Sie eine der Optionen **Horizontal** oder **Vertikal**, mit der die Buchstaben relativ zur Grundlinie des Textes angeordnet werden sollen.

Bei Verwendung von TrueType-Schriftsätzen steht die Option **Vertikal** nicht zur Verfügung.

Referenzpunkt

Ermöglicht die Wahl eines anderen Referenzpunktes und damit die Justierung des Textes. Diese Änderung bedeutet also eine Verschiebung des Textes.



Schriftsatzauswahl

Nach Anklicken dieser Schaltfläche wird ein Dialogfenster angeboten, in dem Sie einen anderen Schriftsatz für den Text auswählen können.

True-Type verkleinert

Aktivieren Sie diese Option, wenn bei True-Type-Texten (z.B. Arial) der Parameter für die Schrifthöhe auf die gesamte Texthöhe inkl. Unter- und Oberlängen bezogen werden soll.

Deaktivieren Sie diese Option, wenn die Texthöhe ausgehend von der

Basislinie anstelle der Unterlängen (Beispiel: *g* und *j*) berechnet werden soll.

	TrueType verkleinert aktiviert	TrueType verkleinert deaktiviert
Oberlänge		
Basislinie	CADdy	CADdy
Unterlänge		

Größen papierbezogen interpretieren

Diese Option legt fest, ob Texte dem aktuellen Maßstab entsprechend angepasst werden oder nicht. Wird die Option aktiviert, wird der Text Maßstab unabhängig in konstanter Größe erzeugt. D.h., die Darstellung des Textes ist für alle Maßstäbe identisch.

Wird der Schalter deaktiviert, so werden Texte wie alle anderen Geometrien behandelt und passen sich dem aktuellen Maßstab an. Ein Text im Maßstab 1:1 wird entsprechend kleiner dargestellt als ein identischer Text im Maßstab 10:1.

Sollen z.B. Texte in Symbolen verwendet werden und sich entsprechend der Symbolgeometrie an den aktuellen Maßstab anpassen, so deaktivieren Sie den Schalter.

Textstil

Wählen Sie hier einen zuvor unter der Menüoption **Einstellungen, Text ...** definierten Textstil, um die dort festgelegten Parameter zu übernehmen.

Folie

Mit der Schaltfläche  öffnen Sie die Folienauswahl und können den Text auf eine andere Folie verschieben.

Verwenden von Sonderzeichen bei Vektor-Schriftsätzen

Sofern Sie Vektor-Schriftsätze (*.FNT) nutzen, können Sie eines der folgenden Sonderzeichen erhalten, indem Sie vor einem Zeichen den Unterstrich "_" eingeben:

Eingabe	Ergebnis
_D	Ø
_G	°
_O	Ω
_P	Π

_S	Σ
_a	α
_b	β
_d	δ
_e	ε
_f	φ
_m	μ
_n	ν
_o	ω
_p	π
_ß	$\S$
_+	$\pm$
_Ziffer	Hochgestellt e Ziffer

Nummerieren



Über die Funktion **Nummerieren** aus der Werkzeugsymbolleiste **Beschriften** können Sie nacheinander fortlaufende Nummerierungen in Ihrer Zeichnung oder der aktiven Konstruktionsebene (3D-Bereich) platzieren.

Sie werden mit den Textparametern des im Menü **Einstellungen, Text** definierten [Stil für Beschriftungen](#) (auf Seite 347) erstellt. Die Darstellungseigenschaften werden übernommen von der [aktuellen Folie](#) (auf Seite 519) für **Beschriftung**.

Der Standardwert zu Beginn der Funktion ist die 1. Der jeweils aktuelle Wert kann im Statusfenster editiert werden. Alle weiteren platzierten Zahlen werden automatisch durchnummeriert.

Über das Statusfenster können Sie in zwei zusätzlichen Eingabefeldern Text eingeben, der vor oder hinter der Nummer erscheinen soll. Bestätigen Sie die Eingabe jeweils mit der Enter-Taste. Bei der Eingabe im Statusfenster können Sie Leerzeichen verwenden. Das Deaktivieren des Statusfensters mit der Leertaste ist daher nicht möglich.

Der zuletzt eingegebene Text bleibt während der aktiven Arbeitssitzung erhalten.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Legen Sie unter **Einstellungen, Text** die gewünschten Parameter (Schriftsatz, Höhe, Referenzpunkt usw.) für den **aktuellen Stil für Beschriftungen** fest.
2. Wählen Sie **Nummerieren** aus dem Werkzeugkasten **Beschriften**.
3. Geben Sie die Anfangs-Nummer im Statusfeld ein.
4. Platzieren Sie nacheinander jeweils die im Statusfenster angezeigte Nummer.

Hinweis:

Platzierte Nummern können Sie über die Funktion **Beschriften** >, **Bearbeiten** ändern.

Alpha Nummerieren



Die Funktion **Alpha Nummerieren** aus der Werkzeugsymbolleiste **Beschriften** > zählt den ersten Klein- oder Großbuchstaben einer beliebigen Zeichenkette hoch. Zu Beginn der Funktion wird der Buchstabe **A** zum Platzieren angeboten. Ändern Sie, falls gewünscht, den Text im Statusfenster.

Bei einer Zeichenfolge bestehend aus mehreren Ziffern wird jeweils nur der erste Buchstabe geändert (A.1; B.1; C.1).

Die Buchstaben werden mit den Textparametern des im Menü **Einstellungen, Text** definierten **Stil für Beschriftungen** (auf Seite 347) erstellt. Die Darstellungseigenschaften werden übernommen von der **aktuellen Folie** (auf Seite 519) für **Beschriftung**.

Über das Statusfenster können Sie in zwei zusätzlichen Eingabefeldern Text eingeben, der vor oder hinter dem Buchstaben erscheinen soll. Bestätigen Sie die Eingabe jeweils mit der Enter-Taste. Bei der Eingabe im Statusfenster können Sie Leerzeichen verwenden. Das Deaktivieren des Statusfensters mit der Leertaste ist daher nicht möglich.

Der zuletzt eingegebene Text bleibt während der aktiven Arbeitssitzung erhalten.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Legen Sie unter **Einstellungen, Text** die gewünschten Parameter (Schriftsatz, Höhe, Referenzpunkt usw.) für den **aktuellen Stil für Beschriftungen** fest.
2. Wählen Sie **Alpha Nummerieren** aus dem Werkzeugkasten **Beschriften**.
3. Geben Sie den Anfangs-Buchstaben im Statusfeld ein.

4. Platzieren Sie nacheinander jeweils den im Statusfenster angezeigten Buchstaben.

Hinweis:

Platzierte Buchstaben können Sie über die Funktion **Beschriften** > **Bearbeiten** ändern.

Beschriftung an Linie ausrichten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Beschriften, Beschriftung an Linie ausrichten** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie im Modell vorhandene Texte an Streckenobjekten ausrichten.

1. Identifizieren Sie den zu positionierenden Text.
2. Identifizieren Sie ein Objekt vom Typ Strecke. Abhängig vom nächstliegenden Endpunkt der Strecke wird der Text auf oder unter / rechts oder links der Strecke positioniert.
Der Text kann anschließend mit seinem Textreferenzpunkt dynamisch auf der Linie verschoben werden.
3. Definieren Sie ggf. im Statusfenster einen Abstand für den Text zur Linie oder drücken Sie die **Shift Taste**, um den Text frei verschieben zu können.
4. Definieren Sie die endgültige Position per Cursor oder über Auswahl aus dem Punkt-Definitionsmenü.

Texte zerlegen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Beschriften, Text zerlegen** gestartet.

Mit dieser Funktion können im Modell vorhandene TrueType- oder BeckerCAD Texte in 2D-Linienobjekte (Strecken und Splines) zerlegt werden, die die Umrisse der einzelnen Buchstaben abbilden.

Selektion – Aktion

1. Übernehmen Sie die gewünschten Texte in die Selektionsliste und rufen Sie anschließend die Funktion auf.

Aktion - Selektion

1. Rufen Sie die Funktion auf und selektieren Sie anschließend die Texte.

Die Konturlinien eines Textes werden in einer Gruppe mit der Bezeichnung *TrueTypeKontur* abgelegt, die unter der Gruppe erzeugt wird, in der sich der Text befindet.

Hinweis:



Texte können ebenfalls über die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Konturlinien zerlegt werden.

4.11 Bemaßen



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Bemaßen** geöffnet. Mit den darin enthaltenen Funktionen können Bemaßungen erstellt und bearbeitet werden.

Im 2D-Zeichnungsfenster werden Bemaßungen in der Teilzeichnung erstellt, in der sich das zuerst identifizierte Objekt befindet. Werden Bemaßungen nicht über Objekte, sondern über Punkte definiert, werden sie in der aktuellen Teilzeichnung erstellt.

Im 3D-Ansichtsfenster werden Bemaßungen in der aktuell gewählten Konstruktionsebene (KE) des 3D-Fensters abgelegt. Werden sie in einer KE des 3D-Fensters gezeichnet, so sind sie an diese KE gebunden. Wird die KE gelöscht, so werden auch alle darauf befindlichen Bemaßungen gelöscht.

Jede Bemaßung ist ein Objekt, das entsprechend den aktuellen **Einstellungen, Bemaßung** erzeugt wird. Die Parameter für die Maßtexte können in verschiedenen Stilen unter dem Menübefehl **Einstellungen, Text** gespeichert und festgelegt werden.

Toleranzangaben, die Toleranzfeldkurzzeichen enthalten, können mit der Funktion **Passmaßtabelle erzeugen** ermittelt und in Form einer Tabelle in die Zeichnung eingefügt werden.

Bemaßungen, die zu 2D-Objekten erstellt werden, die sich **in derselben Teilzeichnung** befinden, oder über Punkte auf diesen Objekten definiert werden, sind **objektbezogen**. Sie verhalten sich bei Lage- und Größenänderungen assoziativ zu den Bezugsobjekten, und sie werden gelöscht, wenn eines der bemaßten 2D-Objekte gelöscht wird.

Bemaßungen, die ohne Bezug zu 2D-Objekten erstellt werden, deren Bezugspunkte also frei mit dem Cursor definiert werden, sind **punktbezogen** (nicht assoziativ). Dies gilt auch für Abstandsmaße, deren Bezugspunkte oder –objekte in **unterschiedlichen Teilzeichnungen** definiert bzw. identifiziert werden.

Bei **Symbolen** können wie bei normalen 2D-Objekten Strecken, Kreise und Kreisbögen, Abstände und Winkel von Objekten zueinander bemaßt werden. Auch können Maße als Abstände von Punkten definiert werden.

Bemaßungen, die zu Linien in Symbolen erstellt werden, die sich in derselben Teilzeichnung befinden, oder über Punkte (Ausnahme: Schnittpunkte) auf diesen Objekten definiert werden, sind **objektbezogen**. Sie verhalten sich bei Lage- und Größenänderungen assoziativ zu den Bezugsobjekten, und sie werden gelöscht, wenn eines der bemaßten Symbole aufgelöst, aktualisiert, durch ein anderes Symbol ersetzt oder gelöscht wird.

Bei **Modellansichten** und daraus erzeugten **Schnittansichten** können wie bei normalen 2D-Objekten Strecken, Kreise und Kreisbögen und Abstände von Objekten zueinander bemaßt werden. Auch können Maße als Abstände von Punkten definiert werden.

Wird ein Körper im 3D-Modell geändert, so verhalten sich Modellansichten und Schnittansichten assoziativ. Sofern hierdurch Kanten und deren Projektionslinien erhalten bleiben, versucht das Programm, auch die zugehörigen Maße zu erhalten und anzupassen. Punktbezogene Maße bleiben unverändert.

Ist der Bezug zur 3D-Kante jedoch nicht mehr vorhanden, wird das Maß gelowlightet dargestellt. Die **Lowlightfarbe** für 2D-Objekte legen Sie über das Menü **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** fest.

Abgesehen von den Änderungen, die sich auf eine vorhandene Bemaßung durch Lage- und Größenänderung der Bezugsobjekte auswirkt, können Sie Bemaßungen gezielt ändern. Verwenden Sie hierzu die Funktionen **Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben, Maßeigenschaften bearbeiten, Maßtext editieren, Nullpunkt ändern, Maßzusätze hinzufügen/entfernen, Teilmaß hinzufügen, Teilmaß entfernen**.

Die erzeugten Bemaßungen werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der(den) im **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorers** für die Bemaßungselemente vorgesehenen Folie(n) verknüpft
- mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** für die Bemaßungsfolie(n) definiert wurden.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern.

Die Darstellungseigenschaften von Bemaßungen können Sie entweder über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** oder über die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** ändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur Bemaßungen identifizieren können, so aktivieren Sie im **Objektfilter** die Fangmöglichkeit für **Bemaßung**, und deaktivieren Sie sie für andere Objekttypen.

Hinweis:

Die Linien und Texte einer Bemaßung können nicht einzeln bearbeitet werden. Es können nur Endpunkte auf der Maßlinie und der Maßhilfslinie gefangen werden.

Einstellungen für Bemaßungen festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, Bemaßung** können Sie die Voreinstellungen für die Bemaßung festlegen.

Ebenso können Sie hierüber globale Einstellungen bereits platzierter Bemaßungen ändern.

Verschiedene Einstellungen können in Bemaßungsstilen gespeichert werden. Maße werden immer mit den Einstellungen des aktuell eingestellten Stils erzeugt. Nachträgliche Änderungen der Einstellungen wirken sich auf alle Maße aus, die mit dem jeweiligen Stil erzeugt wurden.

Wenn Sie diese Einstellungen in einer Vorlage speichern, stehen sie in allen auf Grundlage dieser Vorlage erstellten Modellen zur Verfügung.

Wenn Sie **globale Einstellungen** ändern, so wirken sich diese auch auf bereits vorhandene Maße aus, die die Eigenschaft **gemäß Voreinstellung** haben.

Globale Einstellungen sind im folgenden Hilfetext mit dem Eintrag (global) gekennzeichnet.

Die Eigenschaft **gemäß Voreinstellung** können Sie mit der Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** bei bereits eingefügter Bemaßung ändern.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie Einstellungen für Bemaßungen aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Bemaßungsstil

Über den Menübefehl **Einstellungen, Bemaßung** können Sie verschiedene Parametersätze, sogenannte Bemaßungsstile definieren und speichern.

Bemaßungen werden mit den Parametern des aktuellen Bemaßungsstils angelegt. Es können in einer Zeichnung Bemaßungen mit verschiedenen Stilen erzeugt werden. Änderungen an den Bemaßungsstilen wirken sich auf alle Bemaßungen aus, die mit dem jeweiligen Bemaßungsstil erzeugt wurden.

Der Stil einzelner Bemaßungen in einer Zeichnung kann nachträglich geändert werden.

Neuen Bemaßungsstil anlegen

Um einen neuen Bemaßungsstil zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Bemaßung** den Dialog **Bemaßung**.
2. Betätigen Sie die Schaltfläche **Neuer Stil**.
3. Vergeben Sie eine neue Bezeichnung für den neuen Stil.
4. Legen Sie auf der Registerkarte **Allgemein** die Parameter für den neuen Bemaßungsstil fest.
5. Bestätigen Sie die Einstellungen auf der aktuellen Registerkarte über die Schaltfläche **Übernehmen**, wenn Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten, oder über die Schaltfläche **OK**, wenn Sie den Dialog schließen möchten.
6. Wechseln Sie auf die Registerkarte **Maßgeometrie**, um weitere Einstellungen für den neuen Bemaßungsstil zu definieren.
7. Bestätigen Sie die Einstellungen auf der aktuellen Registerkarte über die Schaltfläche **Übernehmen**, wenn Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten, oder über die Schaltfläche **OK**, wenn Sie den Dialog schließen möchten.

Hinweise:

Die nachfolgenden Bemaßungen werden mit dem aktuell eingestellten Bemaßungsstil erzeugt. Wählen Sie ggf. im Dialog **Einstellungen, Bemaßung** aus der Liste der Bemaßungsstile den Stil aus, mit dem nachfolgende Bemaßungen erzeugt werden sollen.

Über die Option aus den Werkzeugiconleisten **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** können Maße nachträglich einem anderen Stil zugeordnet werden.

Definieren Sie verschiedene Bemaßungsstile in einer Vorlage, damit die Stile in jedem Modell zur Auswahl stehen, dass aufgrund dieser Vorlage angelegt wird.

Bemaßungsstil ändern

Um die Parameter eines Bemaßungsstils zu ändern und damit alle Bemaßungen in einem Modell, die mit diesem Stil erzeugt wurden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Bemaßung** den Dialog **Bemaßung**.
2. Wählen Sie aus der Liste der Bemaßungsstile den Stil aus, dessen Parameter Sie ändern möchten.
3. Legen Sie auf der Registerkarte **Allgemein** die neuen Parameter für den aktuellen Bemaßungsstil fest.
4. Bestätigen Sie die Einstellungen auf der aktuellen Registerkarte über die Schaltfläche **Übernehmen**, wenn Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten, oder über die Schaltfläche **OK**, wenn Sie den Dialog schließen möchten.
5. Wechseln Sie auf die Registerkarte **Maßgeometrie**, um weitere Einstellungen für den neuen Bemaßungsstil zu definieren.
6. Bestätigen Sie die Einstellungen auf der aktuellen Registerkarte über die Schaltfläche **Übernehmen**, wenn Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten, oder über die Schaltfläche **OK**, wenn Sie den Dialog schließen möchten.

Hinweis:

Parameter von Maßen in einem Modell, die über die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** von den globalen Voreinstellungen gelöst wurden, werden nicht geändert.

Bemaßungsstil löschen

Um einen Bemaßungsstil zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Bemaßung** den Dialog **Bemaßung**.
2. Wählen Sie aus der Liste der Bemaßungsstile den Stil aus, den Sie löschen möchten.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche **Stil löschen**.

4. Wählen Sie aus der Liste der noch vorhandenen Stile den Stil aus, mit dem nachfolgende Bemaßungen erzeugt werden sollen.
5. Schließen Sie den Dialog über die Schaltfläche **OK**.

Hinweis:

Bemaßungen, die zuvor mit dem gelöschten Stil erzeugt wurden, sind anschließend keinem Stil zugeordnet.

Über die Option aus den Werkzeugiconleisten **Bemaßen**, **Maßeigenschaften bearbeiten** können Maße nachträglich einem anderen Stil zugeordnet werden.

Allgemeine Einstellungen für Bemaßungen festlegen

Bemaßungsform (global)

Mit Auswahl der Bemaßungsform werden mehrere grundlegende Einstellungen für den Maßtext und die Maßgeometrie aktiviert, die Sie natürlich noch verändern können:

Standard

Die Einheit für die Bemaßung von Längen oder Abständen ist mm.

Als Dezimalseparator wird der Punkt eingestellt.

Als Maßgrenze wird ein offener Pfeil vorgeschlagen.

Maßhilfslinien werden (ggf. mit einem definierten Abstand) bis an die Kontur gezogen.

Architektur 0,5/0,7

Die Einheit für die Bemaßung von Längen oder Abständen sind cm bzw. m, d.h. alle Werte unter 100 werden in cm, alle Werte über 100 in m bemaßt. Werte unter 1 cm werden als hochgestellte Texte angefügt. Ihre Größe entspricht der 0,5- bzw. 0,7-fachen Größe des Maßtextes.

Für Werte unter einem Zentimeter wird vorgeschlagen, dass diese auf 0.25 cm gerundet werden sollen.

Als Dezimalseparator wird das Komma eingestellt.

Als Maßgrenze wird der Schrägstrich mit einem Winkel von 60 Grad vorgeschlagen.

Maßhilfslinien werden mit einer festen Länge gezeichnet.

Maßtext**Positionierung**

Für die Positionierung des Maßtextes können Sie eine der folgenden Optionen wählen:

frei definierbar

Ist diese Voreinstellung aktiv, so muss die Position des Maßtextes nach dem Platzieren eines jeden Maßes mit dem Cursor definiert werden.

Diese Voreinstellung gilt außer für das erste Teilmaß nicht für Ketten-, Bezugs- und NC-Maße.

Nach dem Definieren eines Maßes kann die Position des Maßtextes mit der Funktion **Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben** nachträglich verändert werden.

zentriert

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Maßtext zentriert auf der Maßlinie platziert.

Ist der Abstand zwischen den Maßgrenzen bei Einzelmaßen und 'Außenmaßen' von Ketten- und Bezugsmaße kleiner als die Länge des Maßtextes, so wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert.

hochgestellt

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Maßtext immer hochgestellt.

Der Abstand der Text-Grundlinie von der Maßlinie ergibt sich durch Addition der folgenden beiden Werte: **Abstand zur Maßlinie** (Registerkarte **Allgemein**) und **Überstand über Maßlinie** (Registerkarte **Maßgeometrie**).

eingepasst

Bei dieser Voreinstellung wird der Maßtext so platziert, dass er die Maßlinie unterbricht.

Der Wert **Abstand zur Maßlinie** bleibt in diesem Fall unberücksichtigt.

automatisch

Diese Voreinstellung ist eine Kombination aus **zentriert** und **hochgestellt**. Passt der Maßtext nicht zwischen die Maßgrenzen, wird er bei 'Innenmaßen' hochgestellt.

Abstand zur Maßlinie

Dieser Wert definiert den Abstand zwischen der Grundlinie des Maßtextes und der Maßlinie.

Ist die Option **Positionierung eingepasst** aktiv, so wird dieser Wert nicht berücksichtigt.

Mit der Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** können Sie diesen Abstand bei vorhandenen Maßen verändern und/oder die Abstände freigeben, um einzelne Teilmaße beliebig verschieben zu können.

mit festem Winkel (global)

Ist diese Einstellung aktiv, wird die Grundlinie aller Maßtexte entsprechend dem angegebenen Winkelwert ausgerichtet.

Maßtextstil (global)

Aus der Liste können Sie einen Textstil für die Bemaßungstexte auswählen. Die Beschriftungsparameter wie zum Beispiel Schriftsatz, Höhe und Breite, die in den jeweiligen Stilen festgelegt wurden, können Sie über das Menü **Einstellungen, Text** ändern. Weiteres hierzu erfahren Sie im Kapitel [Einstellungen für Texte, Maßtexte, Textbezüge und Positionsnummern festlegen](#) (auf Seite 345).

Editierbare Maßtexte unterstreichen

Aktivieren Sie diese Option, so werden alle editierten Maßtexte mit einem Unterstrich versehen, sofern der editierte Text im Feld für die Maßzahl steht.

Prüfmaß

Bei aktivierter Funktion werden nachfolgend definierte Maße als Prüfmaße gekennzeichnet.

Einzelne Maße können nachträglich über die Funktionen

Maßeigenschaften bearbeiten und **Maßtext bearbeiten** als Prüfmaße gekennzeichnet werden.

Einheit Längenmaße (global)

Der Wert der Maßzahl wird immer aus den tatsächlichen Längen und Abständen in der Zeichnung ermittelt.

Mit dieser Option legen Sie fest, ob Längen und Abstände **metrisch** oder in **Zoll** bemaßt werden sollen.

Ist eine der Optionen **Architektur 0,5 / 0.7** gewählt, wird die Maßzahl in folgender Weise ermittelt: Bei Längen und Abständen mit einem Wert kleiner als 100 gibt sie den tatsächlichen Wert in cm an. Sind diese größer, so enthält sie den durch 100 geteilten Wert in m.

Die Option **Zoll** wird nicht berücksichtigt.

Einheit Winkelmaße (global)

Hier können Sie wählen, ob Texte für Winkelmaße in **Altgrad mit Dezimalstellen** oder in **Altgrad, Minuten, Sekunden** dargestellt werden sollen.

Dezimalstellen (global)

Geben Sie hier die Anzahl der Dezimalstellen (0-10) für Längenmaße und Winkelmaße an, auf die alle Maßzahlen gerundet werden sollen. Ist die Voreinstellung **Nachfolgende Nullen** nicht aktiv, so werden ggf. weniger Dezimalstellen angezeigt.

Ist eine der Bemaßungsformen **Architektur 0,5/0,7** gewählt, so werden bei allen Maßen über einem Meter höchstens 2 Dezimalstellen angezeigt.

Dezimalseparator (global)

Wählen Sie hier, welches Zeichen zwischen dem ganzzahligen Anteil der Maßzahl und den Dezimalstellen eingefügt werden soll: **Punkt** oder **Komma**.

Nachfolgende Nullen (global)

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden grundsätzlich alle **Dezimalstellen** dargestellt.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so wird die Darstellung von Nullen am Ende der Maßzahl unterdrückt.

Architektur runden auf (global)

Ist eine der Bemaßungsformen **Architektur 0,5/0,7** gewählt, so werden Werte, die kleiner als 1 sind, auf 0.1, 0.25 oder 0.5 gerundet. Sie werden der Maßzahl als hochgestellter Text angefügt.

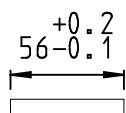
Die Größe dieses Textes entspricht 0.5 oder 0.7 mal der 'normalen' Größe von Maßtexten - je nach der hier gewählten Voreinstellung.

Toleranzangaben

Art

Falls Bemaßungen mit Toleranzangaben versehen werden sollen, wählen Sie hier eine der möglichen Arten, und tragen Sie in zugehörigen Feldern den oder die notwendigen Werte ein. Die Größe der Toleranztexte entspricht der der Maßtexte, multipliziert mit dem Eintrag im Feld **Faktor Textgröße**.

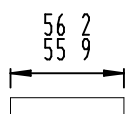
Abmaße verschieden



Der Maßtext wird um den Text für das untere und obere Abmaß ergänzt.

Deren Werte können mit den erforderlichen Vorzeichen in den Feldern **Unterer Wert** und **Oberer Wert** eingetragen werden.

Grenzmaße

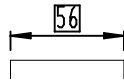


Der Maßtext wird durch zwei Texte, das obere und das untere Grenzmaß ersetzt.

Diese werden aus dem tatsächlichen Wert durch Addition der Werte in den Feldern **Oberer Wert** und **Unterer Wert** ermittelt.

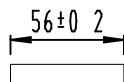
Beachten Sie, dass hierzu die Werte als Zahl mit Dezimalpunkt eingetragen werden müssen. Führende Nullen können weggelassen werden.

Theoretisch genau



Der Maßtext enthält keine Toleranzangabe. Er wird mit einem rechteckigen Rahmen versehen.

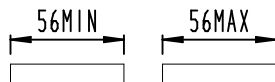
Abmaße symmetrisch



Der Maßtext wird um den Text des Abmaßes, geführt von einem $\pm$ - Zeichen, ergänzt.

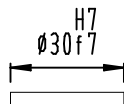
Tragen Sie den Wert für das Abmaß im Feld **Abweichung** ein.

Minimum, Maximum



Der Maßtext wird um den Text MIN, MAX ergänzt.

Passmaße



Der Maßtext wird durch die eingegebenen Kurzzeichen der Toleranzklassen ergänzt.

Soll zu diesen Toleranzangaben eine Passmaßtabelle erstellt und in die Zeichnung eingefügt werden, so verwenden Sie hierzu die Funktion **Bemaßen, Passmaßtabelle erzeugen/aktualisieren**.

Toleranz über Zahlenwert

Toleranzen an Bemaßungen werden als Zeichenketten (Texte) interpretiert und in Zeichnungen abgebildet und sind somit unabhängig von der aktuellen Modelleinheit. Für die Toleranzarten *Abmaße*, *Grenzmaße* und *Abmaße symmetrisch* können Sie diese Option aktivieren, falls Toleranzen beim Ändern der Modelleinheit (mm, cm, m, inch) mit umgerechnet werden sollen.

Die Anzeige der Toleranzzahlen (Einheit, Anzahl der Dezimalstellen, Anzeige von nachfolgenden Nullen, Separator) richten sich in diesem Fall nach den globalen Einstellungen für Bemaßungen im Bereich **Maßzahl**.

Hinweis:

Wird in der Vorlage bereits definiert, dass Maße mit Toleranzangaben versehen werden können, dann haben Sie bei voreingestellter Toleranzart die Möglichkeit, die Toleranzen im Statusfeld zu definieren, während das Maß zur Positionierung dynamisch am Cursor hängt.

Toleranzen an einzelne Maße in Maßketten (NC-, Ketten-, Bezugsmaße) können Sie über den Befehl **Bemaßen / Maßtext bearbeiten** anbringen.

Folien

Diese Felder dienen lediglich der Anzeige, welche Folie(n) über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** als Folie(n) für Bemaßungen voreingestellt wurde(n).

Von diesen Folien erhalten die Teilobjekte der nachfolgend erzeugten Bemaßungen ihre Darstellungseigenschaften. Diese können über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** oder über die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** geändert werden.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie Einstellungen für Bemaßungen aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Einstellungen für Maßgeometrie festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, Bemaßung** können Sie auf dieser Registerkarte Einstellungen zur Anzeige der Maßgeometrie festlegen.

Verschiedene Einstellungen können auf der Registerkarte Allgemein in Bemaßungsstilen gespeichert werden. Maße werden immer mit den Einstellungen des aktuell eingestellten Stils erzeugt. Nachträgliche Änderungen der Einstellungen wirken sich auf alle Maße aus, die mit dem jeweiligen Stil erzeugt wurden.

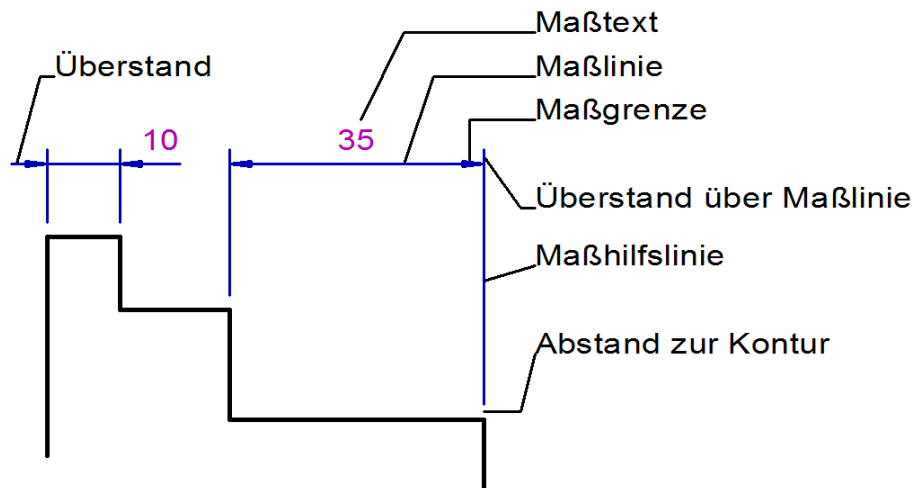
Ebenso können Sie hierüber globale Einstellungen bereits platzierter Bemaßungen ändern.

Wenn Sie diese Einstellungen in einer Vorlage speichern, stehen sie in allen auf Grundlage dieser Vorlage erstellten Modellen zur Verfügung.

Wenn Sie **globale Einstellungen** ändern, so wirken sich diese auch auf bereits vorhandene Maße aus, die die Eigenschaft **gemäß Voreinstellung** haben.

Globale Einstellungen sind mit dem Eintrag (global) gekennzeichnet. Die Eigenschaft gemäß Voreinstellung können Sie mit der Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** ändern.

Die auf dieser Registerkarte eingetragenen Größen werden immer in Relation zu den Abmessungen der Zeichnung dargestellt, sind also unabhängig vom Maßstab einer Teilzeichnung.



Maßlinien

Mit den hier aufgeführten Parametern können Sie die Darstellung der Maßlinie beeinflussen.

Überstand

Dieser Wert wird nur dann berücksichtigt, wenn als **Grenzart** ein Pfeil gewählt ist. Er legt fest, um welchen Betrag die Maßlinie jeweils über den Schnittpunkt mit der Maßhilfslinie hinausragen soll.

Die Maßlinie wird nur dann verlängert, wenn sich Maßtext oder Maßpfeile außerhalb der Maßhilfslinien befinden.

Abstand bei Bezugsmaßen

Dieser Wert gibt den konstanten Abstand von je zwei Maßlinien an, die zu aufeinanderfolgenden Teilmaßen eines Bezugsmaßes gehören.

Konstanter Abstand bei Bezugsmaßen

Deaktivieren Sie diese Option, so können Sie jedes einzelne Maß einer Bezugsbemaßung frei platzieren. Der Wert im Feld **Abstand bei Bezugsmaßen** hat somit keinen Einfluß auf den Abstand zwischen den einzelnen Maßen.

Mit der Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** können Sie auch nachträglich die Abstände bei vorhandenen Maßen verändern und/oder die Abstände freigeben, um einzelne Teilmaße beliebig verschieben zu können.

Rückzug bei Halbmessermaß

Dieser Wert gibt die Verkürzung der Maßlinie für Halbmesser-Maße im Rahmen der Funktion **Halbschnitt bemaßen** an. Der definierte Rückzug verkürzt die Maßlinie ausgehend von der definierten Symmetrieachse/dem definierten Symmetriepunkt aus. Diese Option ist dann zu nutzen, wenn Symmetrieachse/Symmetriepunkt des Halbschnitts außerhalb des aktiven Zeichnungsbereiches liegen.

Mit der Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** können Sie diesen Abstand bei vorhandenen Maßen verändern und/oder die Abstände freigeben, um einzelne Teilmaße beliebig verschieben zu können.

Radiusmaßlinie bis Mittelpunkt

Aktivieren Sie diese Funktion, so wird die Maßlinie von Radienmaßen bis zum Mittelpunkt des Radius gezeichnet.

Maßlinie zeichnen

Deaktivieren Sie diesen Schalter, so werden Maßlinien nicht gezeichnet.

Maßhilfslinien

Mit den hier aufgeführten Einstellungen können Sie die Darstellung der Hilfslinien beeinflussen.

Abstand zur Kontur (global)

Ist diese Voreinstellung nicht aktiv, so beginnen die Maßhilfslinien an den zu bemaßenden 2D-Objekten bzw. an den definierten Punkten.

Ist sie aktiv, so hat ihr Anfangspunkt den im zugehörigen Feld eingegebenen Abstand. Mit dem im Feld **Überstand über Maßlinie** angegebenen Wert können Sie festlegen, wie weit die Maßhilfslinien auf der konturabgewandten Seite über die Maßlinie hinausragen sollen.

Mit fester Länge von (global)

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden die Maßhilfslinien mit der Gesamtlänge gezeichnet, die im zugehörigen Feld eingetragen ist. In der Liste **Verhältnis zur Maßlinie** können Sie in diesem Fall die Aufteilung der Maßhilfslinie an der Maßlinie festlegen:

Bei 1:1 wird die Maßhilfslinie beiderseits der Maßlinie mit der halben Länge gezeichnet.

Bei 1:2 wird der konturzugewandte Teil doppelt so lang gezeichnet wie der konturabgewandte Teil.

Zeichenooptionen

Mit diesen Optionen legen Sie fest, ob **keine** Maßhilfslinie erzeugt werden soll, oder **nur links**, **nur rechts** oder **beide**.

Bogenmaß-Hilfslinien parallel

Aktivieren Sie diese Option, so werden die Maßhilfslinien von Bogenbemaßungen parallel gezeichnet.

Maßgrenzen

Legen Sie hier die Einstellungen für die Maßgrenzen fest:

Grenzart (global)

Wählen Sie als Standardgrenzart eines der in der Liste angebotenen Maßbegrenzungssymbole.

Wird ein offener oder geschlossener Pfeil gewählt, werden 'Innenmaße' von Kettenmaßen bei Platzmangel automatisch durch einen Kreis begrenzt. Wird ein gefüllter Pfeil gewählt, wird stattdessen ein gefüllter Kreis gezeichnet.

Grenzgröße (global)

Mit diesem Wert legen Sie die Größe der gewählten **Maßgrenze** fest: die Schenkellänge der Maßpfeile oder die halbe Länge des Schrägstriches.

Der Durchmesser von Kreisen oder gefüllten Kreisen entspricht einem Drittel des eingegebenen Wertes.

Position

Bestimmt die Ausrichtung von Maßpfeilen: Sie werden entweder unabhängig von der Textposition **innen/ außen** der Maßhilfslinien platziert oder bei **textorientiert** entsprechend der Maßtextposition.

Zeichenooptionen

Mit diesen Optionen legen Sie fest, ob **keine** Maßgrenze erzeugt werden soll, oder **nur links**, **nur rechts** oder **beide**.

NC-Maße

Legen Sie hier spezielle Einstellungen für NC-Maße fest:

Maßtext parallel zur Maßlinie

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden Maßtexte von NC-Maßen parallel zur Maßlinie ausgerichtet. Andernfalls werden Sie senkrecht dazu ausgerichtet.

Verschiebung Text

Bei senkrechter Ausrichtung des Maßtextes zur Maßlinie ergibt sich der Abstand zur Maßlinie aus der Summe Hilfslinien-**Überstand über Maßlinie** und dem hier festgelegten Wert für die Verschiebung.

Grenzart Nullpunkt

Hier können Sie wählen, ob der Nullpunkt eines NC-Maßes durch einen Kreis oder einen gefüllten Kreis gekennzeichnet werden soll.

Verschobene Texte mit Führung

Aktivieren Sie diese Option, so wird durch eine Maßbezugslinie die Position des Maßtextes zur Maßlinie gekennzeichnet. Die Maßlinie, die dabei den Maßtext unterstreicht, wird als **Führung** bezeichnet. Außerdem werden Maßtexte automatisch angeordnet, wenn Sie sich gegenseitig wegen Platzmangel verdecken würden.

Länge der Führung

Definieren Sie über diesen Wert durch einen positiven Wert den Längenüberstand der Führung zum Maßtext, ein negativer Wert verkürzt die Führung. Ist der Wert gleich 0, so entspricht die Länge der Führung dem Maßtext.

Textabstand

Der Wert in diesem Feld definiert den Abstand zwischen dem Maßtext und der Maßlinie.

Koordinatenbemaßung

Legen Sie hier spezielle Einstellungen für Koordinatenbemaßung fest:

Mit Referenzlinie

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden verschobene Koordinaten mit einem Bezugspfeil zu der jeweiligen Koordinate gezeichnet. Der Bezugspfeil wird mit den aktuell unter **Maßgrenzen** definierten Parametern gezeichnet.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie Einstellungen für Bemaßungen aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Multibemaßung orthogonal



Mit dieser Funktion können mehrere Arten von Bemaßungen erstellt werden.

Die folgenden Maße werden jeweils orthogonal, d.h. horizontal oder vertikal ermittelt. Sie können als Einzel-, Ketten- oder Bezugsmaß definiert werden:

Länge von Strecken**Abstand von Punkten****Abstand von parallelen Strecken**

Die folgenden Maße werden als Einzelmaß ohne Ausrichtung ermittelt.

Durchmesser von Vollkreisen
Radius von Kreisbögen
Winkel zwischen zwei Strecken

Die Definition der einzelnen Maße sind auf den folgenden Seiten beschrieben.

NC-Bemaßung



Mit dieser Funktion können mehrere Arten von Bemaßungen erstellt werden.

Die folgenden Maße werden jeweils orthogonal, d.h. horizontal oder vertikal ermittelt. Sie können als Einzel- oder als NC-Maß definiert werden:

Länge von Strecken
Abstand von Punkten
Abstand von parallelen Strecken

Die folgenden Maße werden als Einzelmaß ohne Ausrichtung ermittelt.

Durchmesser von Vollkreisen
Radius von Kreisbögen
Winkel zwischen zwei Strecken

Die Definition der einzelnen Maße sind auf den folgenden Seiten beschrieben.

Multibemaßung ausgerichtet



Mit dieser Funktion können mehrere Arten von Bemaßungen erstellt werden.

Die folgenden Maße werden jeweils ausgerichtet an der Strecke bzw. an den definierten Punkten ermittelt. Sie können als Einzel-, Ketten- oder Bezugsmaß definiert werden:

Länge von Strecken
Abstand von Punkten
Abstand von parallelen Strecken

Die folgenden Maße werden als Einzelmaß ohne Ausrichtung ermittelt.

Durchmesser von Vollkreisen
Radius von Kreisbögen
Winkel zwischen zwei Strecken

Die Definition der einzelnen Maße sind auf den folgenden Seiten beschrieben.

Abstands- und Längenbemaßungen

Zur Bemaßung von Abständen zwischen Punkten und von Streckenlängen können Sie die Funktionen *Bemaßen*, *Multibemaßung orthogonal* und *Multibemaßung ausgerichtet* verwenden.



Mit der Funktion **Multibemaßung orthogonal** können Abstände von Punkten oder Längen von Strecken in horizontaler oder vertikaler Richtung bemaßt werden.

Die Maßlinie wird entweder horizontal oder vertikal ausgerichtet.



Die Funktion **NC-Bemaßung** kann in gleicher Weise genutzt werden wie die Funktion **Multibemaßung orthogonal**. Enthält ein Maß mehr als ein Teilmaß, wird ein NC-Maß erstellt, dessen Maßlinie entweder horizontal oder vertikal ausgerichtet ist.



Mit der Funktion **Multibemaßung ausgerichtet** können die tatsächlichen Abstände von Punkten oder die Längen von Strecken bemaßt werden.

Die Maßlinie wird an der gedachten Verbindung der Punkte bzw. an der Strecke ausgerichtet.

Mit diesen Funktionen können Sie Einzelmaße erstellen, diese aber auch direkt durch Definition weiterer Abstände zu Ketten- oder Bezugsmaßen bzw. NC-Maßen erweitern.

Die Ausrichtung der weiteren Teilmaße wird durch das jeweils zuerst definierte Maß festgelegt.

Die allgemeine Vorgehensweise ist bei den Funktionen identisch:

- Definition des ersten Maßes über
 - Länge einer Strecke
 - Abstand von zwei Punkten
 - Abstand von zwei parallelen Strecken
- Nur Einzelmaße sollen erstellt werden:
Abbrechen über einmaliges Betätigen der rechten Maustaste
- Das Einzelmaß soll zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden:
Definieren des nächsten Teilmaßes durch Festlegen eines weiteren Punktes oder Identifizieren einer weiteren Parallelen oder einer Strecke, die senkrecht zur Maßlinie verläuft.
Wird ein Bezugsmaß erstellt, so werden die Maßlinien jeweils mit

den Einstellungen des unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuellen Bemaßungsstil definierten **Abstand bei Bezugsmaßen** gezeichnet.

Die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen speziellen Vorgehensweisen unterscheiden sich ausschließlich in der Definition des ersten (Teil-) Maßes.

Hinweise:

Definiert ein Abstands- oder Längenmaß die Seitenansicht eines Kreises, so können Sie über die Funktion **Bemaßen, Maßzusätze hinzufügen/entfernen** ein Durchmesser- oder Radiuszeichen vor der Maßzahl einfügen.

Sofern Sie ein Ketten-, Bezugs-, NC- oder ein Koordinaten-Maß erstellen, beachten Sie bitte, dass diese jeweils als ein zusammenhängendes Objekt verwaltet werden.

Sollen einzelne Teilmaße entfernt oder hinzugefügt werden, so verwenden Sie hierzu die Funktionen **Bemaßung, Teilmaß hinzufügen** und **Teilmaß entfernen**.

Länge von Strecken bemaßen

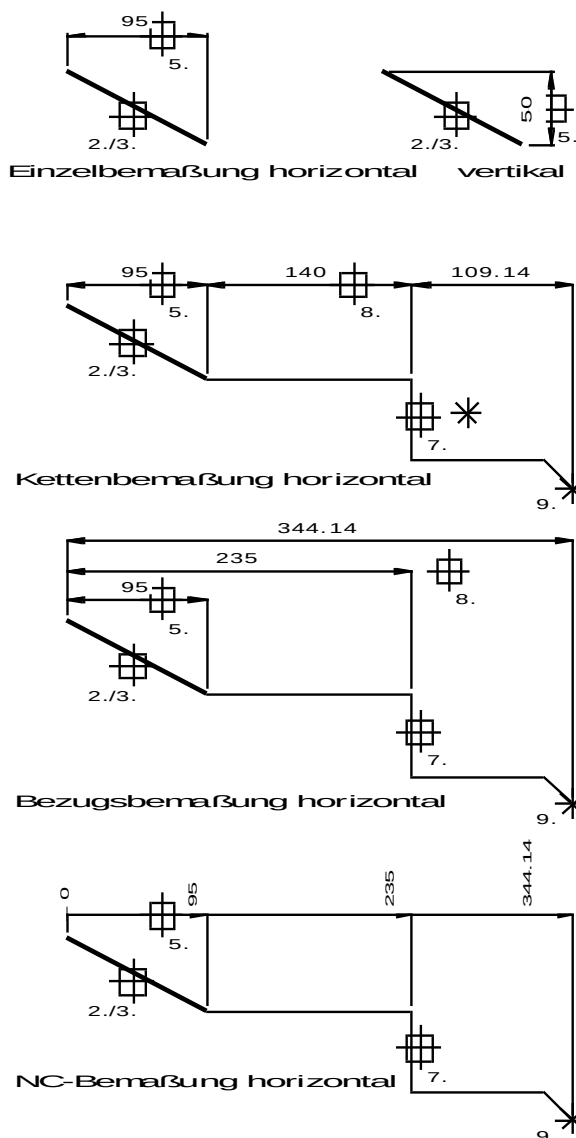
Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie die Länge von Strecken (auch Teilstrecken von Polygonen, Rechtecken, Vielecken) bemaßen.

Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich das zuerst identifizierte Linienobjekt befindet.

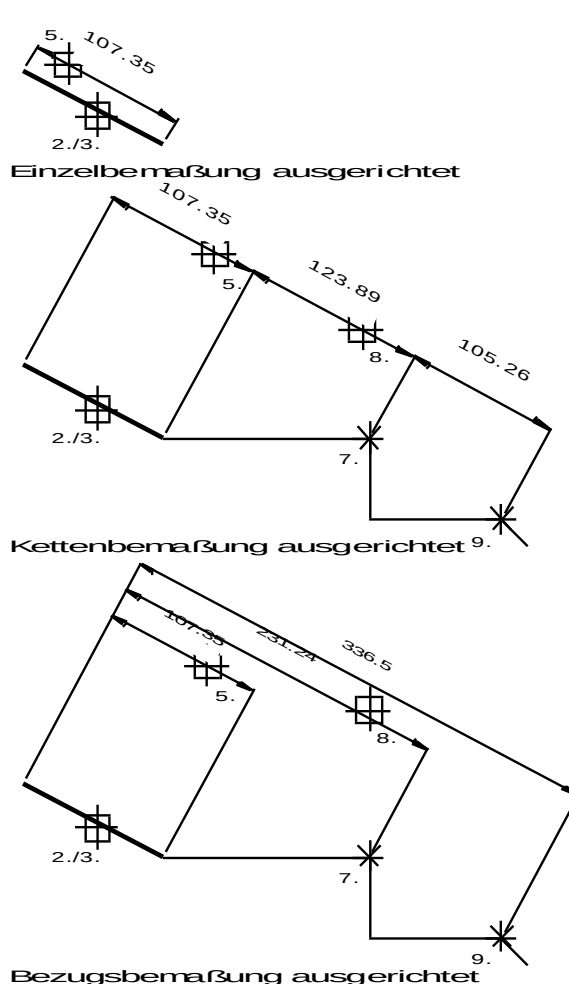
Je nach gewählter Funktion können Sie ein horizontales, ein vertikales oder ein an der Strecke ausgerichtetes Maß erstellen.

Falls gewünscht, kann das Einzelmaß zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden.

Orthogonale Bemaßung



Ausgerichtete Bemaßung



-   Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung** *orthogonal* auf, falls der horizontale oder vertikale Abstand der Endpunkte einer Strecke bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.
 Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, NC-Bemaßung** auf, falls der horizontale oder vertikale Abstand der Endpunkte einer Strecke bemaßt und ggf. zu einem NC-Maß erweitert werden soll.
 Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung** *ausgerichtet* auf, falls die tatsächliche Länge der Strecke bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.
- Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand

ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.

3. Identifizieren Sie die Strecke.
4. Identifizieren Sie die Strecke erneut.
Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
5. Nur **Multibemaßung orthogonal** oder **NC-Bemaßung**:
Legen Sie die Ausrichtung der Maßlinie fest:
Für ein horizontales Maß bewegen Sie den Cursor nach oben oder unten aus dem gedachten Rechteck, dessen Diagonale die Strecke bildet.
Für ein vertikales Maß bewegen Sie ihn entsprechend nach rechts oder links.
6. Legen Sie die Position der Maßlinie über die linke Maustaste oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters fest.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Abstand** zum bemaßten Objekt, den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.
7. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben (bei Definition weiterer Teilmaße nicht sinnvoll).
Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird sie um den Wert verlängert, der als **Überstand** auf der Registerkarte **Anzeige** voreingestellt ist.
8. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden soll, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden, so legen Sie statt dessen den nächsten Abstand durch Definieren eines Punktes fest.
Ebenso können Sie hierbei eine Strecke identifizieren, die rechtwinklig zur zuerst identifizierten Strecke verläuft.
9. Nur **Multibemaßung**:
Legen Sie über die Cursorposition und anschließendes Bestätigen

über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll:

Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder seiner gedachten Verlängerung, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.

10. Definieren Sie ggf. wie in Schritt 7. ein weiteres Teilmaß, oder betätigen Sie die rechte Maustaste.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Hinweis:

Bei Bezugs- oder NC-Maßen wird der Nullpunkt im Anfangspunkt der zuerst identifizierten Strecke ermittelt. Je nach Zeichenrichtung kann es also notwendig werden, diesen mit der Funktion **Bemaßen, Nullpunkt definieren** neu festzulegen.

Ist dieses nicht gewünscht, erstellen Sie das erste Teilmaß über Punkte oder parallele Strecken.



Für die Einzel-Bemaßungsarten **Länge von Strecken** und **Abstand von Punkten** können Sie nachträglich mit der Funktion **Bemaßen >, Maßeigenschaften bearbeiten** den Maßhilfslinien auf der Registerkarte **Maßgeometrie** eine Neigung zuweisen.

Abstand von Punkten bemaßen

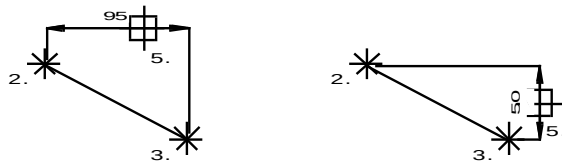
Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie Abstände von je zwei Punkten bemaßen.

Das Maß wird in der aktuellen Teilzeichnung erzeugt.

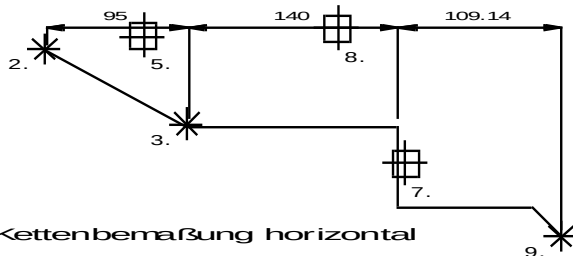
Je nach gewählter Funktion können Sie ein horizontales, ein vertikales oder ein an der gedachten Verbindung der Punkte ausgerichtetes Maß erstellen.

Falls gewünscht, kann das Einzelmaß durch Definition weiterer Punkte zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden.

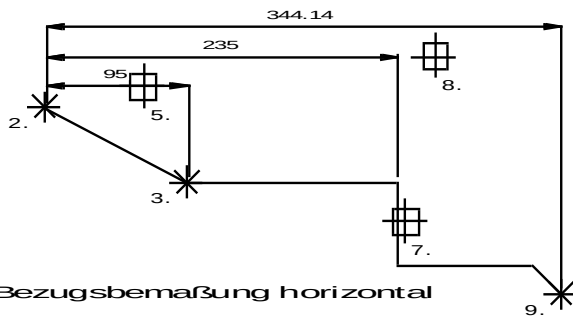
Orthogonale Bemaßung



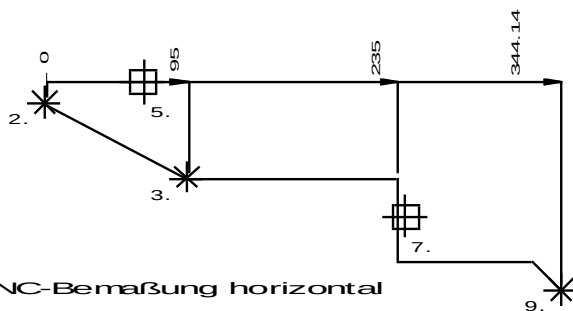
Einzelbemaßung horizontal vertikal



Kettenbemaßung horizontal

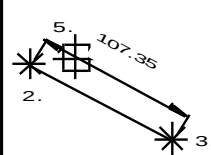


Bezugsbemaßung horizontal

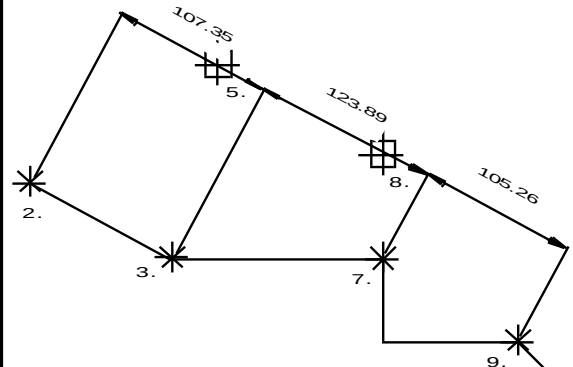


NC-Bemaßung horizontal

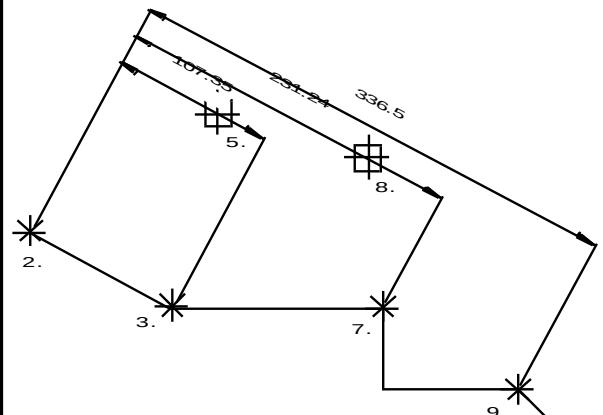
Ausgerichtete Bemaßung



Einzelbemaßung ausgerichtet



Kettenbemaßung ausgerichtet



Bezugsbemaßung ausgerichtet

1.   Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung *orthogonal*** auf, falls der horizontale oder vertikale Abstand der Punkte bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.



- Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, NC-Bemaßung** auf, falls der horizontale oder vertikale Abstand der Endpunkte einer Strecke bemaßt und ggf. zu einem NC-Maß erweitert werden soll.



- Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung *ausgerichtet*** auf, falls der tatsächliche Abstand der Punkte bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.

2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Definieren Sie den ersten Punkt.
Wird das Maß zu einem Bezugs- oder NC-Maß erweitert, definiert er den Bezugs- oder Nullpunkt.
4. Definieren Sie den zweiten Punkt.
Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
5. Nur **Multibemaßung orthogonal** oder **NC-Bemaßung**:
Legen Sie die Ausrichtung der Maßlinie fest:
Für ein horizontales Maß bewegen Sie den Cursor nach oben oder unten aus dem gedachten Rechteck, dessen Diagonale die Verbindung der beiden Punkte bildet.
Für ein vertikales Maß bewegen Sie ihn entsprechend nach rechts oder links.
6. Legen Sie die Position der Maßlinie über die linke Maustaste oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters fest.
In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Abstand** zu den bemaßten Punkten, den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.
7. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben (bei Definition weiterer Teilmaße nicht sinnvoll).
Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird sie um den Wert verlängert, der als **Überstand** auf der Registerkarte **Maßgeometrie** voreingestellt ist.
8. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden sollte, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden, so legen Sie statt dessen den nächsten Abstand

durch Definieren eines Punktes fest.

Ebenso können Sie hierbei eine Strecke identifizieren, die rechtwinklig zur zuerst identifizierten Strecke verläuft.

9. Nur *Multibemaßung*:

Legen Sie über die Cursorposition und anschließendes Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll:

Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder seiner gedachten Verlängerung, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.

10. Definieren Sie ggf. wie in Schritt 7. ein weiteres Teilmaß, oder betätigen Sie die rechte Maustaste.

Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Hinweis:



Für die Einzel-Bemaßungsarten ***Länge von Strecken*** und ***Abstand von Punkten*** können Sie nachträglich mit der Funktion ***Bemaßen >***, ***Maßeigenschaften bearbeiten*** den Maßhilfslinien auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** eine Neigung zuweisen.

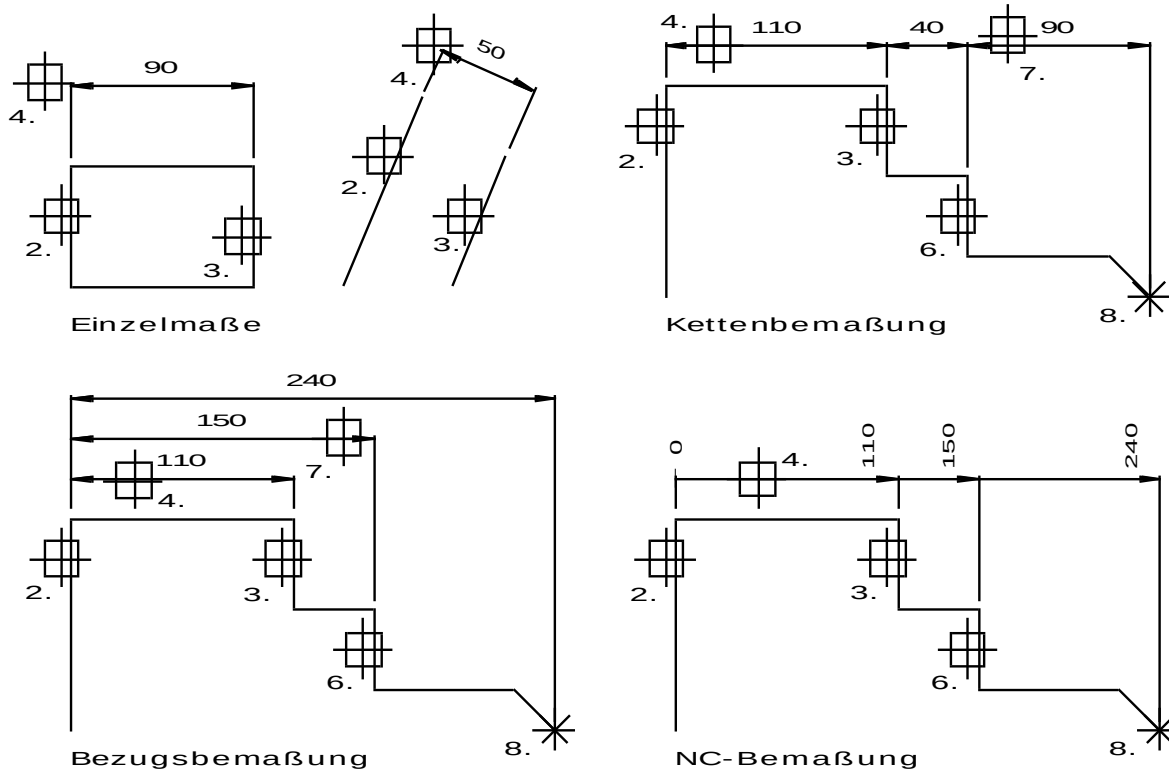
Abstand von parallelen Strecken bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie Abstände von je zwei parallelen Strecken (auch Teilstrecken von Polygonen, Rechtecken und Vielecken) bemaßen.

Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich das zuerst identifizierte Linienobjekt befindet.

Die Maßlinie wird so ausgerichtet, dass sie senkrecht zu den Parallelen verläuft.

Falls gewünscht, kann das Einzelmaß durch Definition weiterer Punkte zu einem Ketten- oder Bezugsmaß erweitert werden.



- 


 Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung orthogonal** oder die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet** auf, falls der tatsächliche Abstand der Parallelen bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.
- 
 Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, NC-Bemaßung** nur dann auf, wenn die Strecken horizontal oder vertikal verlaufen. Sie ermöglicht es, den horizontalen oder vertikalen Abstand der Parallelen zu bemaßen und zu einem NC-Maß zu erweitern.
- Identifizieren Sie die erste Strecke.
 Wird das Maß zu einem Bezugs- oder NC-Maß erweitert, definiert ihr Endpunkt den Bezugs- oder Nullpunkt.
- Identifizieren Sie eine zur ersten Strecke parallele Strecke.
 Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
- Legen Sie die Position der Maßlinie über die linke Maustaste oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters fest.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Abstand** zu den bemaßten Objekten, den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.

6. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben (bei Definition weiterer Teilmaße nicht sinnvoll).
Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird sie um den Wert verlängert, der als **Überstand** auf der Registerkarte **Maßgeometrie** voreingestellt ist.
7. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden sollte, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden, so legen Sie stattdessen den nächsten Abstand durch Identifizieren einer weiteren Parallelen oder durch Definieren eines Punktes fest.
8. Nur **Multibemaßung**:
Legen Sie über die Cursorposition und Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll:
Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder seiner gedachten Verlängerung, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.
9. Definieren Sie ggf. ein weiteres Teilmaß, oder betätigen Sie die rechte Maustaste.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Durchmesser von Vollkreisen bemaßen

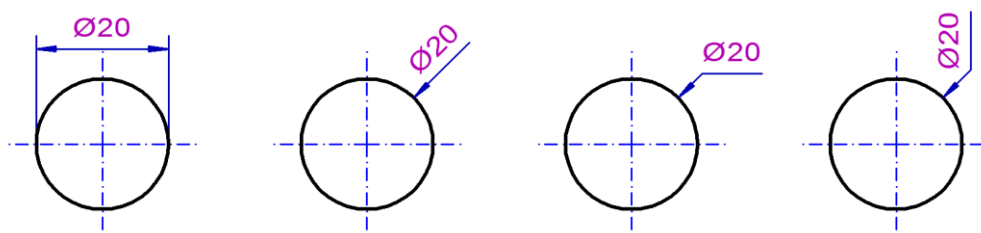
Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie den Durchmesser von Vollkreisen bemaßen.

Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich der Kreis befindet.

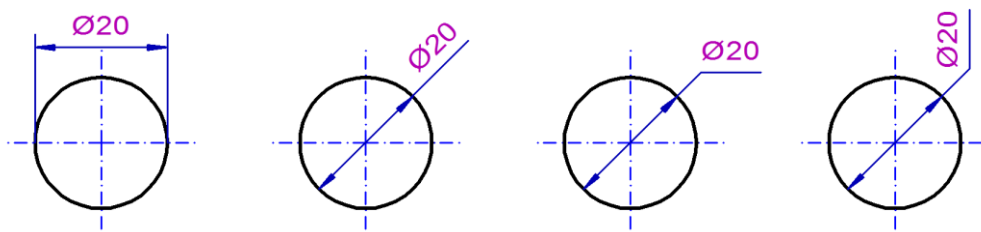


Alternativ zu der hier beschriebenen Vorgehensweise können *Durchmesser*, *Radien* und *Strecken*, die die Seitenansicht von Kreisen repräsentieren, auch direkt mit der Funktion **Bemaßen, Durchmesser** bemaßt werden. Die Beschreibung der Funktion finden Sie im Kapitel [Durchmesser bemaßen](#) (auf Seite 424).

1. Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung orthogonal**, die Funktion **Bemaßen, NC-Bemaßung** oder die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Kreislinie.
4. Identifizieren Sie die Kreislinie erneut.
Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
5. Betätigen Sie die Taste **Y**, um zwischen folgenden Varianten der Durchmesserbemaßung bei **deaktivierter** Option [Radiusmaßlinie bis zum Mittelpunkt](#) (auf Seite 397) zu wechseln:



Ist die Option **Radiusmaßlinie bis zum Mittelpunkt aktiviert**, erhalten Sie folgende Ansichten der Durchmesserbemaßung:



Hinweise:

Halten Sie in den Varianten mit abgeknickter Maßlinie die **Strg-Taste** gedrückt, um die Maßlinie zu fixieren und den Maßtext an gewünschter Position absetzen zu können.

Durch Betätigen der Taste **X** wechseln Sie in die Bemaßungsvarianten für Radien.

6. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters.

Befindet sich der Cursor innerhalb des Kreises, so wird ein Innenmaß erstellt, befindet er sich außerhalb, so wird ein Außenmaß erstellt.

Die Ausrichtung der Maßlinie kann durch Drehung um den Mittelpunkt des Kreises in 15°-Schritten festgelegt werden. Wird währenddessen die Umschalt-Taste gedrückt, kann die Ausrichtung frei definiert werden.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Abstand** zum bemaßten Objekt, den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.

7. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird die Maßlinie um den Wert verlängert, der als **Länge Überstand** auf der Registerkarte **Maßgeometrie** voreingestellt ist.

Hinweise:

Sollen Maße von Strecken, die die Seitenansicht von Kreisen repräsentieren, mit einem Durchmesserzeichen versehen werden, so bemaßen Sie zunächst die Länge der Strecken.

Rufen Sie anschließend die Funktion **Bemaßen, Maßzusätze hinzufügen/entfernen** auf, wählen Sie im Dialogfenster das gewünschte **Präfix** ($\varnothing$) für die Maßzahl, und identifizieren Sie anschließend die Maße durch einzelnes Identifizieren oder indem Sie die Maße durch aufziehen eines Rechtecks identifizieren.

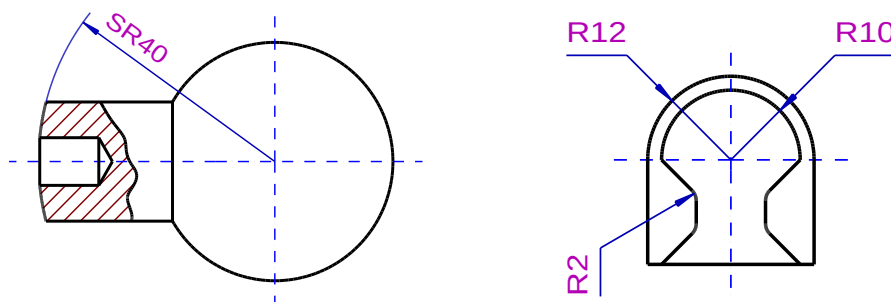
Radius von Kreisbögen bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie den Radius von Kreisbögen bemaßen.

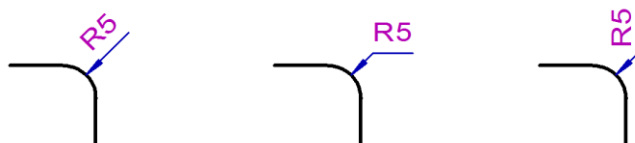
Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich der Kreisbogen befindet.

Definieren Sie ggf. bevor Sie Radien bemaßen für den aktuellen Bemaßungsstil unter **Einstellungen, Bemaßung**, ob die Radienmaßlinien bis zum Mittelpunkt gezeichnet werden soll.

Nachträgliches einzeichnen der Maßlinien bis zum Mittelpunkt können Sie über die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** definieren.



1. , , ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung orthogonal**, die Funktion **Bemaßen, NC-Bemaßung** oder die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Kreislinie.
4. Identifizieren Sie die Kreislinie erneut.
Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
5. Durch Betätigen der Taste **X** wechseln Sie durch folgende Varianten der Radienbemaßung:



Hinweise:

Bei der Platzierung mit rechtwinklig abgeknickter Maßlinie fixieren Sie durch halten der **Strg-Taste** den Maßpfeil, um den Maßtext an gewünschter Position absetzen zu können.

Durch Betätigen der Taste **Y** wechseln Sie in die Bemaßungsvarianten für Durchmesser.

6. Definieren Sie die endgültige Position der Maßlinie mit dem Cursor. Ihre Ausrichtung kann durch Drehung um den Mittelpunkt des Kreises in 15°-Schritten festgelegt werden. Wird währenddessen die **Umschalt-Taste** gedrückt, kann die Ausrichtung frei definiert werden.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.

- Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

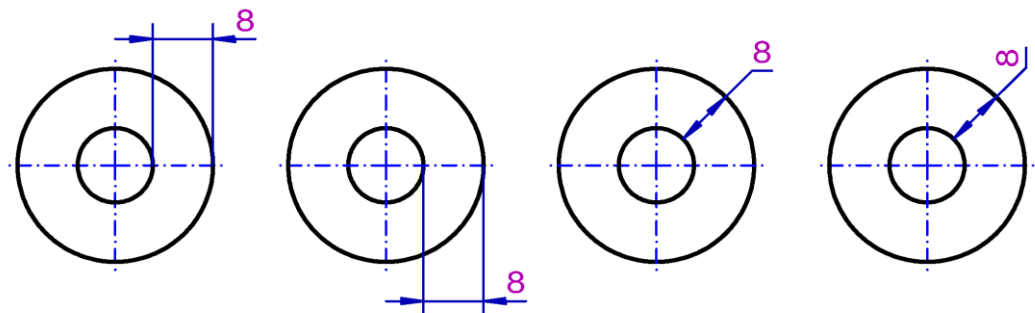
Abstand konzentrischer Kreise / Kreisbögen bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie den Abstand von konzentrischen Kreisen und Kreisbögen bemaßen. Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich der zuerst identifizierte Kreis befindet.

-     Rufen Sie die Funktion **Bemaßen**, **Multibemaßung orthogonal**, die Funktion **Bemaßen, NC-Bemaßung** oder die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet** auf.
- Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
- Identifizieren Sie die erste Kreislinie.
- Identifizieren Sie die zweite Kreislinie.

Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.

- Durch Betätigen der Taste **X** wechseln Sie zwischen folgenden Varianten der Bemaßung:



6. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters.

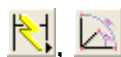
Die Ausrichtung der Maßlinie ist in 15°-Schritten festgelegt. Wird währenddessen die Umschalt-Taste (Shift) gedrückt, kann die Ausrichtung frei definiert werden.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.

7. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird die Maßlinie um den Wert verlängert, der als **Länge Überstand** auf der Registerkarte **Maßgeometrie** voreingestellt ist.

Multibemaßung Winkel



Nach Auswahl der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Bemaßung, Multibemaßung Winkel** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Winkelbemaßungen als Einzel-, fortlaufende Ketten- oder Bezugsbemaßung erzeugen. Bei den Ketten- und Bezugswinkelmaßen wird jedes Winkelmaß als unabhängiges Einzelmaß erzeugt.

Identifizieren Sie in der Funktion als erstes ein Streckenobjekt, so werden die Winkel jeweils über weitere nicht parallele Streckenobjekte definiert. Identifizieren Sie jedoch als erstes einen Punkt, so entspricht die Vorgehensweise der Definition von Winkel über 3 Punkte (Scheitelpunkt – erster Schenkel – zweiter Schenkel).

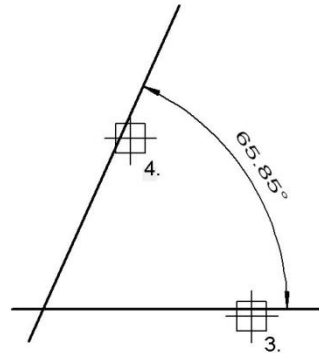
Die Definition der einzelnen Winkelmaße ist auf den folgenden Seiten beschrieben.

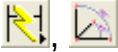
Winkel zwischen Strecken bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie den Winkel zwischen zwei nicht parallelen Strecken bemaßen.

Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich die zuerst identifizierte Strecke befindet.

Falls gewünscht, kann das Einzel-Winkelmaß durch Identifikation weiterer Objekte, die den gleichen Scheitelpunkt besitzen, zu einem Ketten- oder Bezugs-Winkelmaß erweitert werden. Jedes Teilmaß wird dabei als unabhängiges Einzelmaß erzeugt.



1.  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung Winkel** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die erste Strecke.
4. Identifizieren Sie die zweite Strecke, die nicht parallel zur ersten Strecke verläuft.
Der Winkel wird entgegen dem Uhrzeigersinn von der ersten zur zweiten Strecke ermittelt. Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuell eingestellten Bemaßungsstil erzeugt.
5. Bewegen Sie den Cursor in den Quadranten, in dem das Maß abgebildet werden soll.
Wechseln Sie ggf. zwischen dem Innen- und dem Außenwinkel über Betätigen der Taste **x** (oder **X**).
6. Definieren Sie die Position der Maßlinie per Mausklick oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters.
In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Abstand** zum Scheitelpunkt, den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.

Hinweis:

Falls für den aktuell eingestellten Bemaßungsstil die Voreinstellung Maßtext-Positionierung *frei definierbar* aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch

auf die gewünschte Position verschieben und per Mausklick platzieren.

7. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden soll, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, oder Bezugswinkelmaß erweitert werden, so legen Sie stattdessen den nächsten Winkel durch Identifikation einer weiteren Strecke fest, die den gleichen Scheitelpunkt besitzt wie die zuvor identifizierten Strecken.

8. Nur **Multibemaßung**

Legen Sie über die Cursorposition und Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll:

Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder der gleichen Kreisbahn, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß. Die zuerst identifizierte Strecke dient als Referenzstrecke für das nächste Ketten- und für alle folgenden Bezugs-Winkelmaße.

9. Erzeugen Sie durch Identifikation einer weiteren Strecke, die den gleichen Scheitelpunkt besitzt, wie die zuvor identifizierten Strecken ein weiteres Teilwinkelmaß oder betätigen Sie die rechte Maustaste.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Hinweise:



Einen Winkel zwischen 2 Strecken können Sie wie oben beschrieben auch über die Funktionen **Bemaßen**, **Multibemaßung orthogonal**, **NC-Bemaßung** oder **Multibemaßung ausgerichtet** bemaßen.

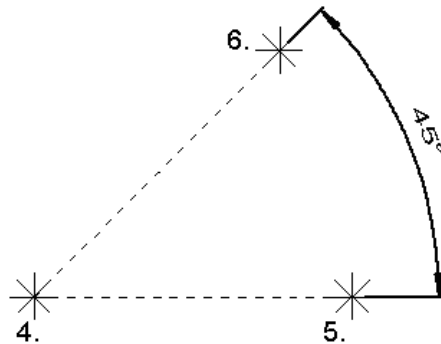
Bei Ketten- und Bezugs-Winkelmaßen ist jedes Winkelmaß ein Einzelmaß und kann somit einzeln bearbeitet, verschoben und gelöscht werden.

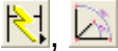
Winkel über 3 Punkte bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie den Winkel zwischen drei Punkten bemaßen.

Das Maß wird in der aktuellen Teilzeichnung erzeugt.

Falls gewünscht, kann das Einzel-Winkelmaß durch Definition weiterer Punkte zu einem Ketten- oder Bezugs-Winkelmaß erweitert werden. Jedes Teilmaß wird dabei als unabhängiges Einzelmaß erzeugt.



1.  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung Winkel** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition der Maße berücksichtigt werden sollen.
3. Aktivieren Sie über das Punktdefinitionsmenü (mittlere Maustaste) oder über eine Tastenfunktion eine Fangoption.
4. Identifizieren Sie mit der aktivierten Fangoption ein Linienobjekt oder platzieren Sie einen Cursorpunkt, um den Scheitelpunkt des Winkels zu definieren.
5. Definieren Sie den Endpunkt des ersten (gedachten) Schenkels.
6. Definieren Sie den Endpunkt des zweiten (gedachten) Schenkels des zu bemaßenden Winkels.
Der Winkel wird entgegen dem Uhrzeigersinn vom ersten zum zweiten Punkt ermittelt. Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuell eingestellten Bemaßungsstil erzeugt.
7. Bewegen Sie den Cursor in den Quadranten, in dem das Maß abgebildet werden soll.
Wechseln Sie ggf. zwischen dem Innen- und dem Außenwinkel über Betätigen der Taste **x** (oder **X**).
8. Definieren Sie die Position der Maßlinie per Mausklick oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters.
In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die Toleranzen oder den **Maßtext** ändern.

Hinweise:

Falls für den aktuell eingestellten Bemaßungsstil die Voreinstellung Maßtext-Positionierung *frei definierbar* aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben und per Mausklick platzieren.

Das erzeugte Maß ist objektbezogen und assoziativ, wenn die Endpunkte der Schenkel auf 2D-Linienobjekten gefangen werden, andernfalls ist es punktbezogen.

9. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden soll, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, oder Bezugswinkelmaß erweitert werden, so legen Sie stattdessen den nächsten Winkel durch Definieren eines Punktes fest.

10. Nur **Multibemaßung**

Legen Sie über die Cursorposition und Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll:

Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder der gleichen Kreisbahn, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.

11. Erzeugen Sie durch Definition eines Punktes ein weiteres Teilwinkelmaß oder betätigen Sie die rechte Maustaste.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Hinweis:

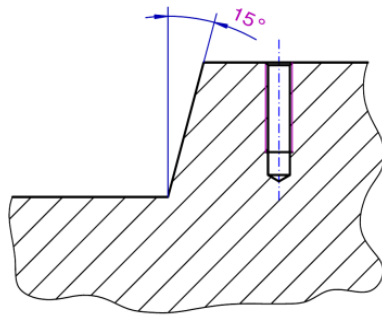
Das erzeugte Maß ist objektbezogen und assoziativ, wenn die Endpunkte der Schenkel auf 2D-Linienobjekten gefangen werden, andernfalls ist es punktbezogen.

Bei Ketten- und Bezugs-Winkelmaßen ist jedes Winkelmaß ein Einzelmaß und kann somit einzeln bearbeitet, verschoben und gelöscht werden.

Winkelbemaßung zu Koordinatenachsen



Mit der Funktion **Winkel zu Koordinatenachsen** können Sie den Winkel zwischen einem Punkt oder einer Strecke und einer imaginären horizontalen oder vertikalen Koordinatenachse bemaßen.



Winkel über 2 Punkte

1. Bestimmen Sie zu Beginn der Funktion einen Punkt (= mittlere Maustaste) für den Scheitelpunkt des Winkels.
2. Definieren Sie einen zweiten Punkt für den ersten Schenkel.
3. Der zweite Schenkel wird durch eine imaginäre horizontale oder vertikale Koordinatenachse bestimmt. Platzieren Sie das Maß.

Winkel über Strecke

1. Identifizieren Sie das Ende einer Strecke (Endpunkt der Strecke = Scheitelpunkt des Winkels; Strecke = erster Schenkel)
2. Der zweite Schenkel wird durch eine imaginäre horizontale oder vertikale Koordinatenachse bestimmt. Platzieren Sie das Maß.

Hinweis:

Mit der Taste **X** wechseln Sie zwischen dem Innen- und dem Außenwinkel, bevor Sie das Maß platzieren.

Bohrung bemaßen

Mit der Funktion **Bemaßen, Bohrung bemaßen** bemaßen Sie den Durchmesser von Bohrungen, die über das Menü **Einfügen, 2D-Normteil** erzeugt wurden.

1.  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Bohrung bemaßen** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie ein 2D-Normteil an der Gewindelinie, um das Gewinde zu bemaßen, oder an der parallelen Linie, um das Kernloch zu bemaßen.
4. Das Maß wird entsprechend dem unter Einstellungen, Bemaßung aktuellen Bemaßungsstil erzeugt. Definieren Sie die Position der Maßlinie per Mausklick oder durch Eingabe im Feld Abstand des

Statusfensters.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den Text-Abstand zur Maßlinie, die Toleranzen oder den Maßtext ändern. Halten Sie bei der Bemaßung in der Draufsicht ggf. die Shift-Taste gedrückt, um die 15°-Rasterung bei der Platzierung zu deaktivieren.

Gewinde bemaßen

Haben Sie über die Funktionen aus dem 2D-Werkzeugkasten **Zeichnen** ein Gewinde gezeichnet und wollen dieses bemaßen, dann gehen Sie wie folgt beschrieben vor:

1. , , ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen**, **Multibemaßung orthogonal**, die Funktion **Bemaßen, NC-Bemaßung** oder die Funktion **Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie den Gewindekreisbogen in der Draufsicht oder eine Gewindelinie in der Seitenansicht.
4. Identifizieren Sie in der Draufsicht den Gewindekreisbogen erneut, in der Seitenansicht die parallele Gewindelinie.
 - 4.1. Bei Gewindebohrung in der Draufsicht: Betätigen Sie die Taste **x** oder **X**, bevor Sie das Maß platzieren, um zwischen Radius- und Durchmesserbemaßung zu wechseln.
5. Platzieren Sie das Maß.
6. Wählen Sie die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten**.
7. Identifizieren Sie das Maß.
8. Wählen Sie ggf. als **Präfix** ein M, oder geben Sie eine andere Bezeichnung ein.
9. Bestätigen Sie sie über **OK**.

Hinweis:

Hat das Maß nicht die gewünschte Position, so können Sie diese nachträglich über die Funktion **Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben** ändern.



Durchmesser von 2D-Normteil Bohrungen können direkt mit der abgebildeten Funktion **Bohrung bemaßen** bemaßt werden.

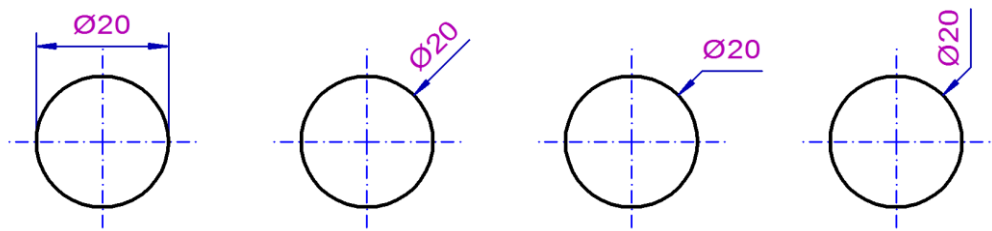
Durchmesser bemaßen



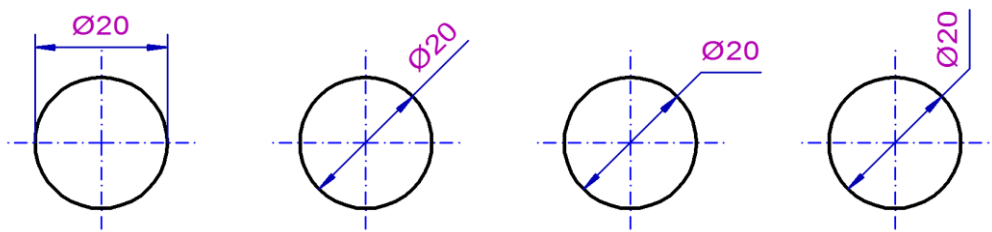
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Bemaßen, Durchmesser** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Durchmesserbemaßungen an 2 Punkten, Strecken, parallelen Linienobjekten, Kreisen und Kreisbögen und Modellansichten erzeugen.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie einen Kreis, einen Kreisbogen, nacheinander 2 parallele Linienobjekte oder identifizieren Sie 2x eine Strecke (auch in Modellansichten möglich). Ebenfalls wird der Punktfang unterstützt, um einen Durchmesser von *Punkt zu Punkt* oder *Objekt zu Punkt* zu bemaßen.
Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
3. Beim Bemaßen von Kreisen und Kreisbögen, können Sie durch Betätigen der Taste **Y** zwischen folgenden Varianten der Durchmesserbemaßung bei **deaktivierter** Option [Radiusmaßlinie bis zum Mittelpunkt](#) (auf Seite 397) wechseln:



Ist die Option **Radiusmaßlinie bis zum Mittelpunkt** aktiviert, erhalten Sie folgende Ansichten der Durchmesserbemaßung:



Hinweise:

Halten Sie in den Varianten mit abgeknickter Maßlinie die **Strg-Taste** gedrückt, um die Maßlinie zu fixieren und den Maßtext an gewünschter Position absetzen zu können.

Durch Betätigen der Taste **X** wechseln Sie in die Bemaßungsvarianten für Radien.

4. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters.

Befindet sich der Cursor bei einem Vollkreis oder Kreisbogen innerhalb des Kreises, so wird ein Innenmaß erstellt, befindet er sich außerhalb, so wird ein Außenmaß erstellt.

Drücken Sie die Shift-Taste, um gegebenenfalls die Rasterung bei der Positionierung zu unterdrücken.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Abstand** zum bemaßten Objekt, den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.

5. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird die Maßlinie um den Wert verlängert, der als **Länge Überstand** auf der Registerkarte **Maßgeometrie** voreingestellt ist.

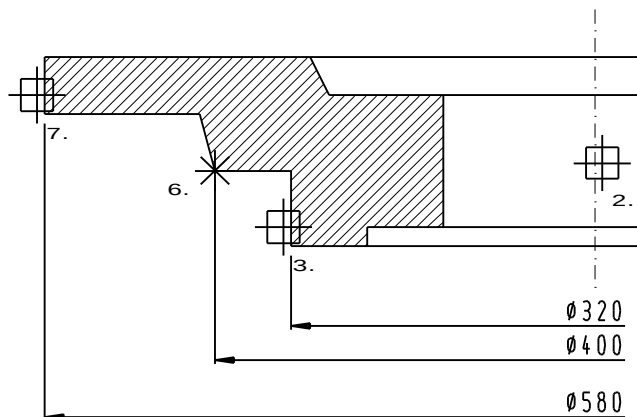
Mit gedrückter **Shift-Taste** können Sie den Maßtext noch frei bewegen und platzieren.

Halbschnitt bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie Halbschnitte bemaßen.

Ausgehend von einer Bezugslinie werden die Abstände von Parallelen oder Punkten ermittelt. Der Maßtext enthält den Wert des doppelten Abstands und das Durchmesserzeichen als Präfix.

Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich die Bezugslinie befindet.



1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Halbschnitt** auf.
Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie eine Strecke oder eine Mittellinie.
Die Maßlinie wird senkrecht zu dieser ausgerichtet.
3. Identifizieren Sie eine zur Bezugslinie parallele Strecke, die den kleinsten zu bemaßenden Abstand definiert.
Das Maß wird entsprechend den **Einstellungen, Bemaßung** erzeugt. Der Maßtext enthält den doppelten Wert des ermittelten Abstands mit einem vorangestellten Ø-Zeichen.
4. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Abstand** zum bemaßten Objekt, den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.
5. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

Falls mehrere Maße erzeugt werden sollen, so definieren Sie sie entsprechend der aufsteigenden Reihenfolge ihrer Abstandswerte. Solange die Funktion nicht beendet wird, werden Maßlinien automatisch mit dem voreingestellten Wert für den **Abstand bei Bezugsmaßen** platziert.

6. Soll der Abstand zu einem Punkt auf einer nicht parallelen Strecke bemaßt werden, so definieren Sie diesen über das Punkt-Definitions-menü.

Hinweise:

Die Funktion erstellt kein Bezugsmaß, sondern Einzelmaße, d.h. jedes der Maße kann einzeln bearbeitet und gelöscht werden.

Koordinaten bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie Mittelpunkt von Kreisen/Kreisbögen oder beliebige andere Punkte bemaßen, d.h. diese jeweils mit einem Koordinatenpaar der Form (100.0 / 150.0) oder als Polarkoordinaten in der Form (25,5 / 50°) versehen.

Das zuerst definierte Maß gibt den Nullpunkt an, alle folgenden in der aktiven Funktion erzeugten Maße geben den X- und Y-Abstand bezogen auf diesen Punkt an.

Die Maße werden in der Teilzeichnung erzeugt, in der der erste Punkt definiert wird. Wird dieser Punkt auf einem Objekt gefangen, werden sie in dessen Teilzeichnung erzeugt.

1. Möchten Sie die Bemaßung in Polarkoordinaten erzeugen, so aktivieren Sie im Dialog Menü **Einstellungen, Bemaßung** auf der Registerkarte **Maßgeometrie**, Bereich **Koordinatenbemaßung** die Option **Polarkoordinaten**.



Um die Art der Bemaßung nachträglich zu ändern, nutzen Sie die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten**.

2.   Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Koordinatenbemaßung** auf.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie einen Kreis, dessen Mittelpunkt den Nullpunkt definieren soll.
Soll ein anderer Punkt definiert werden, nutzen Sie eine Funktion des Punkt-Definitions-menüs.
5. Identifizieren Sie einen Kreis, um den X- und Y-Abstand seines Mittelpunktes zum definierten Nullpunkt zu ermitteln.
Soll ein anderer Punkt definiert werden, nutzen Sie eine Funktion des Punkt-Definitions-menüs.

Der Maßtext wird zentriert über dem ermittelten Punkt platziert.

6. Führen Sie den Arbeitsschritt für weitere Maße erneut aus.

Hinweise:

Möchten Sie den Maßtext direkt verschieben, nachdem Sie ihn platziert haben, so definieren Sie für den aktuellen Bemaßungsstil unter **Einstellungen, Bemaßung** die Option **Maßtext, Positionierung, frei definierbar**.

Halten Sie ggf. die **Shift-Taste** gedrückt, um den Maßtext frei verschieben zu können, bevor Sie ihn an einer gewünschten Stelle platzieren.

Bei verschobenen Bemaßungstexten können die Koordinaten mit einer Bezugslinie zwischen dem Text und der bemaßten Koordinate gezeichnet werden. Diese Einstellung aktivieren Sie über das Menü **Einstellungen, Bemaßung** auf der Registerkarte **Maßgeometrie** im Bereich **Koordinatenbemaßung**. Die hier getroffene Einstellung wirkt sich auf alle Koordinatenmaße aus, deren Texte verschoben sind und welche gemäß den allgemeinen Voreinstellungen dargestellt werden sollen.



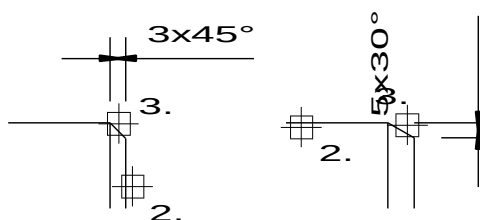
Nachträglich können Sie die Bezugslinie bei verschobenen Bemaßungstexten (dazu gehören die Nullkoordinate und alle darauf bezogenen Koordinatenpunkte) mit der Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** aktivieren.

Identifiziert Sie mit der aktivierten Funktion ein Koordinatenmaß. Deaktivieren Sie im Dialog **Maßeigenschaften bearbeiten** die Option **gemäß Voreinstellungen** und aktivieren Sie auf der Registerkarte **Maßgeometrie** die Option **Koordinatenbemaßung, mit Bezugslinie**.

Die Bezugslinie wird mit den aktuell eingestellten Bemaßungsparametern gezeichnet und übernimmt die Darstellungsoptionen der aktiven Bemaßungsfolie.

Fase bemaßen

Um eine Fase zu bemaßen, gehen Sie wie folgt vor:



1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Fase bemaßen** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Bezugslinie, von der aus Fasenwinkel und -länge ermittelt werden sollen.
Die Maßlinie wird senkrecht zu dieser Linie ausgerichtet.
4. Identifizieren Sie die Fasenlinie.
Diese muss einen gemeinsamen Endpunkt mit der Bezugslinie haben.
5. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Abstand** zur Bezugslinie, den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.
6. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

Bogenlänge bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie die Bogenlänge eines Kreises oder Kreisbogens bemaßen.
Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich der Kreis befindet.

1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Bogenlänge bemaßen** auf.

2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie den Kreisbogen.
4. Betätigen Sie die rechte Maustaste, wenn Sie die gesamte Länge des identifizierten Bogens bemaßen möchten oder

Punkt zu Punkt Bemaßung

- a. Definieren Sie den ersten Punkt auf dem Bogen, um die Bogenlänge über zwei Punkte festzulegen.
- b. Wechseln Sie durch Betätigen der Taste **X** zwischen dem inneren und dem äußeren Bogenmaß.
- c. Definieren Sie den zweiten Punkt.

Das Maß wird entsprechend dem unter **Einstellungen, Bemaßung** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.

5. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den **Abstand** zum bemaßten Objekt, den **Text-Abstand** zur Maßlinie, die **Toleranzen** oder den **Maßtext** ändern.

6. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte **Allgemein** der **Einstellungen, Bemaßung** die Voreinstellung **Maßtextposition frei definierbar** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

Textbezug definieren

Über diese Funktion kann ein bereits platzierter Text (oder mehrere ausgewählte Texte) mit einem Bezug zu einer beliebigen Geometrie bzw. einem Punkt versehen werden.

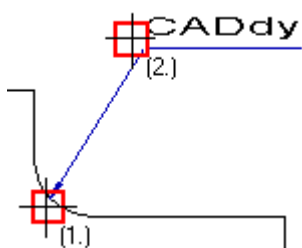
Die Darstellung des Textbezugs ist abhängig von dem unter **Einstellung, Text** auf der Registerkarte **Textbezug- und Positionsnummern-Stile** eingestellten Stil für Textbezüge.

1.  Aktivieren Sie die Funktion **Bemaßen, Textbezug definieren**.



Die Funktion kann ebenfalls aus dem Dialog **Beschriften, Definieren** gestartet werden.

2. Legen Sie den Startpunkt der Bezugslinie mit dem Cursor bzw. mit den Optionen der Punktdefinition fest (1.)
3. Identifizieren Sie den mit Bezug zu versehenen Text (2.)
Es können auch mehrere Texte über Ausschnittselektion oder durch Sammeln mit gedrückter Strg-Taste ausgewählt werden, zu denen ein Textbezug definiert werden soll. Wurde beispielsweise *angepasstes Rechteck* als Rahmen für den Textbezug ausgewählt, so wird ein großer Rahmen um alle selektierten Texte gezeichnet.
4. Zwischen dem definierten Punkt und dem Text wird eine Bezugslinie generiert. Der Anschluß der Bezugslinie an den Text erfolgt in Abhängigkeit vom **aktuellen Stil für Textbezüge**.



5. Die Formatierung der Bezugslinie hinsichtlich der Folienzuordnung richtet sich nach der unter **Einstellungen, Text** auf der Registerkarte **Textbezug / Positionsnummer** getroffenen Einstellung. Die Größe des Bezugssymbols richtet sich nach den aktuellen Bemaßungsparametern.

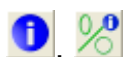
Hinweis:

Bezugslinien verhalten sich assoziativ zum Bezugstext und passen sich bei Manipulationen des Textes entsprechend an.

Für die Darstellungseigenschaften eines Textbezugs können Sie verschiedene Stile im Dialog **Einstellungen, Text** auf der Registerkarte **Textbezug / Positionsnummer** definieren.

Änderungen an diesen Parametern oder Auswahl eines neuen Stils können mit der Option **Stil für Textbezüge auf alle vorhandenen anwenden** für alle Textbezüge im aktuellen Modell übernommen werden.

Parameter für Textbezüge können auch über die Menüoption **Datei, Parameter lesen/speichern** in Parameterdateien (*.mps) gespeichert und damit an andere Modelle übergeben werden. Grundsätzlich ist es sinnvoll, alle Parameter für Beschriftung, Bemaßung, Positionsnummern und Textbezüge in Vorlagen (*.tpl) zu speichern.



Die Darstellung von einzelnen, bereits in einer Zeichnung platzierten Textbezügen können Sie nachträglich über die Funktion

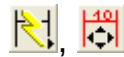
Information, Objekt editieren bearbeiten. Identifizieren Sie einen Textbezug und ändern im Dialog **Objekteditor** die gewünschten Parameter.



Über die Funktionen **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** und **Bemaßen, Bemaßung auflösen** kann ein Textbezug in seine einzelnen Objekte zerlegt werden. Die Assoziativität zum Bezugsobjekt und zum Text geht dabei verloren.

Maß verschieben

Um die Position bestehender Maße zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Maßlinie oder eine Maßhilfslinie des zu verschiebenden Maßes.
4. Geben Sie im Statusfenster ggf. einen neuen Wert für den **Abstand** der Bemaßung zur Kontur ein oder positionieren Sie das Maß per Cursor oder über eine Fangoption an bestehender Geometrie.

Hinweis: Zum Ausrichten von Bemaßungen können Endpunkte an Maßlinien oder Maßhilfslinien gefangen werden.

5. Definieren Sie die neue Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld **Abstand** des Statusfensters.

Bei Radiusmaßen kann die Richtung geändert werden, bei Durchmessermaßen die Richtung sowie die Position innerhalb oder außerhalb des Kreises.

Bei allen anderen Maßen wird der Abstand zu den bemaßten Objekten oder Punkten verändert.

Maßtext verschieben

Um den Text bestehender Maße zu verschieben, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben** auf.

2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie den Maßtext so, dass sich das Fadenkreuz des Cursors innerhalb des (gedachten) Rechtecks befindet, das den Maßtext umfasst.
4. Der Maßtext liegt frei am Cursor und kann beliebig positioniert werden.

Soll der Abstand zwischen Text und Maßlinie in einem definierten Abstand festgelegt werden, so geben Sie den gewünschten Wert im Feld **Abst. Maßtext** des Statusfensters ein.

Soll der Text einen bestimmten Abstand von der Position auf der Mitte der Maßlinie haben, so geben Sie im Feld **Verschiebung** den Wert für den Abstand ein. Positive Werte definieren eine Position auf der rechten Seite, negative auf der linken Seite.

Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite des Maßes wird die Maßlinie um den Wert verlängert, der als **Überstand** auf der Registerkarte **Maßgeometrie** der **Einstellungen, Bemaßung** voreingestellt ist.

NC-Bemaßung

Möchten Sie, dass beim Verschieben eines Maßtextes einer NC-Bemaßung die Maßhilfslinie mit verschoben wird, so aktivieren Sie die Option **Einstellungen, Bemaßung** Registerkarte **Maßgeometrie: Verschobene Texte mit Führung** als generelle Einstellung in den Bemaßungsparametern oder nur für spezielle NC-Bemaßungen über die Funktion **Bemaßung, Maßeigenschaften bearbeiten** aus den Werkzeug-Iconleisten.

Maßeigenschaften bearbeiten

Durch Ändern der Eigenschaften von platzierten Maßen können Sie den Bemaßungsstil, das Format der Maßelemente als auch den Maßtext selbst ändern.

Um die Eigenschaften vorhandener Maße zu bearbeiten, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** auf. Identifizieren Sie ein Maß oder mehrere Maße über Ausschnittselektion oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-

Taste mehrere Maße. Lassen Sie im letzten Fall die Strg-Taste los, bevor Sie das letzte Maß identifizieren.

Ebenso können Sie die zu bearbeitenden Maße vorab über eine der Selektionsmöglichkeiten (z.B. Funktion **Objekte neu selektieren**) selektieren und danach die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** aufrufen.

Anschließend wird ein Dialogfenster angeboten, das die Eigenschaften anzeigt, die - unabhängig vom gewählten Bemaßungsstil - für alle gewählten Maße geändert werden können. Befinden sich mehrere Maße oder mehrere Maße mit unterschiedlichen Formaten (z.B. Kettenmaß, Radiusmaß, Winkelmaß) in der Auswahl, so können nur die Eigenschaften geändert werden, die diese Maße gemeinsam haben.

2. Der auf der Registerkarte **Allgemein** angebotene Schalter **gemäß Voreinstellungen** steuert die Änderungsmöglichkeiten: Ist der Schalter aktiv, wird der größte Teil der Maßeigenschaften vom aktuell unter **Einstellungen, Bemaßung** eingestellten Bemaßungsstil übernommen.

In diesem Fall können Sie folgende Änderungen vornehmen, die von dem gewählten Maß abhängen:

Bemaßungsstil

Haben Sie unter **Einstellungen, Bemaßung** zuvor verschiedene Bemaßungsstile angelegt, so können Sie für die selektierten Maße im Bereich **Parametersatz** aus der Liste einen anderen Bemaßungsstil auswählen. Es werden die globalen Einstellungen aus dem jeweiligen Stil übernommen.

Einzelmaß

Maßzahl, Suffix, Präfix, Art und Wert der Toleranzangaben, bei Radius- und Durchmessermaß Wechsel zwischen beiden, bei Abstandsmaßen Wechsel zwischen horizontalem, vertikalem und ausgerichtetem Maß.

Ketten- /Bezugs-/NC-Maß

Art und Wert der Toleranzangaben, wobei aber eine Toleranzangabe sich auf alle Maße in der Maßkette auswirkt. Definieren Sie eine Toleranz an einen einzelnen Text in der Maßkette über die Funktion **Bemaßen, Maßtext bearbeiten**. Wechsel zwischen Ketten-, Bezugs- und NC-Maß.

3. Sollen weitere Eigenschaften der gewählten Maße geändert werden, so deaktivieren Sie zunächst die Voreinstellung **gemäß**

Voreinstellungen.

Definieren Sie anschließend die gewünschten Eigenschaften.

Sollen diese Eigenschaften vom Bemaßungsstil aus den **Einstellungen, Bemaßung** übernommen werden, so aktivieren Sie die Voreinstellung **gemäß Voreinstellungen**.

4. Bestätigen Sie die Änderungen über eine der Schaltflächen **Übernehmen** oder **OK**.

Hinweis:

Maßtexte von Ketten- und Bezugsmaßen können mit dieser Funktion nicht bearbeitet werden. Verwenden Sie hierzu die Funktion **Bemaßen, Maßtext bearbeiten**.

Es werden nur die im Dialog ausdrücklich ausgewählten Parameter an den zu editierenden Bemaßungen geändert. Haben zum Beispiel Maße unterschiedliche Toleranzen, dann bleiben diese erhalten, es sei denn Sie geben neue Toleranzen ein oder wählen die Option *ohne*.

Dialog Maßeigenschaften bearbeiten

Über die Registerkarten dieses Dialogfensters können Sie die Eigenschaften aller ausgewählten Maße ändern. Bei Ketten-, Bezugs- und NC-Maßen gelten diese Änderungen für alle Teilmaße.

Dies kann ausschließlich in aktiven Feldern erfolgen, deren Inhalt schwarz angezeigt wird. Felder, deren Inhalt grau angezeigt wird, können nicht angewählt werden.

Es werden nur die im Dialog ausdrücklich ausgewählten Parameter an den zu editierenden Bemaßungen geändert. Haben zum Beispiel Maße unterschiedliche Toleranzen, dann bleiben diese erhalten, es sei denn Sie geben neue Toleranzen ein oder wählen die Option *ohne*.

Registerkarte Allgemein**Parametersatz**

Haben Sie unter **Einstellungen, Bemaßung** zuvor verschiedene Bemaßungsstile angelegt, so können Sie für die selektierten Maße im Bereich **Parametersatz** aus der Liste einen anderen Bemaßungsstil auswählen. Es werden die globalen Einstellungen aus dem jeweiligen Stil übernommen.

gemäß Voreinstellungen

Diese Voreinstellung steuert, ob die Eigenschaften der ausgewählten Maße vom zugewiesenen Bemaßungsstil und dessen unter

Einstellungen, Bemaßung eingestellten Parametern gelesen werden sollen oder individuell einstellbar sind.

Ist die Voreinstellung aktiv, wird der größte Teil der Maßeigenschaften vom zugewiesenen Bemaßungsstil und dessen unter **Einstellungen, Bemaßung** vorgenommenen Einstellungen gelesen. Deaktivieren Sie diese Einstellung, so können Sie den ausgewählten Maßen auch separate von dem Bemaßungsstil losgelöste Eigenschaften definieren.

Die Einstellungen im Einzelnen:

Einzelmaß

Maßzahl, Suffix, Präfix, Art und Wert der Toleranzangaben, bei Radius- und Durchmessermaß Wechsel zwischen beiden, bei Abstandsmaßen Wechsel zwischen horizontalem, vertikalem und ausgerichtetem Maß.

Ketten- /Bezugs-/NC-Maß

Art und Wert der Toleranzangaben, wobei aber eine Toleranzangabe sich auf alle Maße in der Maßkette auswirkt. Definieren Sie eine Toleranz an einen einzelnen Text in der Maßkette über die Funktion **Bemaßen, Maßtext bearbeiten**. Wechsel zwischen Ketten-, Bezugs- und NC-Maß.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, werden weitere Felder für die Änderung von Eigenschaften freigegeben.

Maßtext

Die Einstellungen für den Maßtext können nur bei einem Einzelmaß geändert werden.

Sollen Maßtexte von Teilmaßen eines Ketten-, Bezugs- oder NC-Maßes geändert werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Bemaßen, Maßtext bearbeiten**.

Wert



Wollen Sie den Wert eines Einzelmaßes so editieren, dass er vom tatsächlichen Wert abweicht, so klicken Sie zunächst die Schaltfläche an, um das Eingabefeld freizugeben.

Enthält dieses Feld einen geänderten Text, so wird die tatsächliche Maßzahl durch Anklicken dieser Schaltfläche wiederhergestellt.

Geänderte Maßtexte werden durch Unterstreichungen gekennzeichnet.

Positionierung

Ermöglicht die Änderung der Maßtextposition in Bezug auf die Maßlinie.

Präfix

Ermöglicht die Änderung des Präfixes, das der Maßzahl vorangestellt werden soll, durch Auswahl oder Eingabe.
(# = Symbol für Vierkant)

Suffix

Ermöglicht die Eingabe oder Änderung eines Textes, der der Maßzahl bzw. einer nachfolgenden Toleranzangabe angefügt werden soll.

Schriftsatz

Ermöglicht es, die Einstellungen für die ausgewählten Maßtexte (**Schriftsatz**, **Höhe**, **Breite**, **Abstand**, **proportional**) zu ändern.

Modifizierte Texte unterstreichen

Sofern Sie das Maß von den Voreinstellungen gelöst haben, können Sie über diese Funktion entscheiden, ob ein editiertes Maß unterstrichen werden soll.

Prüfmaß

Aktivieren Sie diese Option, so werden alle Maße, die Sie in dieser Funktion markiert haben, als Prüfmaße gekennzeichnet.

mit Farbe

Ähnlich einem Textmarker wird der Bemaßungstext mit einer Farbe hinterlegt. Wählen Sie über Klick auf die Farbschaltfläche eine gewünschte Farbe aus.

Genauigkeit der Anzeige**Einheit**

Sofern die Auswahl nur Abstands- (Längen-)Maße enthält, kann die Maßzahl metrisch oder als Zollmaß dargestellt werden. Enthält sie nur Winkelmaße, kann sie in Grad mit Dezimalstellen und in Grad, Minuten und Sekunden dargestellt werden.

Dezimalstellen

Ermöglicht die Änderung der Anzahl von Nachkommastellen für Längenmaße und Winkelmaße.

Nachfolgende Nullen anzeigen

Ermöglicht es festzulegen, ob nachfolgende Nullen bei den Dezimalstellen angezeigt werden sollen.

Runden auf

Falls Maße mit der Bemaßungsform Architektur 0,5/0,7 erstellt wurden, kann deren Rundungswert geändert werden.

Toleranzangaben

Die in diesem Bereich angebotenen Einstellungen können – ohne

die Voreinstellung **gemäß Voreinstellung** zu deaktivieren – geändert werden.

Art

Ermöglicht die Änderung der Toleranzart.

Je nach Auswahl der Toleranzart werden ein oder zwei Felder für die Eingabe der Toleranzwerte freigegeben.

Toleranz über Zahlenwert

Toleranzen an Bemaßungen werden als Zeichenketten (Texte) interpretiert und in Zeichnungen abgebildet und sind somit unabhängig von der aktuellen Modelleinheit. Für die Toleranzarten *Abmaße*, *Grenzmaße* und *Abmaße symmetrisch* können Sie diese Option aktivieren, falls Toleranzen beim Ändern der Modelleinheit (mm, cm, m, inch) mit umgerechnet werden sollen.

Die Anzeige der Toleranzzahlen (Einheit, Anzahl der Dezimalstellen, Anzeige von nachfolgenden Nullen, Separator) richten sich in diesem Fall nach den Einstellungen für Bemaßungen im Bereich **Genauigkeit der Anzeige**.

Faktor Textgröße

Ermöglicht die Eingabe eines Faktors, mit dem der Toleranztext - bezogen auf die Textgrößen des Maßtextes - skaliert werden soll.

Format

Ermöglicht abhängig von der Art der ausgewählten Maße die Änderung des Formats:

Wechsel zwischen Durchmesser- und Radiusmaß oder Wechsel zwischen Ketten-, Bezugs- und NC-Maß.

Bei Abstands- bzw. Längenmaßen kann zwischen horizontalem, vertikalem und ausgerichtetem Maß gewählt werden.

Registerkarte Maßgeometrie

Maßlinien

Überstand

Definiert den Betrag, um den die Maßlinie verlängert wird, wenn der Maßtext und/oder die Maßgrenzen sich außerhalb der Maßhilfslinien befinden.

Dieser Wert wird nur berücksichtigt, wenn als Grenzart ein Pfeil gewählt ist.

Bezugsmaße mit konstantem Abstand

Befinden sich ausschließlich Bezugsmaße in der Auswahl, kann diese Einstellung geändert werden.

Ist sie nicht aktiv, können Teilmaße eines Bezugsmaßes mit der Funktion **Bemaßen, Maß verschieben** einzeln verschoben

werden. Andernfalls werden alle Teilmaße mit dem vorgegebenen **Abstand für Bezugsmaße** gemeinsam verschoben.

Rückzug Halbmessermaß

Definieren Sie in dem Eingabefeld einen Wert, um den das Halbmessermaß von der Mittellinie verschoben gezeichnet werden soll. Ein positiver Wert verkürzt die Maßlinie, ein negativer Wert verlängert sie.

Radiusmaßlinie bis Mittelpunkt

Aktivieren Sie diese Funktion, so wird die Maßlinie von Radienmaßen bis zum Mittelpunkt des Radius gezeichnet. Diese Option können Sie nur anwählen, wenn Sie den Schalter **gemäß Voreinstellungen** deaktivieren.

Maßlinie zeichnen

Deaktivieren Sie diesen Schalter, so wird die Maßlinie von den ausgewählten Maßen nicht gezeichnet. Diese Option können Sie nur anwählen, wenn Sie den Schalter **gemäß Voreinstellungen** deaktivieren.

Maßhilfslinien

Abstand zur Kontur

Ist diese Einstellung aktiv, definiert der zugehörige Wert den Abstand zwischen dem bemaßten Objekt und der Maßhilfslinie. Der **Überstand über Maßlinie** definiert in diesem Fall den Betrag, um den die Maßhilfslinie über die Maßlinie überstehen soll.

Mit fester Länge

Ist diese Einstellung aktiv, definiert der zugehörige Wert die Gesamtlänge der Maßhilfslinie. Der Wert **Verhältnis zur Maßlinie** definiert in diesem Fall das Verhältnis zwischen dem konturabgewandten und dem konturzugewandten Teil der Maßhilfslinie.

Bogenmaß-Hilfslinien parallel

Ist diese Option aktiviert, so werden die Maßhilfslinien bei Bogenbemaßungen parallel gezeichnet.

Neigung

Für die Einzel-Bemaßungsarten **Länge von Strecken** und **Abstand von Punkten** können Sie den Maßhilfslinien eine Neigung zuweisen. Bei anderen ausgewählten Bemaßungsarten ist das Feld nicht aktiv.

Maßgrenzen

Grenzart

Ermöglicht die Auswahl einer Maßgrenzart.

Position

Ist als Grenzart ein Pfeil ausgewählt, so kann in diesem Feld die Position definiert werden.

Zeichenooptionen

Mit diesen Optionen legen Sie fest, ob **keine** Maßgrenze erzeugt werden soll, oder **nur links**, **nur rechts** oder **beide**.

NC-Bemaßung

Maßtext parallel zur Maßlinie

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden Maßtexte von NC-Maßen parallel zur Maßlinie ausgerichtet. Andernfalls werden Sie senkrecht dazu ausgerichtet.

Grenzart Nullpunkt

Wählen Sie, ob der Nullpunkt eines NC-Maßes durch einen Kreis oder einen gefüllten Kreis gekennzeichnet werden soll.

Verschiebung Text

Bei senkrechter Ausrichtung des Maßtextes zur Maßlinie ergibt sich der Abstand zur Maßlinie aus der Summe Hilfslinien-**Überstand über Maßlinie** und dem hier anzugebenden Wert für die Verschiebung.

Verschobene Texte mit Führung

Aktivieren Sie diese Option, so wird durch eine Maßbezugslinie die Position des Maßtextes zur Maßlinie gekennzeichnet. Die Maßlinie, die dabei den Maßtext unterstreicht, wird als **Führung** bezeichnet. Diese Option können Sie nur anwählen, wenn Sie den Schalter **gemäß Voreinstellungen** deaktivieren.

Länge der Führung

Definieren Sie über diesen Wert durch einen positiven Wert den Längenüberstand der Führung zum Maßtext, ein negativer Wert verkürzt die Führung. Ist der Wert gleich 0, so entspricht die Länge der Führung dem Maßtext.

Textabstand

Der Wert in diesem Feld definiert den Abstand zwischen dem Maßtext und der Maßlinie.

Koordinatenbemaßung

Mit Referenzlinie

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden verschobene Koordinaten mit einem Bezugspfeil zu der jeweiligen Koordinate gezeichnet. Der Bezugspfeil wird mit den aktuell unter **Maßgrenzen** definierten Parametern gezeichnet.

Darstellung

Hier können Sie die Darstellungseigenschaften (Farbe, Linienart und –breite) der Teilobjekte eines Maßes ändern. Dies kann mit dieser Funktion nur objektbezogen erfolgen.

Soll eine folienbezogene Änderung durchgeführt werden, so verwenden Sie dazu den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer**.

Maßtext bearbeiten

Zum Editieren bestehender Maßtexte können Sie mehrere Möglichkeiten nutzen:

1.  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Maßtext bearbeiten** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie den Maßtext des (Teil-)Maßes, dessen Text Sie bearbeiten wollen.
4. Das nachfolgend angebotene Dialogfenster zeigt die aktuellen Komponenten des gewählten Maßtextes an. Die Eingabemöglichkeiten der einzelnen Felder in diesem Dialog werden im folgenden beschrieben.
5. Legen Sie die gewünschten Einträge für die einzelnen Komponenten fest:

mit Farbe

Ähnlich einem Textmarker wird der Bemaßungstext mit einer Farbe hinterlegt. Wählen Sie über Klick auf die Farbschaltfläche eine gewünschte Farbe aus.

Der Eintrag im Feld **Präfix** wird der Maßzahl vorangestellt, der Eintrag im Feld **Suffix** wird hinter der Maßzahl oder ggf. vorhandenen Toleranztexten angefügt.
(# = Symbol für Vierkant)

Über den Feldern für die **Toleranzen** können Sie die Art der Toleranz definieren. Die entsprechenden Einträge für die Toleranzen nehmen Sie in den Feldern darunter vor.

Toleranzen sind unabhängig von der aktuellen Modelleinheit. Für die Toleranzarten *Abmaße*, *Grenzmaße* und *Abmaße symmetrisch* können Sie die Option **Als Zahl** aktivieren, falls Toleranzen beim

Ändern der Modelleinheit (mm, cm, m, inch) mit umgerechnet werden sollen.

Soll die **Maßzahl** selbst geändert werden, so kann dies erst dann erfolgen, wenn das Feld über die Schaltfläche  freigegeben wird. Enthält dieses Feld bereits einen geänderten Text, so wird die ursprüngliche Maßzahl durch Betätigen der Schaltfläche wiederhergestellt.

Geänderte Maßtexte werden durch Unterstreichungen gekennzeichnet, sofern die Option in den allgemeinen Bemaßungsparametern aktiviert wurde.

6. Bestätigen Sie die Eingaben durch Anklicken der Schaltfläche **OK**, oder verlassen Sie den Dialog ohne Änderung über die Schaltfläche **Abbrechen**.

Ebenfalls können Sie die Funktion ,  **Bemaßen**, **Maßeigenschaften bearbeiten** für die Bearbeitung der Maßtexte von Einzelmaßen verwenden.

Beispiele:

Maßtext (Maßzahl 10) der Form **5xØ10**
Eingabe im Feld **Präfix**: **5xØ**

Maßtext (Maßzahl 40) der Form **4x10=(40)**
Eingabe im Feld **Präfix**: **4x10=(**
Eingabe im Feld **Suffix**: **)**

Maßtext (Maßzahl 32) der Form **□ 32**
Eingabe im Feld **Präfix**: **#**

Hinweise:

Sollen mehrere Maßtexte mit einem Präfix, also z.B. einem Durchmesserzeichen versehen werden, oder soll dieses entfernt werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion **Bemaßen, Maßzusätze hinzufügen/entfernen**.

Soll ein geänderter Maßtext nicht durch Unterstreichungen gekennzeichnet werden, so löschen Sie die eigentliche Maßzahl, und tragen Sie die gewünschte Zahl als Text in das Feld für das Präfix oder das Suffix ein. Beachten Sie, dass dieser Text konstant ist, also nicht assoziativ wie ein echter Maßtext.

Maßzusätze hinzufügen/entfernen

Soll an vorhandenen Maßen ein Präfix (z.B. ein vorangestelltes Durchmesserzeichen Ø), ein Suffix (hinter der Maßzahl) und/oder eine

Toleranz hinzugefügt, geändert oder entfernt werden, gehen Sie wie folgt vor:

1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Maßzusätze hinzufügen/entfernen** auf.
2. Falls Sie einen Maßzusatz (Präfix, Suffix, Tolleranz) **hinzufügen** wollen, wählen Sie diesen aus einer Liste des geöffneten Dialogfensters aus oder geben Sie ihn in eines der Felder ein. Wählen Sie bei einer Toleranz zusätzlich die Art der Toleranz aus, bevor Sie diese in die dafür vorgesehenen Felder eintragen und ob die Toleranz **Als Zahl** interpretiert werden soll, falls diese beim Ändern der Modelleinheit (mm, cm, m, inch) mit umgerechnet werden sollen (nur möglich für die Toleranzarten *Abmaße*, *Grenzmaße* und *Abmaße symmetrisch*).

Falls Sie einen Maßzusatz **entfernen** wollen, so wählen Sie bei einem Präfix das leere Feld aus der Liste aus, platzieren für das Suffix den Cursor in das leere Feld und/oder wählen bei der Toleranz nochmals aus der Liste die Art *ohne* aus.
3. Bestätigen Sie die Eingaben durch Anklicken der Schaltfläche **OK**, oder verlassen Sie den Dialog ohne Änderung über die Schaltfläche **Abbrechen**.
4. Übernehmen Sie die Maßtexte, die bearbeitet werden sollen, in die Aktionsliste, indem Sie einen oder mehrere Ausschnitte mit gedrückter Maustaste aufziehen oder Maße einzeln identifizieren. Bei Maßketten (Ketten-, Bezugs- und NC-Bemaßung) müssen speziell die einzelnen zu editierenden Maßtexte identifiziert werden, bei allen anderen Maßen reicht es aus, wenn die Maßgeometrie bei Ausschnittselektion berührt oder einzeln identifiziert wird.

Hinweise:

Jeder Maßtext kann nur einen Präfix haben. Ist also bereits ein Präfix vorhanden, wird dieser vor dem Zuweisen eines neuen entfernt.

Die zu bearbeitenden Maße können auch vorher in die Selektionsliste aufgenommen werden. Beachten Sie aber, dass bei Ketten-, NC- und Bezugsmaßen nur die speziell selektierten Maßtexte bearbeitet werden.

NC-Maßtexte ausrichten

Wenn sich bei einer NC-Bemaßung die Bemaßungstexte gegenseitig verdecken, können Sie mit dieser Funktion die Texte automatisch

anordnen lassen, so dass die Texte sich nicht mehr verdecken. Damit die Texte nach Anwahl der Funktion ausgerichtet werden können, muss die Option **Verschobene Texte mit Führung** im Menü **Einstellungen, Bemaßung** auf der Registerkarte **Maßgeometrie** aktiviert sein.

Außerdem können Sie in diesem Dialog die **Länge der Führung** und den **Textabstand** zur Maßlinie festlegen.



Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion und identifizieren Sie eine NC-Bemaßung. Die Maßtexte werden mit den voreingestellten Parametern ausgerichtet, so dass sie sich nicht mehr gegenseitig verdecken.

Hinweis:

Jeder einzelne Maßtext kann nachträglich noch über die Funktion **Maß/Maßtext verschieben** in seiner Lage verändert werden.

Halten Sie in der Funktion **Maß/Maßtext verschieben** die Shift-Taste gedrückt, um einen Maßtext frei mit dem Cursor verschieben zu können.

Ist die Option **Verschobene Texte mit Führung** im Menü **Einstellungen, Bemaßung** auf der Registerkarte **Maßgeometrie** aktiv, so werden bei neu erzeugten NC-Bemaßungen die Maßtexte automatisch angeordnet, wenn sie sich ansonsten verdecken würden.

Nullpunkt ändern

Soll bei NC-Maßen der Nullpunkt neu definiert werden, so gehen Sie wie folgt vor:

1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Nullpunkt ändern** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Maßhilfslinie eines NC-Maßes, die jetzt den Nullpunkt kennzeichnen soll.

Hinweis:

Diese Funktion können Sie auch dazu verwenden, den Bezugspunkt von Bezugsmaßen zu ändern, falls dieser durch Bemaßen einer Streckenlänge falsch definiert wurde.

Teilmaß hinzufügen

Die mit den Funktionen **Bemaßen**, **Multibemaßung orthogonal**, **Multibemaßung ausgerichtet** und **Koordinaten** erstellten Einzel-, Ketten-, Bezugs-, NC- und Koordinaten-Maße können um einzelne oder mehrere Teilmaße ergänzt werden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Teilmaß hinzufügen** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie das Maß, das Sie erweitern wollen.
4. Legen Sie den zusätzlich zu bemaßenden Abstand durch Identifizieren einer Parallelen zu den Maßhilfslinien oder durch Definieren eines Punktes fest.
Identifizieren Sie bei Koordinaten-Maßen einen Kreis, oder definieren Sie einen Punkt. Über dem ermittelten Punkt wird der Maßtext platziert.
5. Ist das identifizierte Maß Teilmaß eines Ketten-, Bezugs- oder Koordinatenmaßes, so wird das neue Maß entsprechend den Parametern des bisherigen Maßes eingefügt.

Ist das identifizierte Maß ein einzelnes Längen- oder Abstandsmaß, so legen Sie über die Cursorposition und anschließendes Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll:
Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder seiner gedachten Verlängerung, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.

Beachten Sie bitte:

Falls eines der Teilmaße einen Maßtext enthält, der mit der Funktion **Maßtext bearbeiten** verändert wurde, so wird dieser editierte Maßtext derzeit ggf. auf ein benachbartes Teilmaß verschoben.

Hinweis:

Soll ein Einzelmaß zu einem NC-Maß erweitert werden, erweitern Sie es zunächst zu einem Bezugsmaß. Ändern Sie anschließend über **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** das Format des Maßes.

Teilmaß entfernen

Ketten-, Bezugs-, NC- und Koordinaten-Maße werden jeweils als ein zusammenhängendes Objekt verwaltet. Sollen sie nicht vollständig gelöscht, sondern nur Teilmaße daraus entfernt werden, so gehen Sie wie folgt vor:

1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Teilmaß entfernen** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie das Teilmaß, das entfernt werden soll.
Bei "inneren" Teilmaßen von Ketten- und NC-Maßen identifizieren Sie eine der Maßhilfslinien, um die beiden benachbarten Maße zu einem Maß zusammenzufassen.

Beachten Sie bitte:

Falls eines der Teilmaße einen Maßtext enthält, der mit der Funktion **Maßtext bearbeiten** verändert wurde, so wird dieser editierte Maßtext derzeit ggf. auf ein benachbartes Teilmaß verschoben.

Teilmaß aus Maßkette lösen

Mit der Funktion **Teilmaß aus Maßkette lösen** können Sie einzelne Maße aus einer Bezugs- oder Kettenbemaßung lösen.

Das gelöste Maß ist anschließend ein Einzelmaß und kann als solches bearbeitet und platziert werden.

Die übrigen Maße einer Bezugsbemaßung bleiben in der vorherigen Form erhalten. Eine Kettenbemaßung wird in 2 separate Kettenbemaßungen geteilt, wenn das gelöste Maß sich innerhalb der Kette befindet. Um ein Maß aus einer Maßkette zu lösen, gehen Sie wie folgt vor:

1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Teilmaß aus Maßkette lösen** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie das Teilmaß, welches aus der Maßkette gelöst werden soll.

Hinweis:

Lösen Sie ein Maß aus einer Bezugsbemaßung, so wird für die Bezugsbemaßung die Option **konstanter Abstand** automatisch deaktiviert. Sie können den konstanten Abstand wieder aktivieren über die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** auf der Registerkarte **Maßgeometrie**.

Bemaßung auflösen

Maße werden als ein zusammenhängendes Objekt verwaltet. Mit dieser Funktion können Sie Maße in ihre Einzelbestandteile zerlegen. Die zu bearbeitenden Maße werden aus dem Modell entfernt und durch 2D-Linienelemente, Flächen und Texte ersetzt. Um ein Maß zu zerlegen, gehen sie wie folgt vor:

1. ,  Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Bemaßung auflösen** auf.
2. Identifizieren Sie das Maß, das zerlegt werden soll.

Hinweis:

 Bemaßung kann auch über die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in Geometrie und Textobjekte zerlegt werden.

Passmaßtabelle

Voraussetzung für das Erstellen einer Passmaßtabelle sind Bemaßungen, die mit Toleranzangaben vom Typ *Passmaße* versehen sind und Kurzzeichen von Toleranzklassen enthalten.

Die Art der Toleranzangaben können Sie über **Einstellungen, Bemaßung** für verschiedene Bemaßungsstile voreinstellen oder vorhandenen Maßen über die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** zuweisen.

Die Passmaßtabelle wird als ein Objekt in der aktuellen Gruppe gespeichert.

Die Darstellungseigenschaften der Teilelemente (Rahmen, Passmaße, Abmaße) werden über die Folien festgelegt, die über **Einstellungen, Passmaßtabelle** definiert sind.

Die Schriftparameter der Passmaßtabelle richten sich nach dem aktuell unter **Einstellungen, Text** eingestellten Stil für Beschriftung.

Zur Aktualisierung der Einträge oder der Schriftparameter muss die Passmaßtabelle erneut erstellt werden.

Einstellungen für Passmaßtabelle festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, Passmaßtabelle** können Sie die Voreinstellungen für das Erstellen einer Passmaßtabelle festlegen.

Tabellen Überschriften

Tragen Sie in den Feldern dieses Bereichs die Texte ein, die als Überschriften der Tabellenspalten für Passmaße und Abmaße verwendet werden sollen.

Abmaße

als Toleranzwert

Wählen Sie diese Option, wenn das obere und untere Abmaß als Toleranzwerte eingetragen werden sollen.

als Absolutwert

Wählen Sie diese Option, wenn die Grenzmaße eingetragen werden sollen.

berechnete Abmaße anzeigen

Die Abmaße werden in einer Datenbank ermittelt. Ist diese nicht vollständig oder liegt ein Nennwert außerhalb der zulässigen Intervalle, werden die Abmaße berechnet.

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden berechnete Abmaße in einem Dialogfenster zum Editieren angeboten.

Ist sie nicht aktiv, werden auch berechnete Abmaße direkt in die Passmaßtabelle übernommen.

Folien



Klicken Sie diese Schaltflächen an, um für die Elemente der Passmaßtabelle Folien auszuwählen, über die die Darstellungseigenschaften der Elemente gesteuert werden sollen. Die Folie für Passmaßtexte gilt gleichzeitig für die Überschriften der Tabelle.

Sind die hier eingetragenen Folien nicht vorhanden, so werden sie beim Einfügen der Passmaßtabelle unterhalb der Folie *Standard* eingefügt.

Passmaßtabelle einfügen

Um eine Passmaßtabelle zu erstellen und einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1.   Rufen Sie die Funktion **Bemaßen, Passmaßtabelle erzeugen/aktualisieren** auf.
Alle Teilzeichnungen der aktuellen Zeichnung werden nach

Nennmaßen und den zugehörigen Kurzzeichen von Toleranzklassen durchsucht.

2. Zu jedem Nennmaß werden aus der Passmaß-Datenbank die Abmaße ermittelt.
Ist in den **Einstellungen, Passmaße** die Voreinstellung **berechnete Abmaße anzeigen** aktiv, so werden berechnete Abmaß-Werte in einem Dialogfenster zum Ändern angeboten.
3. Die Passmaßtabelle wird entsprechend den aktuellen Voreinstellungen erstellt.
Falls noch keine Passmaßtabelle in der Zeichnung vorhanden ist, platzieren Sie sie über ihren linken oberen Eckpunkt.
Ist bereits eine Tabelle vorhanden, wird diese gelöscht und durch die aktuelle Tabelle ersetzt.

Hinweise:

Wurden Maße oder Toleranzangaben in der Zeichnung geändert, ergänzt oder entfernt, so muss die Passmaßtabelle neu erstellt werden.

Falls die Folienstruktur nicht die für Passmaßtabellen voreingestellten Folien enthält, werden diese an die Folienstruktur angefügt.

4.12 Zeichnungszusätze



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Zeichnungszusätze** geöffnet.

Mit den darin enthaltenen Funktionen können Sie Kennzeichnungen zur Oberflächenbeschaffenheit und Kennzeichnung von Form- und Lagetoleranzen in die Zeichnung einfügen und bearbeiten.

Zudem haben Sie die Möglichkeit, Schnittkennzeichnungen in Ihre Zeichnung einzufügen.

Einstellungen für Oberflächenangaben und Form- Lagetoleranzen

Jeweils in den Dialogen für die Erstellung oder Bearbeitung von Oberflächenangaben und Form-Lagetoleranzen befindet sich eine Schaltfläche **Parameter**.

In den Dialogen zur **Definition** von Oberflächenangaben und Form-Lagetoleranzen definieren Sie Einstellungen für neue Objekte in Ihrer Zeichnung. Die in diesem Dialog getroffenen Einstellungen werden (wie

die Vorbelegungen der Oberflächenzeichen) in der UIBECKER.SYS Datei gespeichert. Zusätzlich können Sie die festgelegten Einstellungen und Parameter über die [Parametersätze](#) (auf Seite 132) speichern. Bestehende Oberflächenzeichen und Form-Lagetoleranzen können Sie in ihrem Erscheinungsbild über die Parameter in den Dialogen zur **Bearbeitung** von diesen Objekten ändern.

Betätigen Sie die Schaltfläche **Parameter**, so öffnet sich der Parameter-Dialog. In diesem Dialog können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Über den Schalter **gemäß Bemaßungsparametern** legen Sie fest, ob das Oberflächenzeichen, die Form -Lagetoleranz, das Schweiß-/Lötnahtzeichen oder das Kantensymbol in seiner Erscheinungsform gemäß den allgemeinen Bemaßungsparameter definiert wird. Deaktivieren Sie die Schaltfläche, so können Sie von den Bemaßungen abweichende Einstellungen vornehmen.
- Ist der Schalter **gemäß Bemaßungsparametern** deaktiviert, können Textparameter und die Parameter für die Bezugspfeile über die entsprechenden Optionen definiert werden.
- Die Folienzuordnung kann auch dann geändert werden, wenn der Schalter **gemäß Bemaßungsparametern** aktiviert ist.

Hinweis:

Der Schriftsatz orientiert sich immer am aktuellen Stil für Bemaßungstexte. Diesen können Sie verändern über das Menü **Einstellungen, [Text](#) (auf Seite 345)**.



Zeichnungszusätze können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Oberflächenangaben

Im 2D-Zeichnungsfenster können Angaben zur Oberflächenbeschaffenheit definiert, in die Zeichnung eingefügt und bearbeitet werden.

Der Inhalt einer Angabe zur Oberflächenbeschaffenheit kann nach Aufruf der Funktion **Oberflächenzeichen definieren** in einem Dialogfenster definiert werden.

Anschließend kann sie bezogen auf vorhandene Linien oder frei platziert werden.

Bezieht sich die Oberflächenangabe auf ein Linienobjekt, so wird sie mit diesem verknüpft. Das bedeutet, dass sich Lageänderungen der Linie auch auf Oberflächenangaben auswirken, ebenso das Löschen der Linie.

Frei platzierte Oberflächenangaben sind unabhängig von anderen Objekten.

Die Größe einer Oberflächenangabe wird voreingestellt aus den aktuellen Werten ermittelt, die über **Einstellungen, Text** im **aktuellen Stil für Bemaßungstexte** festgelegt sind, die Größe und Art von Bezugspfeilen werden ebenfalls von den Einstellungen für die Bemaßung übernommen. Für die individuelle Formatierung von Oberflächenzeichen wählen Sie die **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren** und im erscheinenden Dialog **Parameter**.

Mit der Funktion **Oberflächenzeichen bearbeiten** können Sie Inhalt und/oder Position eines Oberflächenzeichens nachträglich ändern.

Über die im erscheinenden Dialog enthaltene Option **Parameter** können Sie bestehende Oberflächenzeichen im Nachhinein neu formatieren.

Teilzeichnung

Oberflächenangaben mit Bezug zu einem Linienobjekt werden in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich dieses Objekt befindet, Oberflächenangaben ohne Bezug in der aktiven Teilzeichnung.

Gruppe

Oberflächenangaben werden als Objekte vom Typ 2D-Normteil in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symboleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Eine Oberflächenangabe wird mit (der) den momentan eingestellten **Folie(n) für Bemaßungen** verknüpft. Diese können Sie über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** festlegen.

Alle in einer Oberflächenangabe enthaltenen Elemente werden mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur bestimmte Objekttypen identifizieren können, so aktivieren Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für 2D-Normteile und deaktivieren Sie alle anderen Objekttypen. Beachten Sie jedoch, dass Oberflächenangaben nicht kopiert werden können.

Hinweis:

Oberflächenangaben können nur dann direkt mit den Funktionen des Transformationsmenüs bearbeitet werden, wenn sie ohne Bezug platziert wurden. Falls sie mit Bezug zu einem Linienobjekt platziert wurden, werden sie beim Transformieren dieses Objektes ebenfalls transformiert.

Sollen Oberflächenangaben neu positioniert werden, nutzen Sie hierzu die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenangabe bearbeiten**.



Oberflächenzeichen können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung **Oberflächenzeichen** angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Oberflächenangabe definieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren** gestartet.

Nach Aufruf der Funktion wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem Sie alle Definitionen für ein Oberflächenzeichen festlegen und anschließend eine der Positionierungsarten zur Platzierung in der Zeichnung wählen können.

1. Aktivieren Sie eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1**, ..., **Vorbelegung 5**.

Sie wird beim Platzieren der Oberflächenangabe oder beim Schließen des Dialogfensters mit den definierten Werten besetzt. Diese Werte können Sie bei erneutem Aufruf der Funktion direkt über die zugehörige Schaltfläche aktivieren.

D.h. vier der Vorbelegungen können Sie dauerhaft für häufig benötigte Oberflächenangaben nutzen, eine wird mit den jeweils aktuell definierten Werten besetzt.

2. Wählen Sie im Bereich **Symbol** die gewünschten Einstellungen, oder tragen Sie die Werte ein.

Im Fenster **Vorschau** wird zur Kontrolle das Aussehen der Oberflächenangabe angezeigt.

Art des Symbols

In der Liste über dieser Zeile können Sie die Art des verwendeten Grundsymbols auswählen.

Rauheit obere Grenze, untere Grenze

Wählen Sie einen der angebotenen Rauheitswerte aus den Listen, oder tragen Sie in den Feldern einen Rauheitsgrad, z.B. N1 ein. Bestätigen Sie in diesem Falle die Eingabe mit Enter.

Bearbeitungsverfahren

Wählen Sie eines der Bearbeitungsverfahren aus der Liste, oder geben Sie die von Ihnen gewünschte Bezeichnung ein.

Bezugsstrecke

Geben Sie hier ggf. die Länge einer Bezugsstrecke ein.

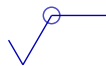
andere Rauheiten

Wählen Sie in diesen beiden Listen die Art der Rauheitsmessgröße und deren Wert.

Beide Felder können Sie editieren, falls diese Angabe eingeklammert sein soll, z.B. (Rz = 0,4).

gilt rundum die Kontur

Falls alle Flächen eines Werkstückes die gleiche Oberflächenbeschaffenheit besitzen, wird dem Oberflächensymbol ein Kreis hinzugefügt.



Rillenrichtung

Wählen Sie hier ggf. eine Rillenrichtung. Das Zeichen ! steht für $\perp$ 'senkrecht zur Projektionsebene'.

Bearbeitungszugabe

Geben Sie hier ggf. den gewünschten Wert für eine Bearbeitungszugabe ein.

3. Klicken Sie auf eine der Schaltflächen mit der Abbildung einer Positionierungsart, um die Oberflächenangabe in die Zeichnung einzufügen.

Bei Anwahl der Schaltfläche **OK** wird das Dialogfenster geschlossen, und die für die gewählte Vorbelegung festgelegten Werte werden gespeichert.

Bei erneutem Öffnen des Dialogfensters wird die zuletzt gewählte Vorbelegung wieder aktiviert.

Beim Beenden einer Arbeitssitzung mit *BeckerCAD* werden die festgelegten Einstellungen in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert. Zusätzlich können Sie die festgelegten Einstellungen und Parameter über die [Parametersätze](#) (auf Seite 132) speichern.

Hinweis:

Oberflächenzeichen können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Oberflächenzeichen* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Oberflächenangabe ohne Bezug einfügen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben frei in der Zeichnung platziert werden.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1, ..., Vorbelegung 5** einen Satz von Einstellungen.
2.  Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Legen Sie die Position der Angabe mit dem Cursor, einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs oder durch Eingabe der Koordinaten im Statusfenster fest.
4. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe auf Linie einfügen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben auf vorhandenen Linienobjekten in der Zeichnung platziert und mit diesen verknüpft werden.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1, ..., Vorbelegung 5** einen Satz von Einstellungen.
2.  Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.

3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie das Linienobjekt an der Stelle, an der die Oberflächenangabe platziert werden soll.
Sie werden jeweils parallel zu der Linie ausgerichtet, auf die sie sich beziehen, und zwar auf die Seite des Linienobjekts, von welcher Sie das Objekt anklicken.
5. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe mit Hilfslinie einfügen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben in der Zeichnung platziert werden:

Sie werden auf einer Hilfslinie platziert, die in Verlängerung des Linienobjekts gezeichnet wird, auf das sich die Angabe bezieht. Hilfslinie und Oberflächenangabe werden mit dem Linienobjekt verknüpft.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1**, ..., **Vorbelegung 5** einen Satz von Einstellungen.
2.  Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie das Linienobjekt, auf das sich die Oberflächenangabe beziehen soll. Die Positionierung des Oberflächenzeichens auf die Hilfslinie ist abhängig von der Seite, von welcher Sie das Linienobjekt identifizieren.
5. Definieren Sie die Länge der Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor. Die Angabe wird parallel zur Hilfslinie ausgerichtet.
6. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe mit einfachem Bezug einfügen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben mit Bezugslinie zu einem Linienobjekt in der Zeichnung platziert werden.

Bezugslinie und Oberflächenangabe werden mit dem Linienobjekt verknüpft.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1**, ..., **Vorbelegung 5** einen Satz von Einstellungen.



2. Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.

3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.

4. Identifizieren Sie das Linienobjekt, auf das sich die Oberflächenangabe bezieht, an der Stelle, an der der Maßpfeil platziert werden soll.

5. Definieren Sie die Position der Oberflächenangabe dynamisch mit dem Cursor.

6. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe mit mehrfachem Bezug einfügen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben in der Zeichnung platziert werden.

Sie werden durch Bezugslinien mit Maßpfeil mit den Linien verbunden, auf die sich die Angabe bezieht.

Bezugslinien und Oberflächenangabe werden mit den Linienobjekten verknüpft.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1**, ..., **Vorbelegung 5** einen Satz von Einstellungen.



2. Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.

3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie das erste Linienobjekt, auf das sich die Oberflächenangabe bezieht, an der Stelle, an der der Maßpfeil platziert werden soll.
5. Identifizieren Sie weitere Linienobjekte, auf die sich die Oberflächenangabe bezieht, an der Stelle, an der der Maßpfeil platziert werden soll.
6. Betätigen Sie die rechte Maustaste, um die Identifikation von Bezugsobjekten zu beenden und definieren Sie den Punkt, an dem die Bezugslinien in einem Endpunkt zusammengeführt werden sollen.
7. Definieren Sie die Position der Oberflächenangabe dynamisch mit dem Cursor.
8. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe durch Zusatz ergänzen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können freie Oberflächenangaben ohne Bezug um eine oder zwei Zusatzangaben in Klammern ergänzt werden.

1. Legen Sie die Einstellungen der Zusatzangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1, ..., Vorbelegung 5** einen Satz von Einstellungen.
2.  Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie eine Oberflächenangabe, die ohne Bezug platziert wurde.
Falls Sie eine bereits mit einem Zusatz versehene Oberflächenangabe mit einem zweiten Zusatz versehen wollen, so identifizieren Sie die erste Zusatzangabe.

Oberflächenangabe bearbeiten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen bearbeiten** gestartet.

Mit dieser Funktion können in der Zeichnung vorhandene Oberflächenangaben bearbeitet werden.

Sie kann auch dazu verwendet werden, diese Objekte neu zu platzieren.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die zu ändernde Oberflächenangabe. Nachfolgend wird das Dialogfenster zur Definition der Einstellungen einer Oberflächenangabe geöffnet. Es enthält die Werte der identifizierten Angabe.
3. Legen Sie die neuen Einstellungen fest.
4. Falls die Position der Angabe nicht verändert werden soll, bestätigen Sie die Änderungen durch Anklicken der Schaltfläche **OK**.

Soll die Position der Angabe verändert werden, so klicken Sie eine der Schaltflächen zur Positionierung an. Definieren Sie die neue Position anschließend wie beim Einfügen einer Oberflächenangabe.

Hinweis:

Diese Funktion kann nicht für die Bearbeitung von Oberflächenangaben mit Zusatzangabe verwendet werden. Diese müssen gelöscht und erneut eingefügt werden.



Oberflächenzeichen können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Oberflächenzeichen* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Ändern der Formatierung von Oberflächenangaben



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen bearbeiten** gestartet. Die im Dialog enthaltene Option **Parameter** öffnet einen Dialog zur Formatierung von Oberflächenzeichen.

Der Schalter **gemäß Bemaßungsparametern** legt fest, ob das Oberflächenzeichen explizit oder in Anlehnung an die allgemeinen Vorgaben aus der Bemaßung formatiert wird. Um Oberflächenzeichen explizit oder individuell zu formatieren, deaktivieren Sie ggf. den Schalter.

Ist der Schalter deaktiviert, können Textparameter und die Parameter für die Bezugspfeile über die entsprechenden Optionen definiert werden. Übernehmen Sie die Änderungen mit OK.

Hinweise:

Der Schriftsatz orientiert sich immer am aktuellen Stil für Bemaßungstexte. Diesen können Sie verändern über das Menü **Einstellungen, Text** (auf Seite 345).

Die Folienzuordnung für Oberflächenzeichen kann auch dann geändert werden, wenn der Schalter **gemäß Bemaßungsparametern** aktiviert ist.

Explizit definierte Parameter können durch Aktivierung des Schalters **gemäß Bemaßungsparametern** durch die allgemeinen Voreinstellungen aus den Bemaßungsparametern ersetzt werden.

Form- und Lagetoleranzen

Im 2D-Zeichnungsfenster können Angaben zu Form- und Lagetoleranzen definiert, in die Zeichnung eingefügt und bearbeitet werden.

Der Inhalt einer Angabe zur Form- und Lagetoleranz oder einer Bezugskennzeichnung kann nach Aufruf der Funktion **Form-Lage-Toleranzen definieren** in einem Dialogfenster definiert werden.

Anschließend kann das Toleranzsymbol mit Bezug oder ohne Bezug zu vorhandenen Linienobjekten platziert werden.

Mit Bezug zu Linienobjekten bedeutet, dass sich Lageänderungen der Linie auch auf Oberflächenangaben auswirken, ebenso das Löschen der Linie.

Toleranzangaben und Bezugskennzeichnungen, die ohne Bezug platziert werden, sind unabhängig von anderen Objekten.

Die Größe einer Form- und Lagetoleranz wird voreingestellt aus den aktuellen Werten ermittelt, die über **Einstellungen, Text** im **aktuellen Stil für Bemaßungstexte** festgelegt sind. Die Größe und Art von Bezugspfeilen werden von den Einstellungen für die **Bemaßung** (Menü: **Einstellungen**) übernommen. Für die individuelle Formatierung von Form- und Lagetoleranzen wählen Sie die **Zeichnungszusätze**,

Funktion **Form-Lage-Toleranzen definieren** und im erscheinenden Dialog **Parameter**.

Mit der Funktion **Form-Lage-Toleranzen bearbeiten** können Sie Inhalt und/oder Position einer Form- und Lagetoleranz nachträglich ändern.

Über die im erscheinenden Dialog enthaltene Option **Parameter** können Sie bestehende Form- und Lagetoleranzen im Nachhinein neu formatieren.

Teilzeichnung

Form- und Lagetoleranzen mit Bezug zu einem Linienobjekt werden in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich dieses Objekt befindet, Form- und Lagetoleranzen ohne Bezug in der aktiven Teilzeichnung.

Gruppe

Form- und Lagetoleranzen werden als Objekte vom Typ 2D-Normteil in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die Teilobjekte einer Form- und Lagetoleranz erhalten ihre Darstellungs-Eigenschaften voreingestellt von der(den) aktuellen **Folie(n) für Bemaßungen**. Diese können Sie über den

Folienstrukturbaum im **Modell-Explorer** festlegen.

Zusätzlich wird für das Symbol, das die tolerierte Eigenschaft kennzeichnet, und für das Bezugsdreieck eine Folie mit der Bezeichnung **FLSym** in die Folienstruktur eingefügt. Diese Folie definiert deren Darstellungseigenschaften. Legen Sie die Folie **FLSym** in Ihrer Vorlage an und definieren Sie eine Linienbreite für diese Folie, damit die Symbole deutlich in jedem Ausdruck zu erkennen sind. Andernfalls können Sie in jedem Modell die Linienbreite für die Symbole separat einstellen.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur bestimmte Objekttypen identifizieren können, so aktivieren Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für

2D-Normteile und deaktivieren Sie alle anderen Objekttypen. Beachten Sie jedoch, dass Form- und Lagetoleranzen nicht kopiert werden können.

Hinweis:

Toleranzangaben und Bezugskennzeichnungen können nicht direkt mit den Funktionen des Transformationsmenüs bearbeitet werden. Falls sie mit Bezug zu einem Linienobjekt platziert wurden, werden sie beim Transformieren dieses Objektes ebenfalls transformiert.

Sollen Toleranzangaben und Bezugskennzeichnungen neu positioniert werden, nutzen Sie hierzu die Funktion ***Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen bearbeiten***.



Form- und Lagetoleranzen können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Form-Lage-Toleranz* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Einstellungen für Form- und Lagetoleranzen

Per Voreinstellung entspricht das Erscheinungsbild von ***Form- und Lagetoleranzen*** dem Erscheinungsbild allgemeiner Bemaßungen.



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen definieren*** gestartet. Die im Dialog enthaltene Option *Parameter* öffnet einen Dialog zur expliziten Formatierung von Form- und Lagetoleranzen.

Der Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** legt fest, ob Form- und Lagetoleranzen explizit oder in Anlehnung an die allgemeinen Vorgaben aus der Bemaßung formatiert werden. Um Form- und Lagetoleranzen individuell zu formatieren, deaktivieren Sie den Schalter.

Ist der Schalter deaktiviert, können Textparameter und die Parameter für die Bezugspfeile über die entsprechenden Optionen definiert werden.

Hinweise:

Der Schriftsatz orientiert sich immer am aktuellen Stil für Bemaßungstexte. Diesen können Sie verändern über das Menü ***Einstellungen, Text*** (auf Seite 345).

Die Folienzuordnung für Form- und Lagetoleranz kann auch dann geändert werden, wenn der Schalter **gemäß Bemaßungsparametern** aktiviert ist.



Form- und Lagetoleranzen können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Form-Lage-Toleranz* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Toleranzangabe und Bezugskennzeichnung definieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen definieren** gestartet.

Nach Aufruf der Funktion wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem Sie alle Definitionen für eine Form- und Lagetoleranz oder für eine Bezugskennzeichnung festlegen und eine der Positionierungsarten zur Platzierung in der Zeichnung wählen können.

Toleranzangabe definieren

1. Um festzulegen, welches Format, d.h. welchen prinzipiellen Aufbau der Toleranzrahmen haben soll, aktivieren Sie eine der Schaltflächen **FoLa 1, .., FoLa 4**.

Für die Angabe der gewünschten Werte stehen drei Zeilenpaare zur Verfügung. Hierbei gehören jeweils die in den oberen und die in den unteren Zeilen stehenden Felder zusammen.

Um alle zu einer Zeile gehörenden Einträge zu löschen, verwenden Sie die Schaltfläche  am Ende eines der Zeilenpaare.

Je nach der zuvor gewählten Art des Toleranzrahmens kann nur ein Teil der Felder dieses Dialogfensters zum Festlegen der Werte genutzt werden. Die anderen sind inaktiv.

2. Wählen Sie die gewünschten Einstellungen, und tragen Sie die Werte - je nach gewählter Art des Toleranzrahmens - ein. Im Fenster **Vorschau** wird zur Kontrolle das Aussehen der Toleranzangabe angezeigt.

Eigenschaft

In dieser Liste können Sie über die Bezeichnung der tolerierten Eigenschaft die Art des verwendeten Symbols auswählen, z.B. Parallelität oder Symmetrie.

Toleranzwert

Tragen Sie in das Feld für Zone, Geometrieelement und Merkmal die gewünschten Modifikatoren ein.

Soll dem Zahlwert ein Ø-Zeichen vorangestellt werden, so können Sie es aus der Liste davor auswählen.

Das Symbol zur Kennzeichnung einer projizierten Toleranzzone oder der Maximum-Material-Bedingung können Sie aus der Liste dahinter auswählen.

Soll die Toleranz auf eine eingeschränkte Länge gelten, so geben Sie deren Wert im letzten Feld dieses Bereichs ein.

Bezug

Hier können Sie bis zu drei Bezeichnungen von Bezügen, z.B. A, A-B, eingeben, dahinter können Sie jeweils eines der Zusatzsymbole für eine projizierte Toleranzzone oder die Maximum-Material-Bedingung auswählen.

Zusatztexte

In den oberen Feldern für die Zusatztexte können Sie ein- oder zweizeilige Texte eingeben, die oberhalb des Toleranzrahmens eingetragen werden.

In den unteren Feldern für die Zusatztexte können Sie ein- oder zweizeilige Texte eingeben, die rechts neben dem Toleranzrahmen eingetragen werden.

Bezugsdreieck

Sofern Sie zur Platzierung der Toleranzangabe die Funktion **auf Linien** verwenden, wird eine Bezugslinie mit Bezugsdreieck gezeichnet.

Hier können Sie wählen, ob das verwendete Dreiecks-Symbol **ausgefüllt** oder **leer** sein soll.

Bezugsobjekt

Diese Voreinstellung betrifft die Art der Definition des Endpunkts einer Bezugslinie auf einem Linienobjekt und das Verhalten der Toleranzangabe nach der Platzierung:

mit Bezug

Der Endpunkt der Bezugslinie wird als nächster Punkt von der Cursorposition aus auf dem Linienobjekt gefangen. Die Toleranzangabe wird mit dem Linienobjekt verknüpft.

ohne Bezug

Der Endpunkt der Bezugslinie wird durch Definition mit dem Cursor oder einer beliebigen Funktion des Punkt-Definitionsmenüs festgelegt.

Die Toleranzangabe ist unabhängig von anderen Objekten.

Bezugskennzeichnung definieren

1. Geben Sie im Bereich **Bezugssymbol** den Bezugsbuchstaben ein.
2. Legen Sie zusätzlich die folgenden beiden Einstellungen fest:

Bezugsdreieck

Hier können Sie wählen, ob das verwendete Dreiecks-Symbol **ausgefüllt** oder **leer** sein soll.

Bezugsobjekt

Diese Voreinstellung betrifft die Art der Definition des Endpunkts der Bezugslinie auf einem Linienobjekt und das Verhalten der Bezugskennzeichnung nach der Platzierung:

mit Bezug zu Linienobjekt

Der Endpunkt der Bezugslinie wird als nächster Punkt von der Cursorposition aus auf einem Linienobjekt gefangen. Die Bezugskennzeichnung wird mit dem Linienobjekt verknüpft.

ohne Bezug zu Linienobjekt

Der Endpunkt der Bezugslinie wird durch Definition mit dem Cursor oder einer beliebigen Funktion des Punkt-Definitionsmenüs festgelegt.

Die Bezugskennzeichnung ist unabhängig von anderen Objekten.

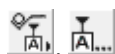
Beim Beenden einer Arbeitssitzung mit *BeckerCAD* werden die festgelegten Einstellungen in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert. Zusätzlich können Sie die festgelegten Einstellungen und Parameter über die [Parametersätze](#) (auf Seite 132) speichern.

Hinweis:



Form- und Lagetoleranzen können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Form-Lage-Toleranz* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Toleranzangabe auf Linie einfügen



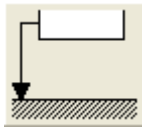
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Toleranzangaben, die einen Bezugsbuchstaben enthalten, im 2D-Zeichnungsfenster platziert werden. Die Vorgehensweise ist abhängig von der im Feld **Bezugsobjekt** gewählten Einstellung:

1. Wählen Sie über eine der Schaltflächen **FoLa 1**, ..., **FoLa 4** das gewünschte Format des Toleranzrahmens, definieren Sie die gewünschten Werte für die Toleranzangabe.

Bezugsobjekt: mit Bezug zu Linienobjekt

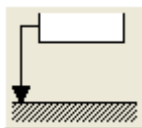
2. Wählen Sie im Feld **Bezugsobjekt** die Einstellung **mit Bezug**.



3. Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.
4. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
5. Identifizieren Sie das zu tolerierende Linienobjekt.
6. Ziehen Sie die Toleranzangabe, die zugehörige Bezugslinie und ggf. eine zugefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die gewünschte Position.
Bevor Sie die Position über die linke Maustaste bestätigen, können Sie die Ausrichtung des Toleranzrahmens durch Betätigen der **Tab-Taste** von rechts nach links und umgekehrt ändern.
7. Positionieren Sie eine identische Toleranzangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Bezugsobjekt: ohne Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld **Bezugsobjekt** die Einstellung **ohne Bezug**.



3. Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.
4. Definieren Sie den Startpunkt der Bezugslinie mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs auf dem zu tolerierenden Linienobjekt.
5. Ziehen Sie die Toleranzangabe, die zugehörige Bezugslinie und eine ggf. zugefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die gewünschte Position, oder definieren Sie diese mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.
Bevor Sie die Position bestätigen, können Sie die Ausrichtung des Toleranzrahmens durch Betätigen der TAB-Taste von rechts nach links und umgekehrt ändern.
6. Positionieren Sie eine identische Toleranzangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Hinweis:

Wird eine Toleranzangabe **mit Bezug zu Linienobjekt** positioniert, so wird sie bei Transformationen des tolerierten Objekts ebenfalls transformiert.

Die Symbole für die Eigenschaften von Form-/Lagetoleranzen liegen auf der Folie **FLSym**. Diese wird automatisch angelegt, sobald eine Form-/Lagetoleranz in eine Zeichnung eingefügt wird. Definieren Sie diese Folie mit Eigenschaften in einer Vorlage, so haben alle Form-/Lagetoleranzen in Zeichnungen, die aufgrund dieser Vorlage angelegt werden, die zugewiesene Linienbreite.

Toleranzangabe auf zwei Linien einfügen



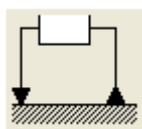
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Form-Lagetoleranzen definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Toleranzangaben mit direkten Bezug zu einem anderen Objekt im 2D-Zeichnungsfenster platziert werden. Die Vorgehensweise ist abhängig von der im Feld **Bezugsobjekt** gewählten Einstellung:

1. Wählen Sie über eine der Schaltflächen **FoLa 1**, ..., **FoLa 4** das gewünschte Format des Toleranzrahmens, definieren Sie die gewünschten Werte für die Toleranzangabe.

Bezugsobjekt: mit Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld **Bezugsobjekt** die Einstellung **mit Bezug**.



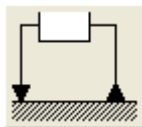
3. Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.
4. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
5. Identifizieren Sie das zu tolerierende Linienobjekt.
6. Falls das Bezugsdreieck links vom Toleranzrahmen platziert werden soll, so klappen Sie ihn durch Betätigen der Tab-Taste nach links.
7. Ziehen Sie die Toleranzangabe, die zugehörige Bezugslinie und eine ggf. eingefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die

gewünschte Position. Bestätigen Sie diese über die linke Maustaste.

8. Identifizieren Sie das Bezugsobjekt, d.h. das Linienobjekt, auf dem das Bezugsdreieck platziert werden soll.
Die Ausrichtung des Dreiecks wird der Linie angepasst.
9. Definieren Sie die Position der Bezugslinie dynamisch mit dem Cursor. Falls erforderlich, wird hierbei eine zusätzliche Hilfslinie eingefügt.
10. Positionieren Sie eine identische Toleranzangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Bezugsobjekt: ohne Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld **Bezugsobjekt** die Einstellung **ohne Bezug**.



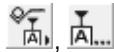
3. Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.
4. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
5. Definieren Sie den Startpunkt der Bezugslinie mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs auf dem zu tolerierenden Linienobjekt.
6. Falls das Bezugsdreieck auf einem Objekt links vom Toleranzrahmen platziert werden soll, so klappen Sie diesen durch Betätigen der Tab-Taste nach links.
7. Ziehen Sie die Toleranzangabe, die zugehörige Bezugslinie und eine ggf. eingefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die gewünschte Position, oder definieren Sie diese mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.
8. Legen Sie ggf. erneut fest, welche Teilzeichnung bei der Selektion des Bezugsobjekts berücksichtigt werden sollen.
9. Definieren Sie die Position des Bezugsdreiecks auf dem Bezugsobjekt.
Das Dreieck wird in seiner ursprünglichen Lage gezeichnet.
10. Positionieren Sie eine identische Toleranzangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Hinweis:

Wird eine Toleranzangabe **mit Bezug** zu zwei Linien positioniert,

so wird sie bei Transformationen einer dieser Linien ebenfalls transformiert. Der Bezug zur anderen Linie wird dabei aufgehoben.

Bezugskennzeichnung einfügen



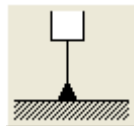
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Bezugskennzeichnungen zu Toleranzangaben im 2D-Zeichnungsfenster platziert werden. Die Vorgehensweise ist abhängig von der im Feld **Bezugsobjekt** gewählten Einstellung:

1. Geben Sie den Bezugsbuchstaben ein.

Bezugsobjekt: mit Bezug zu Linienobjekt

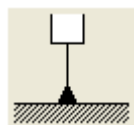
2. Wählen Sie im Feld **Bezugsobjekt** die Einstellung **mit Bezug**.



3. Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.
4. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
5. Identifizieren Sie das Bezugsobjekt.
6. Ziehen Sie die Bezugskennzeichnung, die zugehörige Bezugslinie und eine ggf. eingefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die gewünschte Position.
Bestätigen Sie diese über die linke Maustaste.
7. Positionieren Sie eine Bezugskennzeichnung in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Bezugsobjekt: ohne Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld **Bezugsobjekt** die Einstellung **ohne Bezug**.



3. Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.
4. Definieren Sie die Position des Bezugsdreiecks mit dem Cursor oder einer Funktion des Punkt-Definitionsменüs.
5. Definieren Sie die Position der Bezugskennzeichnung und der zugehörigen Bezugslinie dynamisch mit dem Cursor oder mit einer Funktion des Punkt-Definitionsменüs.

Das Bezugsdreieck wird so ausgerichtet, dass seine Spitze in Richtung der Bezugslinie zeigt.

Hinweis:

Wird eine Bezugskennzeichnung **mit Bezug** zu einer Linie positioniert, so wird sie bei Transformationen dieser Linien ebenfalls transformiert.

Toleranzangabe oder Bezugskennzeichnung bearbeiten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen bearbeiten** gestartet.

Mit dieser Funktion können in der Zeichnung vorhandene Form- und Lagetoleranzen oder Bezugskennzeichnungen bearbeitet werden. Sie kann auch dazu verwendet werden, diese Objekte neu zu platzieren.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die zu ändernde Oberflächenangabe. Nachfolgend wird das Dialogfenster zur Definition der Einstellungen einer Oberflächenangabe geöffnet. Es enthält die Werte der identifizierten Angabe.
3. Legen Sie die neuen Einstellungen fest.
4. Falls die Position der Angabe nicht verändert werden soll, bestätigen Sie die Änderungen durch Anklicken der Schaltfläche **Schließen**.

Soll die Position der Angabe verändert werden, so klicken Sie eine der Schaltflächen zur Positionierung an. Definieren Sie die neue Position anschließend wie beim Einfügen einer Oberflächenangabe.

Hinweis:



Form- und Lagetoleranzen können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Form-Lage-Toleranz* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Kantenzustände

Im 2D-Zeichnungsfenster können Angaben zu Kantenzuständen definiert, in die Zeichnung eingefügt und bearbeitet werden.

Der Inhalt einer Angabe zu Kantenzuständen kann nach Aufruf der Funktion **Kantensymbole definieren** in einem Dialogfenster definiert werden.

Anschließend kann sie mit Bezug auf vorhandene Linien oder frei platziert werden.

Bezieht sich das Kantensymbol auf ein Linienobjekt, so wird es mit diesem verknüpft. Das bedeutet, dass sich Lageänderungen der Linie auch auf das Kantensymbol auswirken, ebenso das Löschen der Linie. Frei platzierte Kantensymbole sind unabhängig von anderen Objekten.

Die Größe eines Kantensymbols wird voreingestellt aus den aktuellen Werten ermittelt, die über **Einstellungen, Text** im **aktuellen Stil für Bemaßungstexte** festgelegt sind, die Größe und Art von Bezugspfeilen werden ebenfalls von den Einstellungen für die Bemaßung übernommen. Für die individuelle Formatierung von Kantensymbolen wählen Sie die **Zeichnungszusätze, Kantensymbole definieren** und im erscheinenden Dialog **Parameter**.

Mit der Funktion **Kantensymbole bearbeiten** können Sie Inhalt und/oder Position eines Kantensymbols nachträglich ändern.

Über die im erscheinenden Dialog enthaltene Option **Parameter** können Sie bestehende Kantensymbole im Nachhinein neu formatieren.

Teilzeichnung

Kantensymbole mit Bezug zu einem Linienobjekt werden in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich dieses Objekt befindet, Kantensymbole ohne Bezug in der aktiven Teilzeichnung.

Gruppe

Kantensymbole werden als Objekte vom Typ 2D-Normteil in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symboleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Ein Kantensymbol wird mit (der) den momentan eingestellten **Folie(n) für Bemaßungen** verknüpft. Diese können Sie über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** festlegen.

Alle in einem Kantensymbol enthaltenen Elemente werden mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite im Bildschirm erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur bestimmte Objekttypen identifizieren können, so aktivieren Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für 2D-Normteile und deaktivieren Sie alle anderen Objekttypen.

Hinweis:



Kantensymbole können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Kantensymbol* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Kantenzustände definieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Kantenzustände definieren** gestartet.

Nach Aufruf der Funktion wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem Sie alle Definitionen für ein Kantensymbol festlegen und anschließend eine der Positionierungsarten zur Platzierung in der Zeichnung wählen können.

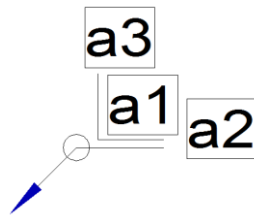
1. Aktivieren Sie eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1**, ..., **Vorbelegung 4**.
Sie wird beim Platzieren des Kantensymbols oder beim Schließen des Dialogfensters mit den definierten Werten besetzt. Diese Werte können Sie bei erneutem Aufruf der Funktion direkt über die zugehörige Schaltfläche aktivieren.
D.h. drei der Vorbelegungen können Sie dauerhaft für häufig benötigte Kantensymbole nutzen, eine wird mit den jeweils aktuell definierten Werten besetzt.
2. Wählen Sie im Bereich **Kantensymbol** die gewünschten Einstellungen, oder tragen Sie die Werte ein.

Im Fenster **Vorschau** wird zur Kontrolle das Aussehen des Kantensymbols angezeigt.

Gratrichtung

Wählen Sie in der Liste die gewünschte Gratrichtung aus. Durch die Auswahl wird die Position (a1, a2 oder a3) für das Grenzabmaß am Symbol eingetragen. Als Auswahl stehen zur Verfügung:

- beliebige Gratrichtung (a1)
Der Text wird in die Mitte des Kantensymbols gezeichnet.
- horizontale Gratrichtung (a2)
Der Text wird unten an das Kantensymbol gezeichnet.
- vertikale Gratrichtung (a3)
Der Text wird oben an das Kantensymbol gezeichnet.



Entgratungsart

Wählen Sie die Entgratungsart.

Kantenmaß (a)

Entsprechend der Entgratungsart werden Werte für empfohlene Kantemaße in den Feldern **Kantenmaß (a)** und **bis** angeboten.

gilt rundum die Konturlinie des Profils

Wählen Sie diese Option, wenn das Kantensymbol für die gesamte Konturkante gilt.

3. Klicken Sie auf eine der Schaltflächen mit der Abbildung einer Positionierungsart, um das Kantensymbol in die Zeichnung einzufügen.

Bei Auswahl der Schaltfläche **OK** wird das Dialogfenster geschlossen, und die für die gewählte Vorbelegung festgelegten Werte werden gespeichert.

Bei erneutem Öffnen des Dialogfensters wird die zuletzt gewählte Vorbelegung wieder aktiviert.

Beim Beenden einer Arbeitssitzung mit BeckerCAD werden die festgelegten Einstellungen in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert. Zusätzlich können Sie die festgelegten Einstellungen und Parameter über die [Parametersätze](#) (auf Seite 132) speichern.

Hinweis:

Kantensymbole können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Kantensymbol* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Kantensymbol mit flexibler Bezugslinie einfügen



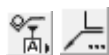
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Kantensymbole definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Kantensymbole mit flexibler Bezugslinie zu einem Linienobjekt in der Zeichnung platziert werden.

Bezugslinie und Kantensymbol werden mit dem Linienobjekt verknüpft.

1. Legen Sie die Einstellungen für das Kantensymbol fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1**, ..., **Vorbelegung 4** einen Satz von Einstellungen.
2.  Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Aktivieren Sie über das Punkt-Definitions Menü (mittlere Maustaste) eine gewünschte Fangoption und identifizieren Sie eine Linie an der Stelle, an der der Maßpfeil platziert werden soll.
5. Definieren Sie die Position des Kantensymbols dynamisch mit dem Cursor.
6. Positionieren Sie ein weiteres Kantensymbol in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Kantensymbol frei platzieren



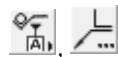
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Kantensymbole definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können Kantensymbole frei in der Zeichnung platziert werden.

1. Legen Sie die Einstellungen für das Kantensymbol fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1**, ..., **Vorbelegung 4** einen Satz von Einstellungen.

2.  Wählen Sie zur Positionierung eine der abgebildeten Schaltflächen.
3. Legen Sie die Position der Angabe mit dem Cursor oder durch Eingabe der Koordinaten im Statusfenster fest.
4. Positionieren Sie ein weiteres Kantensymbol in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Kantensymbol durch Zusatz ergänzen

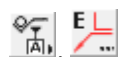


Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Kantensymbole definieren** gestartet.

Mit dieser Funktion können freie Kantensymbole ohne Bezug um eine Zusatzangabe in Klammern ergänzt werden.

1. Legen Sie die Einstellungen für das Kantensymbol fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen **Vorbelegung 1**, ..., **Vorbelegung 4** einen Satz von Einstellungen.
2.  Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie ein Kantensymbol, das ohne Bezug platziert wurde.

Kantensymbol bearbeiten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Kantensymbole bearbeiten** gestartet.

Mit dieser Funktion können in der Zeichnung vorhandene Kantensymbole bearbeitet werden.

Sie kann auch dazu verwendet werden, diese Objekte neu zu platzieren.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie das zu ändernde Kantensymbol.
Nachfolgend wird das Dialogfenster zur Definition der

Einstellungen eines Kantensymbols geöffnet. Es enthält die Werte der identifizierten Angabe.

3. Legen Sie die neuen Einstellungen fest.
4. Falls die Position der Angabe nicht verändert werden soll, bestätigen Sie die Änderungen durch Anklicken der Schaltfläche **OK**.

Soll die Position der Angabe verändert werden, so klicken Sie eine der Schaltflächen zur Positionierung an. Definieren Sie die neue Position anschließend wie beim Einfügen eines Kantensymbols.

Hinweis:



Kantensymbole können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Kantensymbol* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Ändern der Formatierung von Kantensymbolen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Kantensymbole bearbeiten** gestartet. Die im Dialog enthaltene Option **Parameter** öffnet einen Dialog zur Formatierung von Kantensymbolen.

Der Schalter **gemäß Bemaßungsparametern** legt fest, ob das Kantensymbol explizit oder in Anlehnung an die allgemeinen Vorgaben aus der Bemaßung formatiert wird. Um Kantensymbole explizit oder individuell zu formatieren, deaktivieren Sie ggf. den Schalter.

Ist der Schalter deaktiviert, können Textparameter und die Parameter für die Bezugspfeile über die entsprechenden Optionen definiert werden. Übernehmen Sie die Änderungen mit OK.

Hinweise:

Der Schriftsatz orientiert sich immer am aktuellen Stil für Bemaßungstexte. Diesen können Sie verändern über das Menü **Einstellungen, Text**.

Die Folienzuordnung für Kantensymbole kann auch dann geändert werden, wenn der Schalter **gemäß Bemaßungsparametern** aktiviert ist.

Explizit definierte Parameter können durch Aktivierung des Schalters **gemäß Bemaßungsparametern** durch die allgemeinen Voreinstellungen aus den Bemaßungsparametern ersetzt werden.

Kennzeichnen eines Schnittverlaufs



Einen Schnittverlauf in einer 2D-Zeichnung können Sie über die Funktion **Zeichnungszusätze, Schnittverlauf einzeichnen** kennzeichnen.

Definieren Sie vorher ggf. über **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Schnittansicht** die gewünschten Voreinstellungen für das Format der Schnittdarstellung und der Schnittlinie.

1. Beginnen Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, mit der Schnittlinie auf einem Objekt, an dem der Schnittverlauf beginnen soll. Die Schnittlinie wird automatisch im Raster von 15°-Schritten geführt.
2. Zeichnen Sie den Voll- oder Stufenschnitt bis zum Wiederaustritt aus dem Objekt.
3. Beenden Sie die Definition des Schnittverlaufs durch Betätigen der rechten Maustaste.
4. Ändern Sie ggf. in den Feldern des Statusfensters die vorgeschlagenen Werte für das Format der Schnittlinie.
5. Definieren Sie die Lage der Blickrichtungspfeile dynamisch mit dem Cursor, und bestätigen Sie sie über die linke Maustaste.

Bitte beachten Sie, dass die Blickrichtungspfeile nur parallel gezeichnet werden können. Die Schnittkennzeichnung kann somit nur für Vollschnitte und Stufenschnitte unter 90° verwendet werden.

Hinweis:



Den eingezeichneten Schnittverlauf können Sie nachträglich über die Funktion **Zeichnungszusätze, Schnittansicht/-verlauf bearbeiten** editieren.



Schnittverläufe können mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Annotation* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Schnittansicht / Schnittverlauf bearbeiten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Schnittansicht/-verlauf bearbeiten** gestartet.

Wenn Sie eine vorhandene Schnittdarstellung und/oder die zugehörige Schnittkennzeichnung bearbeiten wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie über die oben abgebildeten Schaltflächen die Funktion **Zeichnungszusätze, Schnittansicht-/verlauf bearbeiten**.
2. Identifizieren Sie eine Schnittansicht an einer ihrer Konturlinien oder eine Schnittverlaufskennzeichnung.
3. Ändern Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte **Formatierung** die gewünschten Werte für die Schnittkennzeichnung.

Auf der Registerkarte **Darstellung** können Sie Änderungen hinsichtlich der Darstellung der Schnittansicht vornehmen. Deaktivieren Sie die Option **Darstellung gemäß den globalen Einstellungen**, wenn Sie objektbezogene Einstellungen für die Schnittansicht vornehmen möchten.

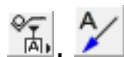
Hinweis:



Schnittverläufe können über die Funktionen **2D-Objekte bearbeiten**, **2D-Objekte auflösen** und **Bemaßen, Bemaßung auflösen** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Annotation* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Die Schnittverlaufskennzeichnung bleibt dabei erhalten, damit eine evt. zugehörige Schnittansicht nicht gelöscht wird.

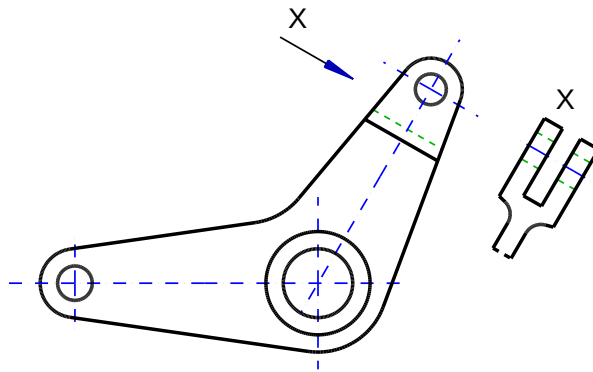
Besondere Ansicht



Die Funktion **Zeichnungszusätze, Ansicht** dient der Kennzeichnung von Teilansichten, wenn ungünstige Projektionen oder verkürzte Darstellungen vermieden werden sollen. Durch eine Pfeilrichtung und einen Kennzeichnungsbuchstaben wird mit dieser Funktion die Lage einer Teilansicht festgelegt.

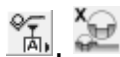
Die Bezugssymbole und die Bezugslinien der Pfeile werden mit den Eigenschaften der unter **Einstellungen, Text** auf der Registerkarte **Textbezug- und Positionsnummern-Stile** ausgewählten Folien verknüpft bzw. mit den dort eingestellten Objekteigenschaften erzeugt.

Die Texte werden gemäß dem unter **Einstellungen, Text** definierten **Stil für Beschriftungen** gezeichnet. Sie werden auf der aktuellen Arbeitsfolie für BESCHRIFTUNG erzeugt.



1. Um eine exakte Ausrichtung des Pfeils zu erreichen, erzeugen Sie gegebenenfalls eine Hilfskonstruktion.
2. Starten Sie über die abgebildeten Symbole die Funktion **Ansicht**.
3. Definieren Sie den Startpunkt (Pfeilspitze) der Bezugslinie (ggf. über das [Punktdefinitionsmenü](#) (auf Seite 179)).
4. Legen Sie mit dem zweiten Punkt die Ausrichtung des Pfeils und die Länge der Bezugslinie fest (ggf. über das Punktdefinitionsmenü).
5. Geben Sie den Kennzeichnungsbuchstaben im Statusfenster ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit *Enter*.
6. Platzieren Sie eine Kennzeichnung am Bezugspfeil.
7. Platzieren Sie eine weitere Kennzeichnung an der Teilansicht.

Detailansichten erstellen



Eine Detailansicht von Modell- und Schnittansichten sowie von im 2D-Bereich gezeichneten Objekten können Sie in einer 2D-Zeichnung über die Funktion **Zeichnungszusätze, Detailansicht** in der Regel vergrößert darstellen.

Details von [Modell- und Schnittansichten](#) (auf Seite 602) sind assoziativ zum 3D-Modell; d.h. Änderungen im 3D-Bereich werden automatisch oder nach Betätigen der Funktion [Modellansichten aktualisieren](#) (auf **Seite 615**) im Detail übernommen.

Details zu 2D-Linienobjekten werden ohne Bezug kopiert.

Der Maßstab für das Detail wird durch eine [Teilzeichnung](#) (auf Seite 680) festgelegt. Ist noch keine entsprechende Teilzeichnung vorhanden, so können Sie in der Funktion eine gewünschte Teilzeichnung erzeugen. Wahlweise können Sie den Bereich, der

vergrößert oder verkleinert dargestellt werden soll, durch einen Kreis oder durch ein Rechteck markieren. Sowohl das Original als auch das Detail können Sie mit einer Kennzeichnung versehen, diese kann durch einen Bezugspfeil auf den Bereich verweisen.

Um ein Detail zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie in der aktiven 2D-Zeichnung die Teilzeichnung, auf der sich die zu vergrößernden Modell-/Schnittansichten oder die gezeichnete 2D-Geometrie befindet. Überprüfen Sie ggf. ob entsprechende Folien und Gruppen aktiv sind.
 Aktualisieren Sie ggf. die Modell- oder Schnittansicht mit der Funktion **Modellansicht aktualisieren**.
2. ,  Wählen Sie die Funktion **Zeichnungszusätze, Detailansicht**.
3. Definieren Sie eine **Kennzeichnung** für das Detail.
4. Wählen Sie aus der Liste der vorhandenen **Teilzeichnungen** den Maßstab für das Detail.
 Ist die Teilzeichnung noch nicht vorhanden, so definieren Sie diese durch einen **Maßstab** und einen **Namen** im Bereich **Neue Teilzeichnung** und betätigen Sie anschließend die Schaltfläche **Erzeugen**. Wenn Sie in das Eingabefeld **Namen** keinen Eintrag vornehmen, wird der Name automatisch mit **Detail** vergeben.
5. Wählen Sie die **Bereichsform**, ggf. ein **Bezugssymbol** und die **Maßstabskennzeichnung**. Möchten Sie, dass die Maßstabskennzeichnung kleiner oder größer als die Detail-Kennzeichnung dargestellt wird, so können Sie dieses mit dem Größenfaktor beeinflussen.
6. Auf der Registerkarte **Zeichenooptionen** definieren Sie die Darstellung der Kennzeichnung am Original und am Detail sowie die Folienzuordnung.
7. Betätigen Sie die Schaltfläche **OK**, um das Detail zu erzeugen.
8. Je nachdem welche Bereichsform Sie gewählt haben, definieren Sie den Bereich durch Aufziehen eines Rechtecks oder durch einen Kreis. Bevor Sie den ersten Punkt definiert haben, können Sie mit der Taste **x** zwischen der kreisförmigen und rechteckigen Bereichsform noch wechseln.
9. Platzieren Sie die Kennzeichnung am Original.
 Liegt die Kennzeichnung noch dynamisch am Cursor, können Sie mit der Taste **x** die Ausrichtung des Textes verändern. Es wird

jeweils zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt gewechselt.

10. Platzieren Sie das Detail.

Die Teilzeichnung wurde automatisch gewechselt.

11. Platzieren Sie die Kennzeichnung am Detail.

Liegt die Kennzeichnung noch dynamisch am Cursor, können Sie mit der Taste **x** die Ausrichtung des Textes verändern. Es wird jeweils zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt gewechselt.

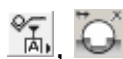
Hinweis:

Die im Dialog getroffenen Einstellungen werden mit dem Modell gespeichert. Grundsätzlich können Sie die gewünschten Einstellungen wie z.B. die Einstellungen auf der Registerkarte **Zeichenoptionen** in Ihrer Vorlage (TPL) speichern.



Der Rahmen eines Details ist keine konturbegrenzende Linie. Möchten Sie ein Detail nachträglich schraffieren oder mit einer Füllfläche versehen, so nutzen Sie die Funktion **Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen**. Nachdem Sie ein Detail erzeugt haben, identifizieren Sie mit der Funktion **Information, Objekt editieren** (Tastaturbefehl **?**) den Detailrahmen. Durch Betätigen der Schaltfläche **Konturlinien aus Detailrahmen Erzeugen**, wird abhängig von der gewählten Bereichsform über den Detailrahmen ein konturbegrenzender Kreis oder ein Rechteck gezeichnet.

Detailansichten bearbeiten



Nach Auswahl der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Zeichnungszusätze, Detail/-Kennzeichnung bearbeiten** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie die Kennzeichnung eines Details neu platzieren oder die Bereichsform am Original verändern.

Kennzeichnung verschieben

1. Aktivieren Sie zunächst die entsprechende Teilzeichnung des Originals oder des Details. Überprüfen Sie ggf. ob entsprechende Folien und Gruppen aktiv sind.
2. Identifizieren Sie die Kennzeichnung, um diese zu verschieben. Mit der Taste **x** können Sie zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt der Kennzeichnung wechseln, während sie sich dynamisch am Cursor befindet.
3. Platzieren Sie die Kennzeichnung an gewünschter Position.

Bereichsform am Original bearbeiten

Änderungen an der Bereichsform oder –größe sowie an der Lage machen nur Sinn bei Detailansichten von [Modell- oder Schnittansichten](#) (auf Seite 602), da nur diese im Detail aktualisiert werden. Details von 2D-Objekten müssen manuell geändert oder neu erstellt werden.

1. Aktivieren Sie zunächst die Teilzeichnung des Originals.
2. Identifizieren Sie den Rahmen des Originals.
3. Je nachdem welche Bereichsform gewählt war, definieren Sie den neuen Bereich ebenfalls durch eine rechteckige oder kreisförmige Form.
Bevor Sie den ersten Punkt definiert haben, können Sie mit der Taste **x** zwischen der kreisförmigen und rechteckigen Bereichsform wechseln.

Den Maßstab für das Detail können Sie nachträglich über die Teilzeichnungen ändern. Öffnen Sie über das Menü **Einstellungen, 2D-Zeichnung** den Dialog Einstellungen 2D-Zeichnung und editieren Sie wie gewünscht den Maßstab des Details.



Nachdem Sie die neue Bereichsform definiert haben, wird das Detail bei Modell- und Schnittansichten automatisch oder nach Betätigen der Schaltfläche **Modellansichten aktualisieren** aktualisiert.



bzw.  Um die Bereichsform nur zu verschieben, können Sie eine der Funktionen **Verschieben** bzw. **Dynamisch verschieben** aus dem Werkzeugiconmenü **Transformieren** nutzen.



 Möchten Sie die **Detail Parameter** wie z.B. die **Kennzeichnung**, das **Bezugssymbol** oder die **Zeichenooptionen** ändern, nutzen Sie die Funktion **Information, Objekt editieren** (Tastaturbefehl **?**) und identifizieren den Rahmen vom Original oder vom Detail.



 Der Rahmen eines Details ist keine konturbegrenzende Linie. Möchten Sie ein Detail nachträglich schraffieren oder mit einer Füllfläche versehen, so nutzen Sie die Funktion **Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen**. Nachdem Sie ein Detail erzeugt haben, identifizieren Sie mit der Funktion **Information, Objekt editieren** (Tastaturbefehl **?**) den Detailrahmen. Durch Betätigen der Schaltfläche **Konturlinien aus Detailrahmen Erzeugen**, wird abhängig von der gewählten Bereichsform über den Detailrahmen ein konturbegrenzender Kreis oder ein Rechteck gezeichnet.

4.13 Information über 2D-Objekte



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Information** geöffnet.

Mit den Funktionen dieses Werkzeugkastens können Sie Informationen zu 2D-Objekten anzeigen lassen, sowie Änderungen an den Parametern dieser Objekte vornehmen.



In den Funktionen **Information**, **Abstand Punkt – Punkt**, **Abstand Punkt – Linie** und **Abstand Linie – Linie** wird die, den Abstand darstellende, temporäre Linie jetzt als **Hilfslinie** gezeichnet, wenn Sie bei der Identifikation des zweiten Punktes / Linie die **SHIFT-Taste** gedrückt halten.

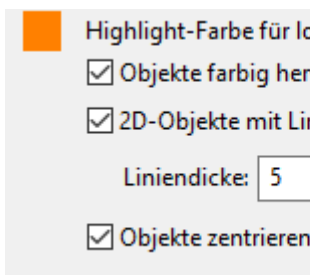
Beim Abmessen von Abständen im 3D-Bereich wird die Hilfslinie nur gezeichnet, wenn beide identifizierten Körperpunkte auf der aktiven Konstruktionsebene liegen.

Körper aus Modellansicht ermitteln



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Körper aus Modellansicht ermitteln** gestartet.

Sie ermöglicht durch Identifikation einer Linie in einer Modellansicht oder einer Schnittansicht den zugehörigen Körper im 3D-Bereich zu ermitteln.



Identifizieren Sie hierzu eine Linie in einer Modell- oder Schnittansicht. Sofern das 3D-Fenster geöffnet ist, wird es aktiviert und der zugehörige Körper im 3D-Fenster farbig hervorgehoben und fokussiert; entsprechend der Einstellung unter **Einstellung, Optionen** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche**.

Innerhalb der Funktion können Sie zusätzlich folgende Tastenfunktionen nutzen:

Strg-Taste

Halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Linie identifizieren, um die aktuelle Einstellung zu **Objekte zentrieren / vergrößert darstellen** im Dialog **Optionen** umzukehren.

Shift-Taste (Umschalt-Taste)

Halten Sie die **Shift-Taste** gedrückt, während Sie die Linie identifizieren, so werden alle anderen Körper im 3D-Bereich ausgeblendet.



Betätigen Sie die Schaltfläche **Körper ausblenden** bzw. **Alle anderen Körper ausblenden** am oberen 3D-Fensterrand, um die Körper wieder einzublenden.

Objekt editieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Objekt editieren** gestartet.

Sie ermöglicht, die Parameterwerte von 2D- und 3D-Objekten anzeigen zu lassen und zu editieren.

Identifizieren Sie hierzu das gewünschte Objekt.

Anschließend wird ein Dialogfenster geöffnet, das die aktuellen Daten des Objekts anzeigt.

Linienobjekt

Bei Linienobjekten wird ein Dialogfenster mit folgenden Informationen angezeigt:

Das Feld **Bereich** zeigt die Bezeichnung der aktuellen Teilzeichnung oder der aktuellen Konstruktionsebene an, das Feld **Gruppe** die Gruppe, zu der das Objekt gehört. Der Inhalt dieser Felder ist nicht änderbar.

Das Feld **Folie** enthält den Namen der Folie, mit dem dieses Objekt verknüpft ist.

Nach Anklicken der Schaltfläche  wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem Sie die Darstellungseigenschaften des Objekts ändern können.

Alle weiteren Felder enthalten - je nach Typ des gewählten Objekts - Geometriewerte des identifizierten Objekts. Die Hauptwerte, wie z.B. die Koordinaten des Anfangspunktes einer Strecke, können geändert werden, die anderen, z.B. Winkel und Länge, ergeben sich hieraus.

Schraffur

Der Dialog **Schraffureigenschaften** oder (**Fläche**) wird aufgerufen. Ggf kann es von Vorteil sein über **Einstellungen / Objektfilter** die Flächen zu deaktivieren, um über diese Funktion die Schraffur zu editieren.

Maß

Die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** wird aufgerufen.

Text

Die Funktion **Beschriften, Text bearbeiten** wird aufgerufen.

Zeichnungszusatz

Die Funktion **Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen bearbeiten; Form-Lagetoleranz bearbeiten; Schweiß-/Lötnähte bearbeiten** oder **Detail-Parameter** wird aufgerufen.

2D-Normteil

Die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil bearbeiten** wird aufgerufen.

2D-Welle

Der Menübefehl **Einfügen, 2D-Welle** wird aufgerufen.

Körper

Der Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** wird aufgerufen.

Modellansichten

Der Objekteditor für Modellansichten wird geöffnet. Sie können über den geöffneten Dialog objektbezogene Darstellungseigenschaften einstellen, wie zum Beispiel die Darstellung verdeckter Linien anzeigen oder unterdrücken.

Schnittdarstellung

Die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Schnittansicht bearbeiten** wird aufgerufen.

Auf der Registerkarte **Formatierung** können Sie Änderungen hinsichtlich der Schnittkennzeichnung vornehmen.

Über die Registerkarte **Darstellung** können Sie individuelle Einstellungen bezüglich der Darstellung von Schnittansichten vornehmen.

Details

Identifizieren den Rahmen vom Original oder vom Detail, so wird der Dialog **Detail Parameter** geöffnet. Sie können die **Kennzeichnung**, das **Bezugssymbol** oder die **Zeichenooptionen** ändern.

Information 2D-Fläche

Zu Objekten vom Typ 2D-Fläche können die Werte für Flächeninhalt, Umfangslänge, Schwerpunkte und Momente ermittelt und in einem Dialogfenster angezeigt, in die Zeichnung eingefügt oder in einer Datei gespeichert werden.

Eine 2D-Fläche können Sie z.B. mit den Funktionen **Flächen, Fläche schraffieren, Fläche füllen** oder **Fläche definieren** erzeugen.

Einstellungen für 2D-Flächenberechnung festlegen

Über **Einstellungen, 2D-Flächenberechnung** können Sie die für die Funktion Information, 2D-Flächen notwendigen Voreinstellungen festlegen.

Im oberen Bereich können die Einheiten festgelegt werden, die bei der Berechnung und Ausgabe der Werte verwendet werden sollen.

Anzahl Dezimalstellen

Ermöglicht die Anzahl der Dezimalstellen zu definieren, auf die die angezeigten Werte gerundet werden sollen.

Genauigkeit der Approximation

Dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der von Splines oder Ellipsenbögen umrandete Flächen berechnet werden sollen: Diese Linien werden durch Strecken angenähert. Der Wert für die Approximation gibt den maximal zulässigen Abstand zwischen dem tatsächlichen Linienverlauf und jeder Teilstrecke an. Je kleiner der Wert ist, desto höher wird die Genauigkeit und Dauer der Berechnung. Ein sinnvoller Wert ist z.B. 0.001.

Berechnen von 2D-Flächen

Um die Geometriewerte von 2D-Flächen berechnen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

Selektion – Aktion

1. Übernehmen Sie ausschließlich 2D-Flächen in die Selektionsliste.
2.   Rufen Sie die Funktion **Information, 2D-Flächen berechnen** auf.

Aktion - Selektion

1.   Falls die Selektionsliste leer ist, rufen Sie die Funktion **Information, 2D-Flächen berechnen** auf.
2. Identifizieren Sie eine einzelne 2D-Fläche, oder sammeln Sie mehrere Flächen bei gedrückter Taste **Strg**.
3. Anschließend werden die Werte der ausgewählten 2D-Fläche(n) im Dialogfenster **2D-Flächenberechnung** angezeigt.

Hinweis:

Ist noch keine 2D-Fläche vorhanden, können Sie in der Funktion **2D-Flächen berechnen** eine Fläche erzeugen, indem Sie mit gedrückter Maustaste einen Ausschnitt über die Geometrie aufziehen und in die zu berechnende Fläche klicken oder Flächen

über die Strg-Taste sammeln. Es wird ein Objekt vom Typ 2D-Fläche erzeugt, welche als Grundlage für die Berechnung der Fläche dient. Das Objekt 2D-Fläche bleibt nach beenden der Funktion bestehen.

Dialogfenster 2D-Flächenberechnung

In diesem Dialogfenster werden die ermittelten Werte aller ausgewählten 2D-Flächen angezeigt.

Zusätzlich stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Werte in die Zeichnung einfügen



Klicken Sie diese Schaltfläche an.

Anschließend können Sie die alle Werte enthaltende Liste als ein Objekt in der Zeichnung platzieren.

Hinweis:

Wird dieses Objekt mit einer der Funktionen **2D-Objekte bearbeiten, Normteil auflösen** oder **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** bearbeitet, können anschließend die darin enthaltenen Textzeilen einzeln bearbeitet werden.

Werte in einer Datei speichern



Klicken Sie diese Schaltfläche an.

Legen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster Verzeichnis und Namen der Datei fest. Sie erhält – sofern keine andere definiert wird - die Extension GEO.

Registerkarte Allgemein

Flächenschwerpunkt anzeigen



Klicken Sie diese Schaltfläche an, um den gemeinsamen Schwerpunkt aller gewählten 2D-Flächen durch einen Marker kennzeichnen zu lassen.

Nach Betätigen einer beliebigen Taste wird die Kennzeichnung entfernt, das Dialogfenster wieder angezeigt.

Trägheitsachse eintragen



Klicken Sie diese Schaltfläche an, um die Trägheitsachse als Mittellinie in die Zeichnung eintragen zu lassen.

Registerkarte bezüglich beliebiger Koordinaten

Momente bezüglich beliebiger Koordinaten

Geben Sie in den Feldern **XB** und **YB** die Koordinaten des Punktes ein, auf den sich die Momente beziehen sollen.

Wird die Eingabe mit Enter bestätigt, so werden alle Werte auf dieser Registerkarte aktualisiert.

Flächeninhalt ermitteln und eintragen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Flächeninhalt ermitteln und eintragen** gestartet.

Sie ermittelt im 2D-Fenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters innerhalb eines zu konstruierenden, geschlossenen Polygonzug den Flächeninhalt und bietet ihn als Text zur Positionierung an. Der Text wird auf die aktuelle Arbeitsfolie gelegt und wird mit den dort eingestellten Eigenschaften dargestellt. Die Textdarstellung wird gemäß dem unter **Einstellungen, Text** definierten Stil für Beschriftungen vorgenommen. Die Anzahl der Nachkommastellen und die Einheit können Sie definieren unter **Einstellungen, 2D-Flächenberechnung**.

Der Polygonzug kann über Werteeingabe im Statusfenster oder über Punktdefinition definiert werden.

1. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken über Werteeingabe im Statusfenster oder indem Sie per Punktdefinition Fangpunkte von vorhandener Geometrie abfahren.
Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt.
2. Beenden Sie nach Definition der letzten Teilstrecke den Polygonzug über betätigen der rechten Maustaste.

Anschließend wird die 2D-Fläche innerhalb des Polygonzuges berechnet und als Text zur Positionierung angeboten.

Information Winkel



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Winkel** gestartet.

Sie ermittelt den Winkel zwischen drei Punkten und zeigt dessen Wert im Statusfenster an.

1. Definieren Sie den Scheitelpunkt des Winkels.
2. Definieren Sie den Endpunkt des ersten Schenkels des Winkels.
3. Definieren Sie den Endpunkt des zweiten Schenkels des Winkels.
Der Winkel wird entgegen dem Uhrzeigersinn vom ersten zum zweiten Schenkel ermittelt.

Information - Abstände ermitteln



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Abstand ermitteln** gestartet.

Sie ermittelt den **Abstand** zwischen Objekten und / oder Punkten und zeigt die Werte im Statusfenster an.

1. Identifizieren Sie ein 2D-Linienobjekt oder definieren Sie einen Punkt ([mittlere Maustaste](#) (auf Seite 179) / [Hotkey](#) (auf Seite 24)).
2. Identifizieren Sie erneut ein 2D-Linienobjekt oder definieren Sie einen Punkt (mittlere Maustaste / Hotkey).
Der ermittelte Abstand wird im Statusfenster ausgegeben und durch eine temporär eingeblendete Linie veranschaulicht.
Halten Sie die während der Identifikation die **SHIFT-Taste** gedrückt, wird anstatt der temporär eingeblendeten Linie eine Strecke auf der aktuellen Folie für  Hilfskonstruktionen gezeichnet.

Hinweise:

Messen Sie den Abstand zweier Punkte von 2D-Objekten, werden zusätzlich die **dX**- und **dY**-Koordinaten angegeben, an 3D-Körpern zusätzlich die **dZ**-Koordinate. Im 3D-Bereich beziehen sich die Koordinaten auf das [globale Koordinatensystem](#) (auf Seite 738).

Beim Abmessen von Abständen im 3D-Bereich wird die, bei gedrückter **SHIFT-Taste** erzeugte Hilfslinie nur gezeichnet, wenn beide identifizierten Körperpunkte auf der aktiven Konstruktionsebene liegen.

Bei der Identifikation von zwei 2D-Linienobjekten wird jeweils der kürzeste Abstand zwischen den Objekten (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline) ermittelt.

Alternativ können Sie über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) auch die einzelnen Funktionen **Abstand Punkt - Punkt**, **Abstand Punkt - Linie** und **Abstand Linie - Linie** nutzen, die im folgenden beschrieben sind.



Information Abstand Punkt - Punkt

Diese Funktion steht nur in einer [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) zur Verfügung



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird die Funktion **Abstand Punkt - Punkt** gestartet.

Sie ermittelt den **Abstand** zweier Punkte sowie die **dx** - und **dy** -Koordinaten und zeigt die Werte im Statusfenster an.

Messen Sie den Abstand zweier Punkte an 3D-Körpern, wird zusätzlich die **dz** -Koordinate angegeben. Im 3D-Bereich beziehen sich die Koordinaten auf das [globale Koordinatensystem](#) (auf Seite 738).

1. Definieren Sie beide Punkte.

Der Abstand wird durch eine temporär eingeblendete Linie veranschaulicht.

Hinweis:

Halten Sie bei der Identifikation des zweiten Punktes die **SHIFT-Taste** gedrückt, wird anstatt der temporär eingeblendeten Linie eine Strecke auf der aktuellen Folie für  Hilfskonstruktionen gezeichnet.

Beim Abmessen von Abständen im 3D-Bereich wird die Hilfslinie nur gezeichnet, wenn beide identifizierten Körperpunkte auf der aktiven Konstruktionsebene liegen.

Information Abstand Punkt - Linie

Diese Funktion steht nur in einer [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) zur Verfügung



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird die Funktion **Abstand Punkt - Linie** gestartet.

Sie ermittelt den minimalen Abstand zwischen einem Punkt und einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline) und zeigt den Wert im Statusfenster an.

1. Definieren Sie den Punkt.
2. Identifizieren Sie das gewünschte 2D-Linienobjekt.
Der Abstand wird durch eine temporär eingeblendete Linie veranschaulicht.

Hinweis:

Halten Sie bei der Identifikation des 2D-Linienobjekts die **SHIFT-Taste** gedrückt, wird anstatt der temporär eingeblendeten Linie eine Strecke auf der aktuellen Folie für  Hilfskonstruktionen gezeichnet.

Information Abstand Linie - Linie

Diese Funktion steht nur in einer [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) zur Verfügung



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird die Funktion **Abstand Linie - Linie** gestartet.

Sie ermittelt den minimalen Abstand zwischen zwei 2D-Linienobjekten (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline) und zeigt den Wert im Statusfenster an.

1. Identifizieren Sie nacheinander zwei Linienobjekte.
Der Abstand wird durch eine temporär eingeblendete Linie veranschaulicht.

Hinweis:

Halten Sie bei der Identifikation des zweiten Linienobjekts die **SHIFT-Taste** gedrückt, wird anstatt der temporär eingeblendeten Linie eine Strecke auf der aktuellen Folie für Hilfskonstruktionen gezeichnet.

Information Länge Linienzug



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Länge Linienzug** gestartet.

Sie ermittelt die Länge eines aus 2D-Linienobjekten (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline) und zeigt den Wert im Statusfenster an.

1. Befinden sich die Objekte des Linienzuges nicht in der Selektionsliste, so übernehmen Sie sie in die Aktionsliste.
2. Definieren Sie auf diesem Linienzug den Startpunkt und Endpunkt für die Berechnung der Länge.
Der ermittelte Wert wird im Statusfenster angezeigt.

Modell prüfen und bereinigen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Modell prüfen / bereinigen** gestartet.

Die Funktion überprüft das gesamte Modell und zeigt anschließend ein Dialogfenster an. Wurden Objekte mit den genannten Eigenschaften ermittelt, ist das zum Objekttyp zugehörige Kontrollkästchen aktiviert. Wenn alle ermittelten Objekte dieses Typs aus dem Modell entfernt werden sollen, so markieren Sie den Objekttyp über das Kontrollkästchen und klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Entfernen** an.

Objekte mit Länge 0

Falls das aktuelle Modell z.B. durch Import von Daten Objekte enthält, die die Rechengenauigkeit des Systems unterschreiten, können beim Bearbeiten solcher Objekte Probleme entstehen.

Leere Gruppen entfernen

Zusätzlich können Sie diese Funktion auch dazu nutzen, alle leeren Gruppen aus dem Modell entfernen zu lassen, d.h. Gruppen, die keine Untergruppen und keine Objekte enthalten.

Flächen mit Ausdehnung 0

2D-Flächen, die durch eine Bearbeitung der umgrenzenden Kontur verlorengegangen sind, werden hier angezeigt und können aus dem Modell entfernt werden.

Körper ohne Geometrieanteil

Körper, die keinen Geometrieanteil (Volumen = 0) mehr haben, werden hier angezeigt und können aus dem Modell entfernt werden.

Leere Teilzeichnungen entfernen

Ebenso können Sie diese Funktion nutzen, um leere Teilzeichnungen zu löschen. Es werden dabei leere Teilzeichnungen aus allen Zeichnungen im aktuellen Modell gelöscht, bis auf jeweils eine **Teilzeichnung** und den **Normblattbereich**.

Leere Konstruktionsebenen entfernen

Leere Konstruktionsebenen innerhalb des 3D-Modells - ausgenommen der 3 Standardebenen - werden nach Auswahl der abgebildeten Schaltflächen ermittelt und die Anzahl der Ebenen angezeigt. Um diese zu löschen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Entfernen**.

Bemaßungen ohne Bezug

Bemaßungen an Modellansichten, die durch eine Änderung im 3D-Bereich den Bezug verloren haben, können mit dieser Option gelöscht werden.

Ausbrüche ohne Bruchlinie

Die Darstellung des Ausbruchs kann verloren gehen, wenn die Tiefe für den Ausbruch nicht ausreichend dimensioniert oder die Konstruktion sich maßgeblich verändert hat. In diesem Fall können Sie den **Ausbruch ohne Bruchlinie** mit dieser Option löschen und müssen ihn gegebenenfalls neu erzeugen.

4.14 Darstellung von 2D-Objekten steuern

Für die Festlegung der Darstellungseigenschaften (Farbe, Linienart und Linienbreite) von 2D-Objekten können Sie in *BeckerCAD* folgende Möglichkeiten nutzen:

- folienbezogene Darstellungseigenschaften
- objektbezogene Darstellungseigenschaften

In den meisten Fällen empfiehlt sich die Verwendung von Folien, da sie eine Reihe von Vorteilen bieten:

- Folien mit ihren Darstellungseigenschaften können in Vorlagen gespeichert werden und stehen damit sofort beim Anlegen eines Modells zur Verfügung.
- Die drei Darstellungseigenschaften müssen nicht einzeln eingestellt werden, sondern werden gemeinsam bei der Wahl einer Folie eingestellt
- Über Folien kann gesteuert werden, ob die mit ihnen verknüpften Objekte sichtbar oder unsichtbar sein sollen (z.B. für die Druckausgabe)
- Über Folien kann gesteuert werden, ob mit ihnen verknüpfte Objekte "aktiv", also mit dem Cursor selektierbar sein sollen oder nicht (z.B. als Schutz vor unabsichtlichem Manipulieren oder Löschen)
- Die Einstellungen der Folien gelten für alle Zeichnungen und deren Teilzeichnungen sowie für alle Konstruktionsebenen des 3D-Ansichtsfensters.

Werden Objekte dennoch mit objektbezogenen Eigenschaften versehen, so haben diese Vorrang gegenüber den Eigenschaften der Folie. Die objektbezogenen Einstellungen werden mit dem Objekt gespeichert. Selbst wenn Sie zwischenzeitlich die Eigenschaft ändern auf Folienbezogen.

Hinweise:

Falls Sie über **Einstellungen, 2D-Zeichnung** den **Status** von Teilzeichnungen anzeigen lassen, werden nur die Objekte der aktiven Teilzeichnung mit ihren folien- oder objektbezogenen Farben dargestellt.

Die Objekte der anderen Teilzeichnungen werden in der Farbe dargestellt, die für den jeweiligen Status (*nur lesen, kein Zugriff*) definiert ist.

Sofern Ihr System über eine Open GL-Grafikkarte verfügt und diese die Option unterstützt, können 2D-Linien, die im 3D-Ansichtsfenster in einer ebenen Körperfläche gezeichnet werden, so dargestellt werden, dass sie nicht von dieser Körperfläche verdeckt werden. Diese Option können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** aktivieren.

Benutzerdefinierte Farben festlegen

2D- und 3D-Objekten können Farben zugewiesen werden. Diese Farben können aus einer vorgegebenen Windows-Farbpalette ausgewählt werden.

Zusätzlich zu diesen Systemfarben stehen 16 Farben zur Verfügung, die benutzerdefiniert festgelegt werden können.

Um diese Farben festzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie z.B. in der 3D-Symbolleiste die Farbauswahl für Körper.
Ebenso können Sie in jedem beliebigen Dialogfenster die Farbauswahl aufrufen.
Anschließend wird das Windows-Dialogfenster für die Farbauswahl angeboten.
2. Klicken Sie eines der Felder unter der Überschrift **Benutzerdefinierte Farben** an.
3. Falls Sie eine der *Grundfarben* modifizieren und als benutzerdefinierte Farbe übernehmen wollen, klicken Sie diese an.
Andernfalls platzieren Sie zunächst das Fadenkreuz in der Farbpalette auf der rechten Seite des Dialogfensters.
4. Verändern Sie nun die Helligkeit und den Rot-, Grün-, Blau-Anteil der gewählten Farbe über den Schieberegler oder durch numerische Eingabe.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche **Farben hinzufügen**.
6. Führen Sie die Arbeitsschritte 3. – 5. für alle von Ihnen gewünschten benutzerdefinierten Farben durch, und verlassen Sie das Dialogfenster über OK.

Hinweis:

Speichern Sie die benutzerdefinierten Farben in einer Vorlage, so können Sie sie in jedem Modell nutzen, das auf Grundlage dieser Vorlage erstellt wird.

Wird das Programm nach Definition der Farben beendet, so werden die Einstellungen auch in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Benutzerdefinierte Linienarten festlegen

Standardmäßig stehen in *BeckerCAD* 10 System-Linienarten zur Verfügung.

Wollen Sie zusätzlich zu diesen Linienarten selbst definierte Linienarten zur Darstellung von Linienobjekten nutzen, so müssen Sie zunächst deren Muster festlegen.

Hierzu stehen Ihnen die Einzelobjekte Strich, Leerraum, Punkt, Kreis, Text oder Symbol zur Verfügung.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten**.
2.  Klicken Sie die Schaltfläche **Linienart einfügen** an. In die Liste der Linienarten wird nun eine neue Linienart mit der Bezeichnung **Standard** eingefügt.
Bei mehrfacher Ausführung werden weitere Linienarten mit den Bezeichnungen **Standard_1**, **Standard_2**, usw. am Ende der Liste angefügt.
3. Falls Sie die Linienart(en) mit einer anderen Bezeichnung versehen wollen, so wählen Sie in der Liste zunächst die gewünschte Linienart.
 Klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Linienart umbenennen** an, geben Sie die **Neue Bezeichnung** der Linienart ein, und bestätigen Sie über **OK**.
4. Wählen Sie aus der Liste der neu angelegten Linienarten diejenige, deren Muster Sie definieren möchten.
5. Nach Auswahl einer neuen Linienart wird als erstes Einzelobjekt standardmäßig ein Strich mit der Länge 10 und der Breite 1 vorgeschlagen.
Geben Sie Länge und Breite des Strichs ein, oder wählen Sie einen Leerraum aus der Liste, und geben Sie seine Länge ein.
Es werden nur ganzzahlige Werte akzeptiert.

Striche und Leerräume bilden das "Gerüst" eines Linienmusters:
Nur durch Sie wird das Linienmuster verlängert.
Die Positionierung von Punkten, Kreisen, Texten und Symbolen erfolgt immer bezogen auf den Endpunkt des vorhergehenden

Strichs oder Leerraumes.

Hiermit ist es möglich, mehrere dieser Teilobjekte auf einem Strich oder in einem Leerraum anzuordnen:

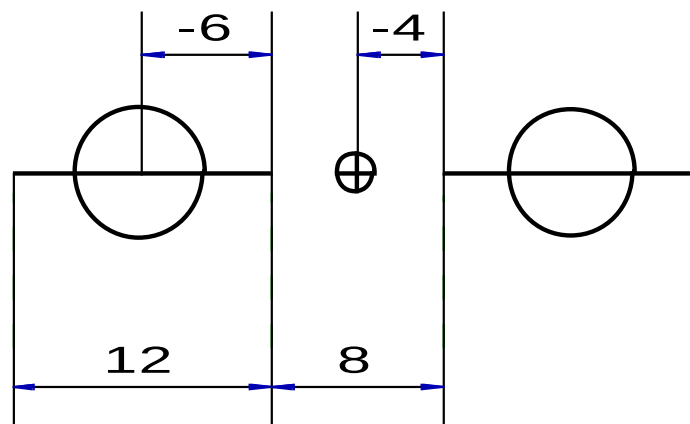
6. Betätigen Sie die Schaltfläche , um ein neues Einzelobjekt an das im Feld **aktuelles Einzelobjekt** angezeigte Einzelobjekt anzufügen, oder betätigen Sie die Schaltfläche , um es vor dem aktuellen Einzelobjekt einzufügen.

Mit den Schaltflächen  und  können Sie vorwärts und rückwärts durch die definierten Einzelobjekte blättern.

7. Definieren Sie die Parameter des neuen Einzelobjekts abhängig von seinem Typ:

Strich	Länge, Breite
Leerraum	Länge
Punkt	Abstand relativ
Kreis	Abstand relativ, Radius, Breite
Text	Abstand relativ, gesamte Breite, Höhe, Buchstabenabstand
Symbol	Abstand relativ, Bibliotheksname, Symbolname, Skalierungsfaktor

Der Wert für den Abstand relativ bezieht sich immer auf den Endpunkt des vorhergehenden Striches oder Leerraumes, z.B.:



Wird für die Breite ein Wert > 0 eingegeben, so werden die Teilelemente mit dieser Breite dargestellt. Wird der Wert 0 eingegeben, so werden sie mit der Breite dargestellt, die folien- oder objektbezogen eingestellt ist.

Klicken Sie bei der Verwendung von Symbolen im Bereich Symbol die Schaltfläche  an, um eine Symbolbibliothek und das Symbol auszuwählen.

8. Definieren Sie ggf. im Bereich **Linienbeschreibung** den Faktor für eine **Skalierung**, um das gesamte Muster zu strecken oder zu stauchen.
9. Aktivieren Sie ggf. die Option **eingepasst**.
Hiermit wird eine automatische Skalierung der Linien hervorgerufen, die bewirkt, dass auf einzelnen Linienobjekten immer das vollständige Muster der Linienart dargestellt wird.
10. Falls Sie weitere Linienarten definieren wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 2. - 9. oder 4. - 9. erneut durch.
11. Beenden Sie die Definition der Linienarten durch Anklicken der Schaltfläche **Übernehmen**.

Ist am Anfang eines Linienmusters das gleiche Einzelobjekt definiert wie am Ende, z.B. ein Strich, so wird eine Warnung angezeigt.

Wählen Sie in diesem Fall das "überflüssige" Teilobjekt als aktuelles, und löschen Sie es durch Anklicken der Schaltfläche .

Hinweise:

Speichern Sie die benutzerdefinierten Linienarten in einer Vorlage, so können Sie sie in jedem Modell nutzen, das auf Grundlage dieser Vorlage erstellt wird.

Wird das Programm nach Definition der Linienarten beendet, so werden die Einstellungen auch in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Benutzerdefinierte Linienarten in Datei speichern

Benutzerdefinierte Linienarten werden in Vorlagen und Modellen gespeichert.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, eine Liste von Linienarten in einer Linienarten-Datei mit der Erweiterung CFL zu speichern.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten**.
2. Legen Sie wie im Abschnitt **Benutzerdefinierte Linienarten definieren** Linienarten fest.
3. Klicken Sie im Bereich **Dateiauswahl** auf die Schaltfläche .
4. Geben Sie im anschließend geöffneten Dialogfenster den Namen und ggf. den Ordner für die Linienarten-Datei ein, und bestätigen Sie über die Schaltfläche **Speichern**.

Benutzerdefinierte Linienarten aus Datei einlesen

Haben Sie benutzerdefinierte Linienarten in einer Datei gespeichert, so können Sie diese zu den aktuell definierten Linienarten hinzufügen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten**.
2. Klicken Sie im Bereich Dateiauswahl auf die Schaltfläche .
3. Legen Sie über die Dateiauswahl die einzulesende Datei fest, und bestätigen Sie über die Schaltfläche **Öffnen**.
4. Die Linienart-Datei wird jetzt eingelesen.
Falls Sie Linienarten enthält, deren Bezeichnung mit denen bereits vorhandener Linienarten übereinstimmt, können Sie entscheiden, ob die vorhandene Linienart überschrieben oder beibehalten werden soll.

Hinweis:

CFL-Dateien können Sie auch per Drag&Drop einlesen.

Benutzerdefinierte Linienarten bearbeiten

Um eine benutzerdefinierte Linienart zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten**.
2. Wählen Sie aus der Liste der Linienarten diejenige, die Sie ändern möchten.
3.  Falls Sie die Linienart mit einer anderen Bezeichnung versehen wollen, klicken Sie die Schaltfläche **Linienart umbenennen** an,

geben Sie die **Neue Bezeichnung** der Linienart ein, und bestätigen Sie über **OK**.

Falls Sie das Muster der Linienart ändern wollen, wählen Sie mit den Schaltflächen  oder  das zu bearbeitende Einzelobjekt. Nutzen Sie die im Abschnitt **Benutzerdefinierte Linienarten definieren** beschriebenen Möglichkeiten, die Parameter bestehender Teilobjekte zu ändern, neue Teilobjekte einzufügen, oder bestehende Teilobjekte zu löschen.

4. Beenden Sie die Änderung der Linienarten durch Anklicken der Schaltfläche **Übernehmen**.

Ist am Anfang eines Linienmusters das gleiche Einzelobjekt definiert wie am Ende, z.B. ein Strich, so wird eine Warnung angezeigt.

Wählen Sie in diesem Fall das "überflüssige" Teilobjekt als aktuelles, und löschen Sie es durch Anklicken der Schaltfläche .

Benutzerdefinierte Linienarten löschen

Um eine benutzerdefinierte Linienart zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten**.
2. Wählen Sie aus der Liste der neu angelegten Linienarten diejenige, die Sie löschen möchten.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche , um die Linienart zu löschen.
4. Beenden Sie die Änderung der Linienarten durch Anklicken der Schaltfläche **Übernehmen**.

Darstellung von 2D-Objekten über Folien definieren

Alle 2D-Objekte werden - bildlich gesprochen - 'auf' Folien gezeichnet. Genau genommen werden sie mit den Folien und ihren Eigenschaften verknüpft.

Darstellungseigenschaften von 2D-Objekten

Folien dienen zunächst dazu, die Darstellungseigenschaften von 2D-Objekten, also

Farbe
Linienart
Linienbreite

festzulegen.

Während die Farbe von Objekten eher für die optische Kontrolle am Bildschirm genutzt wird, sind Linienart und Linienbreite notwendig für die korrekte Ausgabe von Zeichnungen.

Um eine systematische Arbeit zu gewährleisten, empfiehlt es sich, Vorlagendateien anzulegen, die eine für alle Mitarbeiter verbindliche Folienstruktur mit festgelegten Eigenschaften enthalten.

Ebenso können Sie über Folien die Sichtbarkeit von 2D-Objekten und die Zugriffsmöglichkeiten auf diese Objekte steuern:

Sichtbarkeit von 2D-Objekten

sichtbar oder unsichtbar

Nicht sichtbare 2D-Objekte werden weder am Bildschirm dargestellt noch ausgedruckt.

Diese Einstellung wirkt sich auch auf die Darstellung von Körpern aus.

Zugriffsmöglichkeiten auf 2D-Objekte

aktiv oder inaktiv

2D-Objekte, die inaktiv sind, können mit dem Cursor nicht selektiert oder identifiziert werden. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, den Zugriff auf Objekte zu differenzieren und sie vor Manipulationen zu schützen.

Diese Einstellung wirkt sich auch beim Zugriff auf Körper aus.

Allgemeine Vorgehensweise bei der Nutzung folienbezogener Darstellungseigenschaften

Sollen die Darstellungseigenschaften von 2D-Objekten folienbezogen zugewiesen werden, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Öffnen Sie ggf. eine Vorlage, in der Sie die Folienstruktur speichern wollen.

2. Öffnen Sie über den Menübefehl **Ansicht** den **Modell-Explorer**. Wechseln Sie ggf. auf die Registerkarte **Folien**.

Erzeugen Sie für alle von Ihnen benötigten Kombinationen von Linienart, Linienbreite und ggf. Farbe eine Folie und versehen Sie sie mit einer Bezeichnung und den gewünschten Eigenschaften.

Definieren Sie, indem Sie eine Folie auswählen und dann eines der oberen Schaltflächen anwählen Folien für spezielle Objekte wie Bemaßungen, Schraffuren, Mittellinien usw.

3. Wählen Sie in der Haupt-Symbolleiste über die Folienauswahl eine der definierten Folien als **aktuelle Zeichenfolie**, und aktivieren Sie – falls notwendig – das farbige Foliensymbol (Folienbezug ein/aus) hinter den Darstellungseigenschaften. Hiermit legen Sie fest, dass diese den Objekten folienbezogen zugewiesen werden.

Alle 2D-Objekte, die nachfolgend mit den Funktionen des Werkzeugkastens **Zeichnen** erstellt werden, werden mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft.

Spezielle 2D-Objekte, wie z.B. Mittellinien, Schraffuren, Maße, werden nicht mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft.

Diese Objekte werden jeweils mit den Folien verknüpft, die Sie im Folienmanager für diese Objekttypen voreingestellt haben.

4. Speichern Sie ggf. die Vorlagendatei mit der definierten Folienstruktur.

Im Folienstrukturbaum können Sie sich mit dem Befehl  **Folie blättern ein** über die Belegung der Folien informieren. Ebenso können Sie alle Objekte einer Folie durch **Ausschneiden** und **Einfügen** nachträglich mit einer anderen Folie verknüpfen sowie u.a. die Sichtbarkeit und die Zugriffsmöglichkeiten ändern.

Wollen Sie sich über die Folienzugehörigkeit einzelner Objekte informieren oder diese ändern, nutzen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Falls Sie Objekte entsprechend ihrer Folienzugehörigkeit selektieren oder deselektieren wollen, nutzen Sie die entsprechenden Funktionen des Werkzeugkastens **Selektieren**.

Folienstrukturbaum im Modell-Explorer

Über den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer** auf der Registerkarte **Folien** können Sie Folien definieren und ihnen Eigenschaften zuweisen. Ebenso können Sie Folien bearbeiten, löschen oder sich die mit ihnen verknüpften Objekte anzeigen lassen.

Informationen über die Handhabung des Modell-Explorers finden Sie im Kapitel [Der Modell-Explorer \(auf Seite 143\)](#).



Folien blättern ein /



Folien blättern aus

Ist das **Folie blättern ein** eingeschaltet, so können Sie per Mausklick oder mit den Pfeiltasten über die Tastatur durch den gesamten Folienstrukturbaum blättern.

Klicken Sie auf eine Folie im Strukturzweig in der linken Hälfte des Folienstrukturbaums und betätigen Sie danach die Pfeiltasten auf

der Tastatur.

Geschlossene Knotenpunkte  können Sie beim Blättern über die Tastatur mit der Pfeiltaste nach rechts öffnen, um in den untergeordneten Strukturen weiter blättern zu können. Geöffnete Knoten können Sie über die Pfeiltaste nach links wieder schließen. Beim Blättern durch die Folienliste in der Folienstruktur werden nur die mit dieser Folie verknüpften Objekte angezeigt. Durch Wählen derselben Schaltfläche können Sie den Modus **Folie blättern aus** aktivieren, d.h. es werden wieder alle Folien angezeigt.



Neue Folie markieren / Neue Folie nicht markieren

Eine neue Folie wird in der Struktur eine Ebene unter der markierten Folie erzeugt.

Ist diese Funktion aktiv , so wird eine neue Folie automatisch markiert und kann direkt umbenannt werden.

Bei deaktivierter Funktion  bleibt die zuvor markierte Folie aktiv. Weitere im gleichen Vorgang erzeugte Folien, zum Beispiel über die Tastenkombination **Strg+n**, werden auf der gleichen Hierarchiestufe wie die erste Folie erzeugt.



Objekt lokalisieren

Identifizieren Sie, nachdem Sie über die abgebildete Schaltfläche die Funktion gestartet haben, ein Objekt im aktiven Grafikfenster. Die Folie, mit der das Objekt verknüpft ist, wird im Strukturbaum der Folien blau hinterlegt.

Mit den Schaltflächen für GEOMETRIE, BESCHRIFTUNG, HILFSKONSTRUKTIONEN u.s.w. können Sie **Folien für spezielle Objekte festlegen**. Weitere Informationen erhalten Sie unter dieser Bezeichnung in einem nachfolgenden [Kapitel](#) (auf Seite 519).



Baumdarstellung aktiv / Listendarstellung aktiv

Ist die **Baumdarstellung** aktiviert, so werden in der Detailansicht nur die Folien angezeigt, die in der Hierarchiestufe unter der im Strukturbaum angewählten Folie stehen.

Haben Sie die **Listendarstellung** gewählt, so werden in der Detailansicht die im Strukturbaum angewählte Folie und die im Strukturbaum untergliederten Folien angezeigt.

Folien: Randnotizen im Modell-Explorer

Das Nachrichtenfenster im **Modell-Explorer** dient sowohl der Ausgabe von Fehlermeldungen als auch, dass in diesem Bereich eingegebene Randnotizen mit dem Modell gespeichert werden.



Nur Nachrichten löschen

Haben Sie die Einblendung von Nachrichten über das Menü **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche** unter **Fehlermeldungen/Hinweise ausgeben** aktiviert, so können Sie mit diesem Befehl die vom System ausgegebenen Hinweise und Fehlermeldungen löschen. Selbst eingegebene Randnotizen werden mit dieser Funktion nicht gelöscht.



Möchten Sie alle Texte aus dem Nachrichtenbereich löschen, so betätigen Sie die Funktion **Alles löschen**. Einzelne Texte können Sie auch mit den üblichen Textbearbeitungsmöglichkeiten, wie z.B. Text markieren und mit der Taste **Entf.** aus dem Nachrichtenbereich löschen.

Haben Sie versehentlich den Nachrichtenbereich gelöscht, können Sie dieses mit der Tastenkombination **Strg+z** rückgängig machen oder mit **Strg+Shift+z** wiederherstellen, während der Cursor sich im Nachrichtenbereich befindet.

Kontextmenü im Folienstrukturbaum

Die Bearbeitung von Folien erfolgt über die Befehle des Folien-Kontextmenüs.

Um es zu öffnen, platzieren Sie den Cursor innerhalb des Folienstrukturbaums im linken Bereich auf der Bezeichnung einer Folie und betätigen die rechte Maustaste.

Die Beschreibung der einzelnen Befehle finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

Folienstruktur

Im linken Bereich des Folienstrukturbaums wird die hierarchische Folienstruktur angezeigt.

Unterhalb der Basisfolie mit der Bezeichnung *Standard* werden die Bezeichnungen einzelner Folien oder ggf. von Folienzweigen angezeigt. Die vor den Bezeichnungen der Folien angezeigten Symbole kennzeichnen, für welchen Objekttyp diese Folien vorgesehen sind. Die Erläuterungen hierzu finden Sie im Kapitel [Folien für spezielle Objekte festlegen](#) (auf Seite 519).

Folienzweige werden durch die vorangestellten Symbole   gekennzeichnet.

Durch Anklicken des Symbols  wird ein Folienzweig geöffnet, durch Anklicken des Symbols  wird er geschlossen. Ebenso können Sie –

falls die entsprechende Folie markiert ist – die Zeichen + oder – (oder Pfeiltaste rechts / Pfeiltaste links) auf der Tastatur eingeben.

Die Kontextmenübefehle

Über das Kontextmenü im Folienstrukturbaum können Sie diverse Einstellungen vornehmen als auch neue Folien anlegen oder Folien löschen. Öffnen Sie das Kontextmenü in der Baumstruktur oder in der Detailansicht über die rechte Maustaste. Folgende Befehle können Sie über das Kontextmenü ausführen:

Neu: Folie (Strg+n)

Bevor Folien für das Zeichnen von 2D-Objekten genutzt werden können, müssen sie erzeugt und die ihnen zugewiesenen Eigenschaften definiert werden.

Folien mit den Ihnen zugewiesenen Bezeichnungen und Eigenschaften sollten Sie möglichst in einer Vorlage definieren. Damit stehen Sie in jedem neuen Modell zur Verfügung, das Sie auf Grundlage dieser Vorlage erstellen.

Beim Start von *BeckerCAD* wird die Datei STANDARD.TPL, gelesen. In dieser sind bereits einige Standardfolien mit ihren Darstellungseigenschaften definiert. Diese können Sie wie vorgegeben nutzen, an ihre Gegebenheiten anpassen oder auch durch völlig andere ersetzen.

Die Folienstruktur kann bei *BeckerCAD* wie ein Verzeichnisbaum mit unterschiedlichen Hierarchieebenen angelegt werden.

Im Hinblick auf eine spätere Bearbeitung der Folien und der ihnen zugewiesenen Eigenschaften sollten Sie die Hierarchie der Struktur allerdings möglichst 'flach' gestalten.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf die Folie, unterhalb der eine neue Folie erzeugt werden soll, und betätigen Sie die rechte Maustaste.

Soll die Folienstruktur einfach sein, so wählen Sie die Basisfolie *Standard*.

3. Wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Neu, Folie (Strg+N)**

Falls Sie Folien für Bemaßungen erzeugen wollen, bei denen Maßlinien, Maßgrenzen, Maßtext und Toleranzangaben mit unterschiedlichen Darstellungseigenschaften versehen werden sollen, wählen Sie den Befehl **Neue Bemaßungsfolie**

(Shift+Strg+N)

Falls Sie diese Differenzierung nicht nutzen wollen, wählen Sie auch für Bemaßungen den Befehl **Neu, Folie**.

Die neue Folie wird unterhalb der angewählten Folie am Ende der Folienliste hinzugefügt. Sie erhält die vom Programm vorgegebene Bezeichnung **Neue_Folie**. Erzeugen Sie nacheinander mehrere Folien, so erhalten die weiteren Folien die Bezeichnung **Neue_Folie0**, **Neue_Folie1**, usw.

Bei aktiver Funktion  **Neue Folie markieren** können Sie unmittelbar nach Erzeugen der Folie eine neue Bezeichnung für diese vergeben.

Haben Sie den Befehl **Neue Bemaßungsfolie** gewählt, so werden in der nächst tieferen Hierarchiestufe gleichzeitig vier weitere Folien für Maßlinien, Maßgrenzen, Maßtexte und Toleranzangaben erzeugt.

Löschen: Folie löschen

Wollen Sie eine Folie oder alle Objekte einer Folie löschen oder beides, so gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf der gewünschten Folie, und betätigen Sie die rechte Maustaste.
3. Wählen Sie einen der drei folgenden Befehle:

Löschen, Folie löschen (Entf.)

Hiermit wird die Folie gelöscht. Die Objekte, die mit dieser Folie verknüpft waren, bleiben erhalten und werden mit der übergeordneten Folie in der Folienstruktur verknüpft.

Löschen, Nur Geometrie löschen (Strg+Entf.)

Hiermit werden alle Geometrieobjekte, die mit dieser Folie verknüpft sind, gelöscht. Die Folie selber wird dabei nicht gelöscht.

Löschen, Folie und Geometrie löschen (Shift+Strg+Entf.)

Hiermit wird die Folie und alle mit ihr verknüpften Objekte gelöscht.

Löschen, Alle leeren Folien löschen (Alt+Entf.)

Hiermit werden in der Struktur unterhalb der angewählten Folie alle Folien gelöscht auf denen sich keine Objekte befinden und die keine Zuordnung für spezielle Objekte haben. Möchten Sie alle leeren Folien aus dem Modell löschen, so öffnen Sie das Kontextmenü auf der Basisfolie *Standard* und

wählen anschließend den Befehl **Löschen, Alle leeren Folien löschen**.

Hinweise:

Die Basisfolie *Standard* kann nicht gelöscht werden.

Wollen Sie mehrere Folien gleichzeitig löschen, so markieren Sie die Folien in der Detailansicht und betätigen die Taste **Entf**.



Wollen Sie alle mit einer oder mehreren Folien verknüpften Objekte löschen, so können Sie dies über die Funktion **Selektieren, über Folie selektieren** und den anschließenden Aufruf der Funktion **Löschen Objekt/Selektion** durchführen.

Bei der Option **Leere Folien löschen** werden keine Folien gelöscht, die für spezielle Objekte wie Bemaßungen oder Mittellinien definiert sind.

Eigenschaften: von Folien definieren (Shift+F2)

Die mit einer Folie verknüpften Objekte (2D-Objekte) werden mit der Farbe, Linienart und Linienbreite dargestellt, die Sie aktuell für die Folie definiert haben.

Dies gilt nicht für Objekte, deren Darstellungseigenschaften objektbezogen definiert wurden.

Auf TrueType-Schriftsätze wirken sich Linienart und Linienbreite nicht aus.

Um die Darstellungseigenschaften einer oder mehrerer Folien zu definieren oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte *Folien*.
2. **Einzelne Folie bearbeiten**
Markieren Sie die gewünschte Folie und betätigen auf der Folie die rechte Maustaste. Wählen Sie im Kontextmenü die Option **Eigenschaften... (Shift+F2)** oder öffnen Sie mit einem Doppelklick auf der Bezeichnung der zu bearbeitenden Folie in der Detailansicht das Dialogfenster für die Bearbeitung der Eigenschaften.

Mehrere Folien bearbeiten

Falls Sie mehrere Folien mit gleichen Eigenschaften versehen wollen, so markieren Sie diese in der Detailansicht, während Sie die Taste *Strg* oder die Taste *Shift* (Umschalt) gedrückt halten. Betätigen Sie die rechte Maustaste auf einer der markierten Folien, und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Eigenschaften**.

3. Wählen Sie die gewünschte **Farbe** und **Linienart** aus, tragen Sie im Feld **Breite** den Wert für die Linienbreite ein.

Falls Sie eine benutzerdefinierte Linienart auswählen wollen, klicken Sie in der Liste der Linienarten die Zeile **benutzerdef.** an, und wählen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster die gewünschte Linienart.

4. Bestätigen Sie die Änderung durch **Übernehmen**.
Falls mit dieser/diesen Folie/n bereits 2D-Objekte verknüpft sind, deren Eigenschaften folienbezogen definiert sind, werden sie mit den definierten Darstellungseigenschaften neu gezeichnet.
5. Falls Sie die Eigenschaften weiterer Folien definieren wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 2. bis 4. erneut durch.

Hinweise:

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie Eigenschaften für vorhandene Folien aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen. Voraussetzung hierfür ist die Übereinstimmung der Folienbezeichnungen.

Sollen die Darstellungseigenschaften einzelner Objekte - unabhängig von der Folie - geändert werden, so nutzen Sie hierzu den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Die Darstellung der Windows System-Linienarten können Sie beeinflussen, indem Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** im Feld **Linienmuster mit Faktor ... skalieren** einen Faktor eingeben, um den die Musterlänge vergrößert oder verkleinert werden soll. Der hier festgelegte Wert wird für das aktive Grafikfenster separat mit dem Modell gespeichert, kann also für verschiedene Fenster unterschiedlich definiert werden.

Über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** können Sie auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** mit der Option **Dicke Linien darstellen** festlegen, ob Linien mit der ihnen zugewiesenen Breite in Relation zu den Abmessungen des Zeichenblatts oder mit einer Standard-Linienbreite auf dem Bildschirm dargestellt werden sollen. Die hier getroffene Einstellung hat keinen Einfluss auf den Ausdruck der Zeichnung.

Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Bearbeiten: Folien umbenennen (F2)

Folien können mit einer beliebigen, aber eindeutigen Bezeichnung versehen werden.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Klicken Sie in der Folienstruktur die Bezeichnung der Folie an, die Sie umbenennen möchten.
3. Betätigen Sie die Taste **F2** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option **Bearbeiten, Umbenennen**. Hiermit wird ein Eingabefeld aktiviert, in dem Sie die gewünschte Bezeichnung eingeben können.
Schließen Sie die Eingabe mit *Enter* ab.

Hinweis:

Falls Sie Zeichnungen mit dem Menübefehl Datei, Exportieren, ins DXF- oder DWG-Format konvertieren wollen, sollten die Folienbezeichnungen nur die Zeichen A-Z, 0-9, -, _ enthalten. Beachten Sie außerdem, dass das DXF-/DWG-Format die in *BeckerCAD* erlaubte Unterscheidung von Groß- und Kleinbuchstaben nicht unterstützt.

Bearbeiten: Folien suchen (F3)

Sie können innerhalb des Folienstrukturbaums nach Folien suchen.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Klicken Sie in den Folienstrukturbaum und betätigen die Taste **F3** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option **Bearbeiten, Suchen**.
3. Geben Sie das Suchwort ganz oder teilweise in den Dialog ein. Starten Sie die Suche über die Schaltfläche **Suchen**. Nach jedem weiteren Klick auf diese Schaltfläche wird das nächste Suchergebnis angezeigt.

Nur ganze Wörter suchen

Vor und hinter dem Suchtext dürfen keine weiteren Buchstaben stehen.

Groß-/Kleinschreibung

Die Groß-/Kleinschreibung des Textes soll beachtet werden.

Reguläre Ausdrücke

Mit regulären Ausrücken sind beliebig komplizierte Suchanfragen möglich. Mit Sonderzeichen können Suchbegriffe

zusammengesetzt werden, so dass nicht nur ein einzelner Begriff gefunden wird, sondern genau definierte Kombinationen von Begriffen.

Beispiele für die Suche mit regulären Ausdrücken finden Sie weiter unten.

Am Ende von vorn beginnen

Die Suche wird am Anfang der Liste bis zum markierten Element fortgesetzt.

Nur aktuelle Ebene

Die Suche wird auf die aktuelle Strukturebene innerhalb des angewählten Strukturbaums beschränkt.

Beispiele für reguläre Ausdrücke

Beim regulären Ausdruck wird der Suchtext mit Hilfe von einfachen Steuerzeichen bzw. Steuerelementen erweitert. Nachfolgend einige Beispiele, wobei diese nur einen kleinen Überblick über das gesamte Spektrum der Suche mit regulären Ausdrücken geben kann.

Zeichen	Bedeutung	Beispiel
.	Steht für genau ein beliebiges Zeichen	.aum = Baum, Raum, Saum
\w	Ein alphanumerisches Zeichen	aAbBcC ...
\d	Eine Ziffer	0123456789
\d+	Eine Ziffernfolge	
*	Keine oder mehrere Wiederholungen	Der voranstehende Suchausdruck kann keinmal, einmal oder mehrmals auftreten.
+	Mindestens eine Wiederholung	Der voranstehende Suchausdruck tritt einmal oder mehrmals auf.
[]	Zeichenklasse Findet alle innerhalb der eckigen Klammern angegebenen Zeichen. Bereiche können mit dem Bindestrich angegeben werden.	[abc] findet "a", "b" und "c". [a-z] findet einen Kleinbuchstaben. [0-9A-Z] findet eine Ziffer und einen Großbuchstaben.
()	Beschreibt eine Folge von Zeichen	Gruppierung von Zeichen und Suchoperatoren.

Bearbeiten: Ersetzen (F4)

Sie können innerhalb des Folienstrukturbaums die Benennungen von Folien ersetzen.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.

2. Klicken Sie in den Folienstrukturbaum und betätigen die Taste **F4** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option **Bearbeiten, Ersetzen**.
3. Geben Sie in das Feld **Suchen nach**: den zu suchenden Text ein. Geben Sie im Feld **Ersetzen durch** den neuen Text ein. Klicken Sie auf **Weitersuchen, Ersetzen** oder **Alle Ersetzen**. Die Suche beschränkt sich auf den Wortanfang. Platzhalter sind nicht zulässig.

Bearbeiten: Aktualisieren (F5)

Sie können die Ansicht im Folienstrukturbaum aktualisieren.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Klicken Sie in den Folienstrukturbaum und betätigen die Taste **F5** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option **Bearbeiten, Aktualisieren**.

Ausschneiden und Einfügen: Alle markieren (Strg+A)

Möchten Sie zum Beispiel alle Folien in der Struktur verschieben, deren Eigenschaften ändern oder löschen, so können Sie in der Detailansicht des Folienstrukturbaums alle Folien markieren,

- indem Sie ein Rechteck mit gedrückter Maustaste über alle Folien aufziehen.
- indem Sie in die Detailansicht klicken und die Tastenkombination **Strg+A** ausführen.
- indem Sie aus dem Kontextmenü die Option **Ausschneiden & Einfügen, Alle markieren** anwählen.

Ausschneiden und Einfügen: Ausschneiden (Strg+X) / Kopieren (Strg+C) / Einfügen (Strg+V)

Um Folien im Folienstrukturbaum zu verschieben oder zu kopieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Markieren Sie in der Detailansicht oder im Strukturbaum die Folie(n), die Sie verschieben oder kopieren möchten.

3. Wählen Sie, um die Folien in der Struktur zu **verschieben**, die Tastenkombination **Strg+X** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Ausschneiden**.
Wählen Sie, um die Folien in der Struktur zu **kopieren**, die Tastenkombination **Strg+C** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Kopieren**.
4. Markieren Sie in der Baumstruktur die Folie unter der die Folie(n) eingefügt werden soll.
5. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+V** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Einfügen**.

Hinweis:

Ebenso können Folien mit üblichen Windows-Funktionalitäten per Drag&Drop in der Struktur verschoben oder kopiert werden.

Ausschneiden und Einfügen: Geometrie zwischen Folien verschieben(Shift+Strg+V)

Möchten Sie alle Geometrieobjekte einer Folie auf eine andere Folie über den Folienstrukturbaum verschieben, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Markieren Sie in der Detailansicht im Folienstrukturbaum die Folie(n), deren Objekte Sie auf eine andere Folie verschieben möchten.
3. Wählen Sie die Tastenkombination **Strg+X** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Ausschneiden & Einfügen, Ausschneiden**.
4. Markieren Sie im Strukturbaum die Folie auf der die Objekte eingefügt werden sollen.
5. Betätigen Sie die Tastenkombination **Shift+Strg+V** oder über das Kontextmenü einen der Menüpunkte **Ausschneiden & Einfügen** bzw. **Geometrie, Geometrie einfügen**.

Die Objekte übernehmen, sofern Sie keine Objekteigenschaften zugewiesen bekommen haben, die Eigenschaften (Farbe, Linienart und Strichstärke) der Folie.

Wurde die Folie zuvor nicht sichtbar geschaltet, werden die Objekte in dem Moment ebenfalls ausgeblendet.

Geometrie: Geometrie verschieben

Über den Folienstrukturbaum können Sie zuvor in der Grafik selektierte Objekte auf eine andere Folie verschieben. Dabei werden ggf. Objekte von verschiedenen Folien auf einer Zielfolie abgelegt.

1. Selektieren Sie 2D- oder 3D-Objekte in einem Grafikfenster.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
3. Markieren Sie die Folie, mit welcher die zuvor selektierten Objekte verknüpft werden sollen.
4. Wählen Sie die Tastenkombination **Strg+M** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Geometrie, Geometrie verschieben**.

Hinweis:

Sie können zuvor selektierte Geometrie ebenfalls über die Menüoption **Bearbeiten, Objekt Darstellung** von einer Folie auf eine andere Folie verschieben.



Betätigen Sie die abgebildete Schaltfläche im geöffneten Dialog, nachdem Sie Geometrie selektiert und die Funktion **Objekt Darstellung** gewählt haben, und wählen in der Folienauswahl die Folie, mit der die Objekte verknüpft werden sollen.

Geometrie: Geometrie einfügen

Möchten Sie alle Geometrieobjekte einer Folie auf eine andere Folie über den Folienstrukturbaum verschieben, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Markieren Sie in der Detailansicht im Folienstrukturbaum die Folie(n), deren Objekte Sie auf eine andere Folie verschieben möchten.
3. Wählen Sie die Tastenkombination **Strg+X** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Ausschneiden & Einfügen, Ausschneiden**.
4. Markieren Sie im Strukturbaum die Folie auf der die Objekte eingefügt werden sollen.
5. Betätigen Sie die Tastenkombination **Shift+Strg+V** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Geometrie, Geometrie einfügen**.

Die Objekte übernehmen, sofern Sie keine Objekteigenschaften zugewiesen bekommen haben, die Eigenschaften (Farbe, Linienart und Strichstärke) der Folie.

Wurde die Folie zuvor nicht sichtbar geschaltet, werden die Objekte in dem Moment ebenfalls ausgeblendet.

Geometrie von Folie löschen (Strg+Entf)

Um die gesamte Geometrie (alle Objekte) von einer Folie zu löschen gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Markieren Sie die Folie, deren Objekte gelöscht werden sollen.
3. Wählen Sie die Tastenkombination **Strg+Entf** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt **Geometrie, Nur Geometrie löschen**.

Geometrie: auf Folie selektieren (Shift+Strg+A)

Um alle Objekte, die mit einer Folie verknüpft sind, zu selektieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Markieren Sie die Folie, deren Objekte selektiert werden sollen.
3. Wählen Sie die Tastenkombination **Shift+Strg+A** oder auf der markierten Folie im Kontextmenü den Menüpunkt **Geometrie, Selektieren**.

Hinweis:



Den Inhalt von Folien können Sie auch über die Funktion **Selektieren, über Folie selektieren** selektieren.



Zum Deselektieren der Objekte nutzen Sie zum Beispiel die Funktion **Objekte neu selektieren**.

Anzeige der Folien in der Detailansicht des Folienstrukturbaums

Sie können wählen, ob in der Detailansicht des Folienstrukturbaums *alle*, *nur belegte* oder *nur leere* Folien angezeigt werden sollen.

Nehmen Sie die gewünschte Einstellung wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.

2. Markieren Sie im Strukturbaum die Folie, unterhalb derer in der Struktur die Anzeige der belegten oder leeren Folien erfolgen soll.
3.  /  Wählen Sie über die abgebildeten Schaltflächen für die Auflistung der Folien in der Detailansicht zwischen der Baum- und der Listendarstellung.

Hinweis:

Möchten Sie in der Detailansicht in der Darstellung zwischen *allen leeren* oder *allen belegten* Folien wechseln, so markieren Sie in der Liste die oberste Basisfolie *Standard* und wählen die Schaltfläche **Listendarstellung**.

4. Öffnen Sie das Kontextmenü innerhalb der Detailansicht und wählen Sie die Kontextmenüoption **Anzeige, ...**
5. Wählen Sie hier zwischen den Anzeigemöglichkeiten



Alle Folien anzeigen (B)

Es werden in der Detailansicht alle Folien unterhalb der im Strukturbaum markierten Folie angezeigt.



Nur belegte Folien anzeigen (Strg+B)

Es werden in der Detailansicht nur Folien unterhalb der im Strukturbaum markierten Folie angezeigt, auf denen Objekte liegen.



Nur leere Folien anzeigen (Shift+B)

Es werden in der Detailansicht nur leere Folien unterhalb der im Strukturbaum markierten Folie angezeigt.

Folien: Folienstrukturbaum sortieren

Über die Option **Format, Sortierung ...** im Kontextmenü des Folienstrukturbaums wird ein weiteres Menü geöffnet, über welches verschiedene Sortierkriterien aktiviert werden können.

Wählen Sie im Kontextmenü des Folienstrukturbaums oder der Detailansicht die Option **Format, Sortierung** und anschließend:

- **Sortierung ein/aus (F6)**
Schaltet die Sortierung ein bzw. aus.
- **Aufsteigend sortieren / Absteigend sortieren (F7)**
Nach Betätigen der Funktionstaste **F7** oder nach Anwahl dieser Funktion wird der Strukturbaum bzw. die Detailansicht aufsteigend oder absteigend sortiert, vorausgesetzt die Sortierung ist eingeschaltet.

- **Nach Groß-/Kleinschreibung (F8)**
Nach Betätigen der Funktionstaste **F8** oder nach Anwahl dieser Funktion wird die Groß-/Kleinschreibung in der Sortierreihenfolge beachtet.
Voraussetzung: Die Sortierung ist eingeschaltet (F6)
- **Logisch sortieren (Strg+F8)**
Die Sortierung erfolgt bei Anwahl dieser Option nach logischen Kriterien. Ein Beispiel für eine logische Sortierung ist die Reihenfolge der einstelligen und zweistelligen Zahlen. Um eine ordentliche Sortierung zu erhalten, müssen Sie ohne die logische Sortierung die einstelligen Zahlen mit einer vorangestellten 0 ergänzen. Aktivieren Sie jedoch die logische Sortierung, so wird automatisch nach einstelligen und zweistelligen Zahlen sortiert.

Einstellungen der Anzeige im Folienstrukturbaum

Über die Kontextmenüoption **Format** können Sie verschiedene Einstellungen für die Aufteilung und Darstellung der Folienliste im Folienstrukturbaum vornehmen. Die Möglichkeiten im Kontextmenü sind davon abhängig, ob Sie das Kontextmenü im Strukturbaum oder in der Detailansicht öffnen.

- **Zweig öffnen / schließen (F11)**
Markieren Sie durch einen Mausklick die Folie im Strukturbaum, unterhalb derer Sie den Zweig öffnen oder schließen möchten und betätigen die Taste **F11** oder wählen Sie im Kontextmenü **Format, Zweig öffnen / schließen**.
Ebenfalls können Sie über die Pfeiltasten rechts / links auf der Tastatur einen Knotenpunkt im Folienstrukturbaum öffnen bzw. schließen.
Diese Option wird nur im Kontextmenü des Strukturbaums angeboten.
- **Baum öffnen / schließen (Shift+F11)**
Aktivieren Sie durch einen Mausklick den Strukturbaum und betätigen die Tastenkombination **Shift+F11** oder wählen Sie im Kontextmenü **Format, Baum öffnen / schließen**, um den gesamten Folienstrukturbaum zu öffnen oder zu schließen.
Diese Option wird nur im Kontextmenü des Strukturbaums angeboten.
- **Ansicht unter-/nebeneinander (Strg+L)**
Über diese Option können Sie definieren, ob der Strukturbaum und

die Detailansicht des Folienstrukturbaums neben- oder untereinander angeordnet werden.

- **Nachrichtenfenster horizontal/vertikal (Shift+Strg+L)**
Über diese Option können Sie definieren, ob das Nachrichtenfenster unter oder neben dem Folienstrukturbaum angezeigt werden soll.
- **Erweiterte Textanzeige (Strg+S)**
Über diese Option können Sie entscheiden, ob in der Detailansicht die Spaltenüberschriften durch Buchstaben abgekürzt oder ausgeschrieben werden und ob in den einzelnen Spalten zusätzliche Informationen stehen.
Diese Option wird nur im Kontextmenü der Detailansicht angeboten.
- **Anzeige der Spalten in der Detailansicht**
Möchten Sie einzelne Spalten in der Detailansicht aus- oder einblenden, so öffnen Sie das Kontextmenü auf den Spaltenüberschriften der Detailansicht.
Klicken Sie im Kontextmenü auf die Spalte, die Sie aus- oder einblenden möchten. Die Einstellung wird beim Beenden des Programms gespeichert.
Die **Reihenfolge** der Spalten können Sie ändern, indem Sie auf eine Spaltenüberschrift klicken und diese mit gedrückter Maustaste an die gewünschte Position verschieben.
Die **Breite** einer Spalte können Sie variieren, indem Sie zwischen zwei Spaltenüberschriften klicken und mit gedrückter Maustaste die Spaltenbreite verringern oder verbreitern.

Sichtbarkeit von Folien definieren

Folien können die Eigenschaft **sichtbar** oder **unsichtbar** haben. Diese wirkt sich sowohl auf 2D-Objekte als auch auf Körper aus:

Objekte, die mit Folien verknüpft sind, die die Eigenschaft **unsichtbar** haben, werden nicht am Bildschirm dargestellt und auch nicht gedruckt.

Einerseits können Sie auf diese Weise Teile der Zeichnung, die Sie bei Ihrer Zeichnung zeitweise nicht benötigen, wie z.B. Schraffuren, ausblenden und so den Bildaufbau beim Neuzeichnen beschleunigen.

Andererseits können Sie über die Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit steuern, welche Teile der Zeichnung gedruckt werden sollen.

Um die Sichtbarkeit einer oder mehrerer Folien zu definieren oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.

2. **Einzelne Folie aus- oder einblenden**

Führen Sie im Folienstrukturbaum einen Doppelklick auf das Symbol  der Folie aus, die Sie ausblenden möchten.

Nach einem Doppelklick auf das Symbol  werden die Objekte einer Folie wieder sichtbar – aber nicht gleichzeitig aktiv.

oder

Öffnen Sie mit einem Doppelklick in der Detailansicht auf der Bezeichnung der zu bearbeitenden Folie das Dialogfenster für die Bearbeitung der Eigenschaften.

Ebenso können Sie durch Betätigen der rechten Maustaste auf der Folienbezeichnung das Kontextmenü öffnen und den Befehl **Eigenschaften** wählen.

Mehrere Folien aus- oder einblenden

Falls Sie die Objekte auf mehreren Folien sichtbar oder unsichtbar machen wollen, so markieren Sie sie in der Detailansicht des Dialogfensters, während Sie die Taste **Strg** oder die Taste **Shift** (Umschalt) gedrückt halten.

Betätigen Sie die rechte Maustaste auf einer der markierten Folien, und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Eigenschaften**.

3. Deaktivieren oder aktivieren Sie die Voreinstellung **sichtbar**.
4. Bestätigen Sie die Änderung durch **Übernehmen**.
Ist die Voreinstellung deaktiviert worden, so werden die Objekte dieser Folie am Bildschirm ausgeblendet.
Ist die Voreinstellung aktiviert worden, werden die Objekte wieder dargestellt.

Über das Kontextmenü im Folienstrukturbaum des Modell-Explorers können Sie ebenso Folien ein- oder ausblenden.

Öffnen Sie durch Klick auf die rechte Maustaste das Kontextmenü auf einer Folie, so können Sie über **Status der Folie** eine der folgenden Optionen auswählen.

Kontextmenü

im Strukturbaum	in der Detailansicht	Tastaturbefehl
sichtbar / unsichtbar	sichtbar / unsichtbar	O
aktiv/inaktiv	aktiv/inaktiv	P

Zweig ab hier sichtbar/unsichtbar		Strg+Alt+O
Zweig ab hier aktiv/inaktiv		Strg+Alt+P
Zweig ab hier sichtbar	Sichtbar	Strg+O
Zweig ab hier unsichtbar	Unsichtbar	Shift+Strg+O
Zweig ab hier aktiv	Aktiv	Strg+P
Zweig ab hier inaktiv	Inaktiv	Shift+Strg+P

Hinweise:

Folien, denen die Eigenschaft **unsichtbar** zugewiesen wird, bekommen gleichzeitig auch die Eigenschaft **inaktiv**.

Aktivieren Sie für eine Folie die Option **sichtbar**, so bleibt die Eigenschaft **inaktiv** erhalten.

Wollen Sie eine zuvor ausgeblendete Folie gleichzeitig sichtbar und aktiv schalten, so aktivieren Sie die Voreinstellung **aktiv**.

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie Eigenschaften für vorhandene Folien aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen. Voraussetzung hierfür ist die Übereinstimmung der Folienbezeichnungen.

Zugriffsmöglichkeiten von Folien definieren

Folien können die Eigenschaft **aktiv** oder **inaktiv** haben. Diese wirkt sich sowohl auf 2D-Objekte als auch auf Körper aus:

2D-Objekte oder Körper, die mit Folien verknüpft sind, die die Eigenschaft **inaktiv** haben, können nicht mit dem Cursor selektiert werden.

Auf diese Weise haben Sie die Möglichkeit, die Selektion von Objekten einzuschränken. Gleichzeitig können Objekte hierdurch vor bestimmten Manipulationen geschützt werden.

Um die Zugriffsmöglichkeiten einer oder mehrerer Folien zu definieren oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. **Einzelne Folie bearbeiten**
Führen Sie im Folienstrukturbaum einen Doppelklick auf dem Symbol ✓ der Folie aus, deren Objekte Sie deaktivieren möchten. Nach einem Doppelklick auf das Symbol ✗ ist die Folie wieder aktiv und Sie können wieder auf die Objekte der Folie zugreifen.

oder

Öffnen Sie mit einem Doppelklick in der Detailansicht auf der Bezeichnung der zu bearbeitenden Folie das Dialogfenster für die Bearbeitung der Eigenschaften.

Ebenso können Sie durch Betätigen der rechten Maustaste auf der Folienbezeichnung das Kontextmenü öffnen und den Befehl **Eigenschaften** wählen.

Mehrere Folien bearbeiten

Falls Sie mehreren Folien dieselben Zugriffsmöglichkeiten zuweisen wollen, so markieren Sie sie in der Detailansicht des Dialogfensters, während Sie die Taste *Strg* oder die Taste *Shift* (Umschalt) gedrückt halten.

Betätigen Sie die rechte Maustaste auf einer der markierten Folien, und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Eigenschaften**.

3. Deaktivieren oder aktivieren Sie die Voreinstellung **aktiv**.
4. Bestätigen Sie die Änderung durch **Übernehmen**.
Folien, die zuvor nicht aktiv und unsichtbar waren, werden gleichzeitig aktiv und sichtbar, wenn Sie die Option **aktiv** aktivieren.

Über das Kontextmenü im Folienstrukturbaum des Modell-Explorers können Sie ebenso Folien aktiv - oder inaktiv schalten.

Öffnen Sie durch Klick auf die rechte Maustaste das Kontextmenü auf einer Folie, so können Sie über **Status der Folie** eine der folgenden Optionen auswählen:

Kontextmenü

im Strukturbaum	in der Detailansicht	Tastaturbefehl
sichtbar / unsichtbar	sichtbar / unsichtbar	O
aktiv/inaktiv	aktiv/inaktiv	P
Zweig ab hier sichtbar/unsichtbar		Strg+Alt+O
Zweig ab hier aktiv/inaktiv		Strg+Alt+P
Zweig ab hier sichtbar	Sichtbar	Strg+O
Zweig ab hier unsichtbar	Unsichtbar	Shift+Strg+O
Zweig ab hier aktiv	Aktiv	Strg+P
Zweig ab hier inaktiv	Inaktiv	Shift+Strg+P

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze**

speichern/lesen können Sie Eigenschaften für vorhandene Folien aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen. Voraussetzung hierfür ist die Übereinstimmung der Folienbezeichnungen.

Folien für spezielle Objekte festlegen

Alle 2D-Objekte, die mit den Funktionen des Menüs **Zeichnen** im CAD-Menü erzeugt werden, werden mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft. Um diese Geometrieelemente mit unterschiedlichen Folien zu verknüpfen (z.B. weil sie bei der Ausgabe der Zeichnung unterschiedliche Linienbreiten und Linienarten erhalten sollen), muss jeweils vor dem Zeichnen eine der zuvor definierten Folien als **Aktuelle Zeichenfolie** ausgewählt werden.

Für andere 2D-Objekte wie Beschriftung, Bemaßung, Schraffur, usw. ist eine solche Differenzierung im allgemeinen nicht oder nicht in dem Maße notwendig.

Für solche Objekte können Sie jeweils eine Folie definieren, mit der diese beim Erzeugen automatisch verknüpft werden.

Schraffurlinien werden also beim Erzeugen einer Schraffur nicht mit der aktuellen Folie verknüpft, sondern mit der von Ihnen definierten Schraffurfolie, Beschriftungen mit der Textfolie, usw.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folienstrukturbaum**.
2. Wechseln Sie auf die Registerkarte **Folienstrukturbaum**.
3. Markieren Sie die Folie, der Sie eine Vorbelegung zuweisen möchten.
4. Wählen Sie aus den grauen Schaltflächen am oberen Rand, für welche Objekte die Folie definiert sein soll.



Aktuelle Zeichenfolie (GEOMETRIE)



Texte (BESCHRIFTUNG)



Hilfskonstruktionen (grünes Symbol)



Schraffuren



Bemaßung



Mittellinien



Unsichtbare Linien (2D), z.B. Normteile und aufgelöste Modellansichten



Verdeckte Kanten (3D), d.h. Modellansichten



Gewindelinien z.B. von Normteilen



Tangentiale Kanten (Lichtkanten) z. B. in Modellansichten

Hinweise:

 Eine Folie, die für mehrere Objekttypen ausgewählt wurde, wird durch das abgebildete Symbol (ein Fragezeichen) gekennzeichnet. Weisen Sie anderen Folien wieder die entsprechenden Vorbelegungen zu, so dass diese Folie auch wieder eine eindeutige oder keine Vorbelegung als Typenfolie aufweist. Hat die für Bemaßung definierte Folie nicht 4 strukturierte Unterfolien (für Maßtexte, Maßgrenzen, Maßlinien und Toleranzen) wird sie ebenfalls als Folie mit doppelter Zuweisung durch ein Fragezeichen gekennzeichnet.

 Alle Folien, denen keine Vorbelegung als Typenfolie zugewiesen wurde, bekommen das abgebildete Symbol.

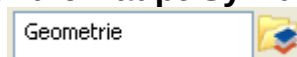
Möchten Sie z.B. Beschriftungen mit unterschiedlichen Folien verknüpfen, um sie mit unterschiedlichen Farben oder Linienbreiten drucken zu können, so erzeugen Sie zunächst die benötigten Folien, und versehen sie mit den gewünschten Bezeichnungen, z.B. *Beschriftung_05*, *Beschriftung_07*, usw. Wählen Sie vor dem Beschriften im **Folienstrukturbaum** eine dieser Folien aus, und definieren sie anschließend als **Textfolie**.

Aktuelle Zeichenfolie auswählen

Bevor Sie mit den Funktionen des Menüs **Zeichnen** arbeiten, sollten Sie die Folie festlegen, mit der die nachfolgend erzeugten 2D-Objekte verknüpft werden sollen.

Hierzu stehen Ihnen drei Möglichkeiten zur Verfügung:

Über die Haupt-Symboleiste



1.  Klicken Sie in der Haupt-Symboleiste das Öffnen-Schaltfeld des abgebildeten Folienauswahl-Feldes an.
2. Klicken Sie in der Folienliste des Auswahldialogs die Bezeichnung der gewünschten Folie an.
Bestätigen Sie mit **OK**.

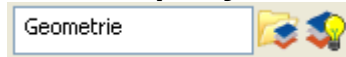
Die gewählte Folie wird zur aktuellen Zeichenfolie, und ihre Bezeichnung wird nun im Folienauswahl-Feld angezeigt, in den

Feldern zur Farbauswahl, Linienartauswahl und Linienbreitendefinition die mit dieser Folie verknüpften Darstellungseigenschaften:



Die Schaltflächen rechts neben den genannten Feldern zeigen jeweils das Symbol **folienbezogen**.

Über die Haupt-Symboleiste



1. Klicken Sie in der Haupt-Symboleiste das Symbol  rechts neben dem abgebildeten Folienauswahl-Feld an.
2. Identifizieren Sie ein 2D-Objekt.
Die Folie, auf der dieses 2D-Objekt liegt, wird zur aktuellen Zeichenfolie und ihre Bezeichnung wird nun im Folienauswahl-Feld angezeigt. In den Feldern zur Farbauswahl, Linienartauswahl und Linienbreitendefinition stehen die mit dieser Folie verknüpften Darstellungseigenschaften, wenn der Folienbezug eingeschaltet ist.



Die Schaltflächen rechts neben den genannten Feldern zeigen jeweils das Symbol **folienbezogen**, wenn das Icon farbig dargestellt wird.

Über Menübefehl

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folienstrukturbaum**.
2. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf der Folie, die Sie als Zeichenfolie vorsehen wollen.
3.  Wählen Sie die Schaltfläche GEOMETRIE am oberen Rand des Folienstrukturbaums.
Die ausgewählte Zeichenfolie wird in der Folienstruktur mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Hinweise:

Die aktuelle Zeichenfolie wird ebenfalls für Körper und für den Rahmen von Pixelbildern genutzt, die mit dem Menübefehl **Extras, Pixelbilder, Pixelbild einfügen** in die Zeichnung eingefügt werden.

Folieninhalt anzeigen lassen

Wenn Sie sich die 2D-Objekte anzeigen lassen wollen, die mit einzelnen Folien verknüpft sind, bildlich gesprochen also durch die Folien Ihrer Zeichnung 'blättern' wollen, so gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folienstrukturbaum**.
2.  Betätigen Sie die Schaltfläche **Folie blättern aus**.
3. Klicken Sie in der Folienstruktur die Bezeichnung der Folie an, deren 2D-Objekte sie sehen wollen, oder verwenden Sie hierzu die Cursorsteuertasten.

Es werden nur die Objekte angezeigt, die mit der momentan markierten Folie verknüpft sind.

Geschlossene Knotenpunkte   Bemassung können Sie beim Blättern über die Tastatur mit der Pfeiltaste nach rechts öffnen, um in den untergeordneten Strukturen weiter blättern zu können. Geöffnete Knoten können Sie über die Pfeiltaste nach links wieder schließen.

Die Funktion **Folie blättern** bleibt aktiv, auch wenn Sie den Modell-Explorer schließen.

Hinweis:

Über das Kontextmenü in der Detailansicht **Anzeige** können Sie zur Kontrolle in der Detailansicht nur die Folien anzeigen lassen, mit denen Objekte verknüpft sind.

Folienverknüpfung von 2D-Objekten ändern

Falls Sie beim Zeichnen einmal versäumt haben, die 'richtige' Folie für die nachfolgend erzeugten 2D-Objekte auszuwählen, so können Sie die bisherige Verknüpfung ändern, indem Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten nutzen:

Freie Selektion

Bei dieser Vorgehensweise können Sie beliebige Objekte selektieren und mit einer neuen Folie verknüpfen.

1. Rufen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** auf.
2. Falls die Selektionsliste Objekte enthält, bezieht sich die Aktion auf diese Objekte.
Ist die Selektionsliste leer, übernehmen Sie die zu bearbeitenden 2D-Objekte in die Aktionsliste.

3. Sind die selektierten Objekte mit unterschiedlichen Folien verknüpft, so enthält das Feld *Folie* den Eintrag <?>. Sind die Objekte mit derselben Folie verknüpft, so wird deren Bezeichnung angezeigt.
Öffnen Sie in dem Feld hinter *Folie* die Folienauswahl.
4. Klicken Sie in der Liste der Folien die Bezeichnung der Folie an, mit der die selektierten 2D-Objekte verknüpft werden sollen.
Bestätigen Sie mit OK.
5. Bestätigen Sie mit OK.

Selektion einer Folie

Bei dieser Vorgehensweise können Sie alle Objekte einer Folie mit einer neuen Folie verknüpfen.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf der Folie, deren Objekte Sie mit einer anderen Folie verknüpfen wollen, und betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+X** oder wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Ausschneiden & Einfügen**, **Ausschneiden**.
3. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf der Zielfolie, und betätigen Sie die rechte Maustaste.
4. Wählen Sie die Tastenkombination **Strg+V** oder im Kontextmenü den Befehl **Ausschneiden & Einfügen, Einfügen**.

Folien verschieben

Folien können strukturiert im Folienmanager angelegt werden. Die Bemaßungsfolie beispielsweise wird automatisch mit Unterfolien erzeugt. Möchten Sie nachträglich die Struktur des Folienbaums ändern, so können Sie Folien in der Struktur verschieben. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte **Folien**.
2. Platzieren Sie den Cursor in der linken Hälfte des Folienmanagers auf der gewünschten Folie, um eine Folie zu verschieben oder markieren Sie in der rechten Hälfte der Folienstruktur mehrere Folien, die Sie in der Struktur verschieben möchten.
3. Klicken Sie auf einer der markierten Folien und halten die Maustaste gedrückt.

4. Verschieben Sie mit gedrückter Maustaste die Folie(n) auf die Folie im Strukturbaum, unter derer die Folie(n) verschoben werden sollen.

Folienwechsel für spezielle Objekte definieren

Um die Objekte, die mit den Funktionen des CAD-Menüs **Zeichnen** generiert werden, mit unterschiedlichen Folien zu verknüpfen (z. B. weil sie bei der Ausgabe der Zeichnung unterschiedliche Linienbreiten und Linienarten erhalten sollen), muss jeweils vor dem Zeichnen eine der zuvor definierten Folien als **Aktuelle Zeichenfolie** ausgewählt werden. Für andere 2D-Objekte wie Beschriftung, Bemaßung, Schraffur, usw. kann jeweils eine Folie definiert werden, mit der diese Objekte beim Erzeugen automatisch verknüpft werden. Die Zuweisung eines Objekttyps zu einer bestimmten Folie erfolgt entweder über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** oder kann über spezielle Kommandos in die **Symbolleiste** integriert werden.

Folientyp wechseln

Das Kommando **Folientyp wechseln ...** ermöglicht die typbezogene Deklaration von Folien für die individuelle Zuweisung von 2D-Objekten.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste**.
2. Markieren in der Liste der Werkzeugkästen einen Werkzeugkasten, in den das Kommando integriert werden soll oder definieren Sie einen neuen Werkzeugkasten. (Siehe auch: *Benutzerdefinierte Symbolleiste verwenden*)
3. Öffnen Sie innerhalb des Funktionsbaums den Funktionsbereich **Allgemeine CAD-Funktionalität** und den darunter angeordneten Funktionsbereich **2D-Linienobjekte zeichnen**.
4. Markieren Sie die Funktion **Folie definieren** und wählen Sie dann die Schaltfläche **<<Hinzufügen>>**.
5. Tragen Sie im Bereich *Funktion* im Feld *Argument* den Namen der gewünschten Folie in Hochkommata und den gewünschten Typ ein.

Um z.B. die Folie mit der Benennung **Beschriftung 0.5** als aktuelle Folie für **Texte** zu definieren, tragen Sie bitte ein:

"Beschriftung 0.5"TEXT

Gemäß den im Programm vorgesehenen Folientypen stehen folgende Deklarationen zur Auswahl:

GEOMETRY	 Aktuelle Zeichenfolie
DIM	 Bemaßungen
HATCH	 Schraffuren
TEXT	 Texte
HELP	 Hilfskonstruktionen
CENTER	 Mittellinien
WINDING	 Gewindelinien
HIDDEN	 Unsichtbare Linien (2D)
GRF2SOLID3_HIDDEN	 Verdeckte Kanten (3D)

Hinweise:

Die Bezeichnung der Folie sollte generell in doppelten Hochkommata aufgeführt werden, da ansonsten Folien, deren Benennung Leerzeichen enthalten, nicht korrekt erkannt werden. Zudem ist es erforderlich die korrekte Schreibweise der Folienbenennung (Groß/Kleinschreibung) einzuhalten. Wird keine Typdeklaration mitgegeben, also lediglich die Folienbezeichnung als Argument eingetragen, so wird beim Ausführen des Kommandos lediglich die *aktuelle Zeichenfolie* gewechselt

6. Weisen Sie der Funktion ggf. ein separates Icon zu, indem Sie im Feld ***Symbol*** den Namen einer ICO-Datei eintragen oder eine ICO-Datei über den nebenstehenden Funktionsknopf ***ICO-Datei öffnen*** auswählen.

Hinweise:

Bei Angabe eines Namens für das Symbol, muss sich eine namensgleiche ICO-Datei im aktuell definierten Ordner für Icon-Dateien befinden. (siehe ***Einstellungen***; ***Ordner***)

7. Wiederholen Sie ggf. die Schritte 4 bis 6, bis Sie für jede Folie, die Sie über ben. def. Icon aktivieren wollen, ein ben. def. Icon angelegt haben.
8. Speichern Sie die geänderte Konfiguration Ihrer Symbolleiste über die Funktion ***Symbolleistenkonfiguration speichern*** im Bereich ***Konfiguration*** ab.
9. Nach Übernahme der geänderten Symbolleiste steht Ihnen die Funktion ***Folientyp wechseln >> Beschriftung0.1 als aktuelle Folie für Texte*** und die ggf. weiteren definierten Icons zur Verfügung.

Darstellung von 2D-Objekten objektbezogen definieren

2D-Objekte können beim Erstellen unabhängig von den Darstellungseigenschaften der Folie, mit der sie verknüpft werden, mit einer individuellen Farbe, Linienart und/oder Linienbreite versehen werden.

Farbe voreinstellen



Wählen Sie im Feld **Farbauswahl** der Haupt-Symbolleiste die Farbe, mit der die nachfolgend erzeugten 2D-Objekte dargestellt werden sollen.



Durch die Auswahl einer Farbe wird die der aktuellen Folie zugewiesene Farbe inaktiv. Das Symbol der rechts neben dem Feld **Farbauswahl** liegenden Schaltfläche zeigt an, dass die Farbe *objektbezogen* ist.

Soll die Farbe für die nachfolgend mit den Funktionen des Menüs **Zeichnen** erzeugten Objekte wieder von der aktuellen Zeichenfolie übernommen werden, so klicken Sie die Schaltfläche rechts neben dem Feld **Farbauswahl** an. Anschließend zeigt diese wieder das Symbol *folienbezogen*:

Hinweis:

Haben Sie 2D-Objekten Objekteigenschaften zugewiesen, z.B. Farbe, Linienart oder Strichstärke, so werden diese Eigenschaften mit den Objekten gespeichert. Auch wenn Sie nachträglich die Eigenschaften wieder folienbezogen definieren, behalten die Objekte trotzdem die zuletzt zugewiesenen Objekteigenschaften, so dass diese jederzeit wieder aktiviert werden können.

Beispiel:



1.

Wählen Sie am oberen Programmfensterrand eine andere als die aktuelle Farbe und Linienart und schalten damit den Folienbezug aus.

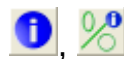


2.

Anschließend zeichnen Sie aus den Werkzeugiconleisten **2D-Zeichnen**, z.B. ein Rechteck.

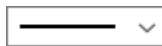
3.  Nachträglich schalten Sie die Objektdarstellung aus und weisen über den Menübefehl **Bearbeiten, Objektdarstellung** Folieneigenschaften zu, indem Sie mit dieser Funktion die Objekte selektieren und im geöffneten Dialog auf die graue Schaltfläche klicken, so dass die Schaltfläche farbig angezeigt wird. Es wurden die den Folien zugewiesenen Eigenschaften geladen.
4. Klicken Sie erneut auf die jetzt farbigen Schaltflächen, so erscheinen wieder die zuvor zugewiesenen Objekteigenschaften. Diese werden mit dem Objekt gespeichert.

Dies gilt auch für die individuellen Darstellungseigenschaften von Modellansichten:



Haben Sie Modellansichten, abweichend von den allgemeinen Parametern, über die Funktion **Information, Objekt editieren** spezielle Darstellungseigenschaften zugewiesen, so werden diese mit der Modellansicht abgespeichert, auch wenn Sie zwischenzeitlich die **Darstellung gemäß den globalen Einstellungen** aktiviert haben.

Linienart voreinstellen



Wählen Sie im Feld **Linienartauswahl** der Haupt-Symbolleiste die Linienart, mit der die nachfolgend erzeugten 2D-Linienobjekte dargestellt werden sollen.

Falls Sie eine benutzerdefinierte Linienart auswählen wollen, klicken Sie in der Liste der Linienarten die Zeile **benutzerdef.** an, und wählen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster die gewünschte Linienart.

Hinweise:

Die Darstellung der Windows System-Linienarten können Sie beeinflussen, indem Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** im Feld **Linienmuster mit Faktor skalieren** einen Faktor eingeben, um den die Musterlänge vergrößert oder verkleinert werden soll.

Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.



Durch die Auswahl einer Linienart wird die der aktuellen Folie zugewiesene Linienart inaktiv. Das Symbol der rechts neben dem

Feld **Linienartauswahl** liegenden Schaltfläche zeigt an, dass die Linienart *objektbezogen* ist.

Soll die Linienart für die nachfolgend mit den Funktionen des Menüs **Zeichnen** erzeugten Objekte wieder von der aktuellen Zeichenfolie übernommen werden, so klicken Sie die Schaltfläche rechts neben dem Feld **Linienartauswahl** an. Anschließend zeigt diese wieder das Symbol *folienbezogen*: 

Haben Sie 2D-Objekten Objekteigenschaften zugewiesen, z.B. Farbe, Linienart oder Strichstärke, so werden diese Eigenschaften mit den Objekten gespeichert. Auch wenn Sie nachträglich die Eigenschaften wieder folienbezogen definieren, behalten die Objekte trotzdem die zuletzt zugewiesenen Objekteigenschaften, so dass diese jederzeit wieder aktiviert werden können.

Beispiel:

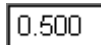
1.  Wählen Sie am oberen Programmfensterrand eine andere als die aktuelle Farbe und Linienart und schalten damit den Folienbezug aus.
2.  Anschließend zeichnen Sie aus den Werkzeugiconleisten **2D-Zeichnen**, z.B. ein Rechteck.
3.  Nachträglich schalten Sie die Objektdarstellung aus und weisen über den Menübefehl **Bearbeiten, Objektdarstellung** Folieneigenschaften zu, indem Sie mit dieser Funktion die Objekte selektieren und im geöffneten Dialog auf die graue Schaltfläche klicken, so dass die Schaltfläche farbig angezeigt wird. Es wurden die den Folien zugewiesenen Eigenschaften geladen.
4. Klicken Sie erneut auf die jetzt farbigen Schaltflächen, so erscheinen wieder die zuvor zugewiesenen Objekteigenschaften. Diese werden mit dem Objekt gespeichert.

Dies gilt auch für die individuellen Darstellungseigenschaften von Modellansichten:

 Haben Sie Modellansichten, abweichend von den allgemeinen Parametern, über die Funktion **Information, Objekt editieren** spezielle Darstellungseigenschaften zugewiesen, so werden diese mit der Modellansicht abgespeichert, auch wenn Sie

zwischenzeitlich die **Darstellung gemäß den globalen Einstellungen** aktiviert haben.

Linienbreite voreinstellen



Geben Sie im Feld **Linienbreitendefinition** der Haupt-Symbolleiste die Linienbreite ein, mit der die nachfolgend erzeugten 2D-Linienobjekte gedruckt werden sollen.



Durch die Eingabe einer Linienbreite wird die der aktuellen Folie zugewiesene Linienbreite inaktiv. Das Symbol der rechts neben dem Feld **Linienbreitendefinition** liegenden Schaltfläche zeigt an, dass die Linienbreite *objektbezogen* ist.

Hinweis:

Über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** können Sie auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** festlegen, ob Linien mit der ihnen zugewiesenen Breite in Relation zu den Abmessungen des Zeichenblatts oder mit einer Standard-Linienbreite dargestellt werden sollen.

Soll die Linienbreite für die nachfolgend mit den Funktionen des Menüs **Zeichnen** erzeugten Objekte wieder von der aktuellen Zeichenfolie übernommen werden, so klicken Sie die Schaltfläche rechts neben dem Feld **Linienbreitendefinition** an. Anschließend zeigt diese wieder das Symbol *folienbezogen*:

Haben Sie 2D-Objekten Objekteigenschaften zugewiesen, z.B. Farbe, Linienart oder Strichstärke, so werden diese Eigenschaften mit den Objekten gespeichert. Auch wenn Sie nachträglich die Eigenschaften wieder folienbezogen definieren, behalten die Objekte trotzdem die zuletzt zugewiesenen Objekteigenschaften, so dass diese jederzeit wieder aktiviert werden können.

Beispiel:



1.

Wählen Sie am oberen Programmfensterrand eine andere als die aktuelle Farbe und Linienart und schalten damit den Folienbezug aus.

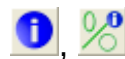


2.

Anschließend zeichnen Sie aus den Werkzeugiconleisten **2D-Zeichnen**, z.B. ein Rechteck.

3.  Nachträglich schalten Sie die Objektdarstellung aus und weisen über den Menübefehl **Bearbeiten, Objektdarstellung** Folieneigenschaften zu, indem Sie mit dieser Funktion die Objekte selektieren und im geöffneten Dialog auf die graue Schaltfläche klicken, so dass die Schaltfläche farbig angezeigt wird. Es wurden die den Folien zugewiesenen Eigenschaften geladen.
4. Klicken Sie erneut auf die jetzt farbigen Schaltflächen, so erscheinen wieder die zuvor zugewiesenen Objekteigenschaften. Diese werden mit dem Objekt gespeichert.

Dies gilt auch für die individuellen Darstellungseigenschaften von Modellansichten:



Haben Sie Modellansichten, abweichend von den allgemeinen Parametern, über die Funktion **Information, Objekt editieren** spezielle Darstellungseigenschaften zugewiesen, so werden diese mit der Modellansicht abgespeichert, auch wenn Sie zwischenzeitlich die **Darstellung gemäß den globalen Einstellungen** aktiviert haben.

Darstellung von Objekten bearbeiten

Falls Sie beim Zeichnen einmal versäumt haben, die 'richtigen' Darstellungseigenschaften für die nachfolgend erzeugten Objekte festzulegen, unabhängig davon, ob diese folienbezogen oder objektbezogen sind, so können Sie sie auf folgende Weise ändern:

Mit Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die zu bearbeitenden 2D-Objekte in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** auf.

Ohne Selektionsliste

1. Rufen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** auf.
2. Übernehmen Sie die zu bearbeitenden 2D-Objekte in die Aktionsliste.

Die weitere Vorgehensweise ist in beiden Fällen gleich:

Das Dialogfenster **Objektdarstellung** wird angezeigt.

3. Sofern die Aktions- oder die Selektionsliste auch Körper enthält, wechseln Sie auf die Registerkarte **2D-Objekte**.

Haben die selektierten 2D-Objekte unterschiedliche Farben, Linienarten oder Linienbreiten, so enthalten die zugehörigen Felder den Eintrag **<?>**.

Erhalten alle eine Darstellungseigenschaft von der Folie, mit der sie verknüpft sind, so wird auf der rechts neben den Feldern liegenden Schaltfläche das Symbol **folienbezogen** angezeigt: 

Ist bei mindestens einem der selektierten 2D-Objekte eine Darstellungseigenschaft objektbezogen, so wird auf der Schaltfläche das Symbol **objektbezogen** angezeigt: 

Zur Änderung der Darstellung haben Sie nun folgende Möglichkeiten:

Objektbezogene Darstellungseigenschaft zuweisen:

Legen Sie die Farbe, die Linienart und/oder die Linienbreite fest.

Alle selektierten 2D-Objekte werden objektbezogen  mit den festgelegten Darstellungseigenschaften versehen.

Folienbezogene Darstellungseigenschaft zuweisen:

Aktivieren Sie hinter Farbe, Linienart und/oder Linienbreite das Symbol , so werden die ausgewählten 2D-Objekte entsprechend den Darstellungseigenschaften 'ihrer' Folie angezeigt.

Objekte mit anderer Folie verknüpfen

Durch Auswahl einer Folie werden alle ausgewählten 2D-Objekte mit einer anderen Folie verknüpft. Ihre Darstellung hängt davon ab, ob sie folienbezogen oder objektbezogen definiert ist.

Zeichenrang ändern

Mit dem Zeichenrang (-100 ... 127) wird definiert, welche Priorität ein 2D-Objekt beim Zeichnen haben soll. Dabei überdecken Objekte mit höherem Zeichenrang diejenigen mit einem niedrigeren.

Beim Zeichnen werden "normale" Objekte mit einem Zeichenrang von 0 gesehen.

Freistellflächen erhalten einen Zeichenrang von 60, die bei ihrer Definition definierten Objekte, die nicht verdeckt werden sollen, werden mit einem Zeichenrang von 120 gesehen.

Bemaßungen erhalten ebenfalls den Zeichenrang 120.

Hinweise:

Falls Sie die Funktion 2D-Objekte bearbeiten, Linien oder Teillinien

verdecken aufgerufen haben, werden die selektierten Linien oder Teillinien mit den definierten Darstellungseigenschaften versehen.

Die Darstellungseigenschaften von Bemaßungen können nur über die Funktion Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten geändert werden.

Änderungen der Linienart und Linienbreite haben keine Wirkung auf Beschriftungen und Maßtexte.

Haben Sie 2D-Objekten Objekteigenschaften zugewiesen, z.B. Farbe, Linienart oder Strichstärke, so werden diese Eigenschaften mit den Objekten gespeichert. Auch wenn Sie nachträglich die Eigenschaften wieder folienbezogen definieren, behalten die Objekte trotzdem die zuletzt zugewiesenen Objekteigenschaften, so dass diese jederzeit wieder aktiviert werden können. Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** können Sie die Darstellung von Körpern und von 2D-Objekten bearbeiten.

1. Falls die Selektionsliste leer ist, übernehmen Sie die gewünschten Objekte in die Aktionsliste.
Andernfalls können Sie die Darstellung der in der Selektionsliste befindlichen Objekte ändern.
2. Anschließend wird ein Dialogfenster geöffnet.
Haben Sie gleichzeitig Körper und 2D-Objekte ausgewählt, so sind beide Registerkarten des Dialogfensters aktivierbar.
Wurden nur Körper oder nur 2D-Objekte ausgewählt, so steht nur die zugehörige Registerkarte zur Verfügung.

Registerkarte Körperdarstellung

Die Darstellungseigenschaften von Körpern können ausschließlich objektbezogen definiert werden.

Die hier eingestellten Eigenschaften werden allen ausgewählten Körpern zugewiesen.

Flächendarstellung

Hier können Sie wählen, ob und wie Körperflächen dargestellt werden sollen. Dies gilt nicht für Körperflächen, denen mit dem Menübefehl Bearbeiten, Körperflächen-Darstellung eine Farbe oder ein Transparenzgrad zugewiesen wurde.

ohne Schattierung

Mit dieser Voreinstellung werden die Flächen der Körper nicht dargestellt.

Wählen Sie diese Darstellungsart, so aktivieren Sie mindestens eine der Optionen unter der Überschrift Kanten/Silhouetten, da die Körper andernfalls nicht sichtbar sind und somit nicht mit dem Cursor selektiert werden können.

Flach schattiert

Körperteilflächen werden - abhängig von den auf der Registerkarte Beleuchtung definierten Voreinstellungen - ohne oder mit geradlinigem Farbverlauf dargestellt.

Gouraud schattiert

Körperteilflächen werden - abhängig von den auf der Registerkarte Beleuchtung definierten Voreinstellungen - mit Farbverlauf dargestellt, wenn Sie auf der Registerkarte Beleuchtung zusätzlich zum Umgebungslicht Lichtquellen definieren.

Stereo-Lithografie

Diese Option dient der optischen Kontrolle der Einstellungen für den Export von Dateien für die Stereo-Lithografie. Diese Einstellungen können Sie über den Menübefehl Datei, Exportieren, Export-Einstellungen festlegen.

Facettierung

Diese Option dient der optischen Kontrolle der Genauigkeit der Facettierung, die auf der Registerkarte Körperfacettierung eingestellt ist.

Farbe/Material:

Haben Sie unter der Überschrift Flächendarstellung eine der Voreinstellungen Flach schattiert oder Gouraud schattiert aktiviert, so können Sie hier eine Farbe oder Materialdarstellung sowie Transparenz für die Flächendarstellung voreinstellen.

Dichte

Wählen Sie aus der Liste ein Material oder tragen Sie in das Eingabefeld eine Dichte für den oder die ausgewählten Körper ein.

Kanten/Silhouetten

Unter dieser Überschrift können Sie einstellen, ob und mit welcher Farbe und Linienart Kanten, verdeckte Kanten, Silhouetten und verdeckte Silhouetten dargestellt werden sollen.

Spezielle Flächendarstellung entfernen

Wird diese Option aktiviert, so werden alle Körperflächen, denen eine individuelle Farbe zugewiesen wurde, wieder in der Farbe der ausgewählten Körper dargestellt.

Folie

In diesem Feld wird angezeigt  auf welcher Folie sich der Körper befindet. Über das Symbol  öffnen Sie die Symbolauswahl, um den Körper auf eine andere Folie legen zu können.

Hinweise:

Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Hier finden Sie Informationen zu den Registerkarten [Material](#) (auf Seite 900) und [Textur](#) (auf Seite 911).

Registerkarte Facettierung

Auf dieser Registerkarte stellen Sie ein, mit welcher Genauigkeit schattierte Körper mit gekrümmten Oberflächen dargestellt werden sollen. Er wirkt sich nicht auf die Genauigkeit aus, mit der die geometrischen Daten der Körper verwaltet werden.

Da die Erhöhung der Genauigkeit einen höheren Berechnungsaufwand mit sich bringt, können Sie mit diesen Einstellungen selbst den von Ihnen gewünschten Kompromiss zwischen Bearbeitungsgeschwindigkeit und Genauigkeit der Darstellung festlegen.

Die gewählten Einstellungen wirken sich auf alle Körper – unabhängig von ihrer Größe – in gleicher Weise aus.

Modus

Wählen Sie hier einen der angebotenen Modi (Sehr fein, Fein, Standard, Grob), oder wählen Sie den Modus Benutzerdefiniert, wenn Sie selbst die Werte für die einzelnen Parameter eingeben wollen. Dabei werden jeweils die Werte des zuletzt vorher gewählten Modus angeboten.

Benutzerdefiniert

Ist dieser Facettierungsmodus gewählt, so können Sie die Werte der einzelnen Parameter selbst definieren. Sie sind getrennt nach Allgemeinen Flächen und Splineflächen, die zum Beispiel bei Freiformkörpern auftreten, aber auch z.B. bei Rundungen mit Flächeneinzug.

Es werden nur die Einstellungen berücksichtigt, die über das zugehörige Kontrollkästchen aktiviert sind.

Normalen-Abweichung

Dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der

gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:

Ist die Winkeldifferenz zwischen der Senkrechten zu einer ebenen Annäherungsfläche und der Senkrechten zur gekrümmten Körperfläche größer als der Wert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht.

Dieser Parameterwert wirkt sich unabhängig von der Größe der Körper aus.

Gitter-Verhältnis

Über diesen Wert kann die Form des Gitters beeinflusst werden, dessen Linien die ebenen Annäherungsflächen für gekrümmte Oberflächen begrenzen. Soll er berücksichtigt werden, so ist er über das zugehörige Kontrollkästchen zu aktivieren.

Dieser Wert ist ein Verhältniswert, über den - in Abhängigkeit von der Genauigkeit - die Bildung von ebenen Rechtecken oder Dreiecken beeinflusst werden kann.

Je kleiner die Abweichung vom Standardwert 1 ist, desto mehr ebene Rechtecke werden zur Annäherung berechnet. Bei größerer Abweichung nimmt die Zahl der Dreiecke zu.

Es können ausschließlich positive Werte eingegeben werden. Dabei ergeben Werte größer 1 das gleiche Ergebnis wie Werte kleiner als 1, wenn der eine der Kehrwert des anderen ist, z.B. 0.1 und 10.

Dieser Parameterwert wirkt sich unabhängig von der Größe der Körper aus.

Flächentoleranz

Dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:

Ist der Abstand zwischen einer ebenen Näherungsfläche und der gekrümmten Körperfläche größer als der angegebene Abstandswert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht.

Dieser Parameterwert wirkt sich bei Körpern unterschiedlicher Größe unterschiedlich aus und ist sehr rechenintensiv.

Maximale Kantenlänge

Dieser Wert definiert die maximale Kantenlänge der ebenen Flächen, mit denen eine gekrümmte Fläche angenähert wird.

Dieser Parameterwert wirkt sich bei Körpern unterschiedlicher Größe unterschiedlich aus und ist sehr rechenintensiv.

Registerkarte 2D-Objekte

Haben die selektierten 2D-Objekte unterschiedliche Farben, Linienarten oder Linienbreiten, so enthalten die zugehörigen Felder den Eintrag <?>.

Erhalten alle eine Darstellungseigenschaft von der Folie, mit der sie verknüpft sind, so wird auf der rechts neben den Feldern liegenden Schaltfläche das Symbol folienbezogen angezeigt: 

Ist bei mindestens einem der selektierten 2D-Objekte eine Darstellungseigenschaft objektbezogen, so wird auf der Schaltfläche das Symbol objektbezogen angezeigt: 

Zur Änderung der Darstellung aller gewählten 2D-Objekte haben Sie nun folgende Möglichkeiten:

Objektbezogene Darstellungseigenschaft zuweisen:

Legen Sie die Farbe, die Linienart und/oder die Linienbreite fest.

Alle selektierten 2D-Objekte werden objektbezogen  mit den festgelegten Darstellungseigenschaften versehen.

Folienbezogene Darstellungseigenschaft zuweisen:

Aktivieren Sie hinter Farbe, Linienart und/oder Linienbreite das Symbol , so werden die ausgewählten 2D-Objekte entsprechend den Darstellungseigenschaften 'ihrer' Folie angezeigt.

Objekte mit anderer Folie verknüpfen

Durch Auswahl einer Folie werden alle ausgewählten 2D-Objekte mit einer anderen Folie verknüpft. Ihre Darstellung hängt davon ab, ob sie folienbezogen oder objektbezogen definiert ist.

Zeichenrang ändern

Mit dem Zeichenrang (-100 ... 127) wird definiert, welche Priorität ein 2D-Objekt beim Zeichnen haben soll. Dabei überdecken Objekte mit höherem Zeichenrang diejenigen mit einem niedrigerem.

Beim Zeichnen werden "normale" Objekte mit einem Zeichenrang von 0 versehen.

Freistellflächen erhalten einen Zeichenrang von 60. Bei ihrer Definition können Objekte festgelegt werden, die nicht verdeckt werden sollen. Diese werden mit einem Zeichenrang von 120 versehen.

Bemaßungen und freigestellte Beschriftungen erhalten ebenfalls

den Zeichenrang 120.

Mittellinien erhalten einen Zeichenrang von -2.

Über die Auswahlfelder **Objektfarbe**, **Linientyp**, **Linienbreite**, **Zeichenrang**, **sichtbar** und **aktiv** können Sie die Darstellungseigenschaften eingebetteter Objekte wie z.B. in einem Symbol, in einem 2D-Normteil oder in einem Oberflächenzeichen steuern. Die Kontur-, Gewinde- und Mittellinien in einem 2D-Normteil beispielsweise übernehmen beim Einfügen in einer Zeichnung die Farbe, Linienart und Linienbreite von den aktuell eingestellten Folien für  GEOMETRIE,  GEWINDELINIEN und  MITTELLINIEN. Aktivieren Sie eines der Auswahlfelder, so werden allen Einzelobjekten in dem Objekt die Eigenschaften zugewiesen, die Sie im oberen Bereich des geöffneten Dialog objekt- oder folienbezogen eingestellt haben.

Hinweise:

Haben Sie 2D-Objekten Objekteigenschaften zugewiesen, z.B. Farbe, Linienart oder Linienbreite, so werden diese Eigenschaften mit den Objekten gespeichert. Auch wenn Sie nachträglich die Eigenschaften wieder folienbezogen definieren, behalten die Objekte trotzdem die zuletzt zugewiesenen Objekteigenschaften, so dass diese jederzeit wieder aktiviert werden können.

Falls Sie die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Linien oder Teillinien verdecken** aufgerufen haben, werden die selektierten Linien oder Teillinien mit den definierten Darstellungseigenschaften versehen.

Die Darstellungseigenschaften von Bemaßungen können nur über die Funktion Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten geändert werden.

Änderungen der Linienart und Linienbreite haben keine Wirkung auf Beschriftungen und Maßtexte.

4.15 Gruppen verwenden

Als Gruppen werden hierarchische Struktureinheiten innerhalb des Modells bezeichnet, in denen vor allem 2D-Objekte, aber auch 3D-Objekte abgelegt werden können. D.h. Gruppen können dazu genutzt werden, die Objekte des Modells nach logischen Gesichtspunkten zu strukturieren.

Falls Sie Gruppen nicht zu diesem Zweck verwenden wollen, so können Sie sie dazu nutzen, die Bearbeitung von Objekten zu vereinfachen, denn alle zu einer Gruppe gehörenden Objekte können gemeinsam selektiert und deselektiert werden und Gruppen können genau wie Folien aktiv / nicht aktiv und sichtbar / nicht sichtbar geschaltet werden.

Gruppen werden im **Modellbaum** des **Modell-Explorer** verwaltet, den Sie über das Menü **Ansicht, Modell-Explorer** öffnen können.

Bei der Selektion von Objekten und Gruppen können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen der **Standardselektion** und der **Gruppenselektion (Shift-Taste)** wählen:

Bei der **Standardselektion** per Cursor selektieren Sie in einer Zeichnung oder dem 3D-Fenster bei gedrückter **Shift-Taste** die *Objekte* einer Gruppe und aller Untergruppen; bei gedrückter **Alt-Taste** die *Gruppe* einschließlich aller Untergruppen.

In der **Gruppenselektion** per Cursor hingegen selektieren Sie bei gedrückter **Shift-Taste** und können anschließend aus einem Menü wählen, was selektiert werden sollen:

- die *Objekte* der Gruppe und aller Untergruppen
- die *Gruppe* und alle Untergruppen
- die Objekte aus einer strukturiert höheren Gruppe und aller Untergruppen
- die strukturiert höhere(n) *Gruppe(n)* und alle Untergruppen

Die Auswahl der Selektion wird dabei farbig in der Grafik hervorgehoben.



Das Auswahlmenü öffnet sich ebenso bei aktivierter **Gruppenauswahl** bei den Funktionen **Selektieren**, **Gruppe selektieren** bzw. **Gruppe deselektieren**.

2D- und 3D-Objekte werden in unterschiedlichen Gruppenstrukturen verwaltet:

Gruppen für 2D-Objekte

2D-Objekte werden im 2D-Bereich in einer **Teilzeichnung** erzeugt, im 3D-Bereich in einer **Konstruktionsebene**.

Falls Sie eine Gruppenstruktur für diese Objekte nutzen wollen, können Sie diese entsprechend unterhalb der aktuellen Teilzeichnung bzw. unterhalb der aktuellen Konstruktionsebene anlegen.

Werden 2D-Objekte, die auch in anderen Zeichnungen benötigt werden, in einem **Symbol** gespeichert, so werden die Objekte in einer Gruppe zusammengefasst und mit dieser im Symbol gespeichert. Wird das Symbol nach Einfügen in eine Zeichnung aufgelöst, so wird die darin enthaltene Gruppe wieder "sichtbar" und in die vorhandene Gruppenstruktur eingebettet.

Gruppen für 3D-Objekte

3D-Objekte werden über den **Modell-Explorer** unterhalb der Struktur **3D-Körper** verwaltet.

Falls Sie auch 3D-Objekte in einer Gruppenstruktur anlegen wollen, können Sie diese unterhalb dieses Strukturknotens definieren.

Gruppe erzeugen

2D-Objekte

Für 2D-Objekte ist die Basis der Gruppenstruktur die aktive Teilzeichnung der aktuellen Zeichnung. Im 3D-Fenster ist dies die aktuelle Konstruktionsebene.

Beim Anlegen einer neuen Gruppe gehen Sie vor wie folgt:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über das **Kontextmenü, Zweig öffnen** bzw. **Alle öffnen** oder über die Taste **F11** und markieren Sie die Konstruktionsebene, die Teilzeichnung oder die Gruppe unterhalb derer Sie die neue Gruppe erzeugen möchten.
3. Definieren Sie die neue Gruppe über die Tastenkombination **Strg+N** oder über das Kontextmenü **Neu, Gruppe**.
Die erzeugte Gruppe wird in der Strukturebene unter der aktiven Gruppe, Teilzeichnung oder Konstruktionsebene erzeugt und erhält zunächst die Bezeichnung **Neue Gruppe**.

4. Ist die Einstellung  **Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen** aktiv, so werden neue Gruppen automatisch zur aktiven Gruppe und können direkt umbenannt werden. Beenden Sie den Vorgang mit der Enter-Taste.

Bei deaktivierter Funktion  bleibt die vorherige Gruppe, Teilzeichnung oder Konstruktionsebene aktiv. In diesem Fall können Sie wie nachfolgend beschrieben die neue(n) Gruppe(n) umbenennen.

5. Markieren Sie die Gruppe, die Sie umbenennen möchten.
Betätigen Sie die Taste **F2** (oder Kontextmenü **Umbenennen**) und geben Sie die gewünschte Bezeichnung ein. Beenden Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

3D-Objekte

Für 3D-Objekte ist die Basis der Gruppenstruktur der Strukturknoten **3D-Körper**. Hierunter können Sie in in gleicher Weise wie oben beschrieben neue Gruppen anlegen.

Hinweis:

Über die Menüfunktion **Bearbeiten, Objekte gruppieren** (auf **Seite 540**) können Objekte auch direkt in der Zeichnung / dem 3D-Bereich in Gruppen zusammengefasst werden, ohne vorher Gruppen über den **Modell-Explorer** angelegt zu haben.

Objekte gruppieren

"Per Mausklick" können Sie Objekte über die Menüfunktion **Bearbeiten, Objekte gruppieren** in einer neuen Gruppe zusammenfassen. Dabei können Sie die Reihenfolge, Aktion - Selektion oder umgekehrt, frei wählen.

Die Funktion kann ebenso über das Kontextmenü **Bearbeiten** gestartet werden, welches Sie über die rechte Maustaste im Zeichnungsbereich öffnen, wenn keine Funktion aktiv ist.

Die zuvor selektierten oder anschließend in der Funktion ausgewählten Objekte werden in einer neuen Gruppe zusammengefaßt, die mit der Bezeichnung **Neue Gruppe** unterhalb der aktiven Teilzeichnung / KE bzw. Gruppe angelegt wird.

Objekte, die zuvor in anderen Gruppen oder Teilzeichnungen gelegen haben, werden aus diesen entfernt und in die neue Gruppe der aktuellen Teilzeichnung / KE gelegt.

Aktion - Selektion

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion der Objekte berücksichtigt werden sollen.
2. Wenn Sie Objekte über Ausschnittselektion auswählen, aktivieren Sie den gewünschten Selektionsmodus:



Selektionsmodus: Alle

Alle 2D-Linienobjekte die berührt und/oder innerhalb eines Ausschnitts liegen, werden gruppiert.

**Selektionsmodus: Innen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte gruppiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.

**Selektionsmodus: Außen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte gruppiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.

Bitte beachten Sie:

Möchten Sie nur einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung in einer Gruppe zusammenfassen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte außerhalb des definierten Ausschnitts gruppiert, also ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.

**Selektionsmodus: Schneiden**

2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittsselektion geschnitten und die Objekte innerhalb des Ausschnitts werden in der neuen Gruppe zusammengefaßt.

3. Starten Sie die Funktion **Objekte gruppieren** über eine der folgenden Möglichkeiten:
 - das Menü **Bearbeiten, Objekte gruppieren**
 - das Kontextmenü **Bearbeiten, Objekte gruppieren**
 - die Tastenfolge **Alt b p**
4. Wählen Sie die Objekte, die in einer neuen Gruppe zusammengefaßt werden sollen.
Nutzen Sie ggf. die Möglichkeit, mehrere Objekte auszuwählen über Ausschnittsselektion und/oder der Sammelmöglichkeit mit gedrückter Strg-Taste.
Nachdem das letzte Objekt ausgewählt wurde, wird die neue Gruppe unterhalb der aktuellen Teilzeichnung / KE bzw. der aktiven Gruppe mit der Bezeichnung **Neue Gruppe** ohne weitere Meldung erzeugt.
5. Die Funktion bleibt aktiv.
Wiederholen Sie den letzten Schritt, um weitere Objekte zu gruppieren oder beenden Sie die Funktion über die *Esc-Taste* oder die *rechte Maustaste*.

Selektion - Aktion

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion der Objekte berücksichtigt werden sollen.
2. Wenn Sie Objekte über Ausschnittselektion auswählen, aktivieren Sie den gewünschten Selektionsmodus:

**Selektionsmodus: Alle**

Alle 2D-Linienobjekte die berührt und/oder innerhalb eines Ausschnitts liegen, werden gruppiert.

**Selektionsmodus: Innen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte gruppiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.

**Selektionsmodus: Außen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte gruppiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.

Bitte beachten Sie:

Möchten Sie nur einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung in einer Gruppe zusammenfassen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte außerhalb des definierten Ausschnitts gruppiert, also ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.

**Selektionsmodus: Schneiden**

2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittselektion geschnitten und die Objekte innerhalb des Ausschnitts werden in der neuen Gruppe zusammengefaßt.

3. Starten Sie eine Funktion, um Objekte zu selektieren; zum Beispiel einer der folgenden Funktionen:
 - **Objekte neu selektieren**
 - **Selektieren, Objekte selektieren / deselektieren**
4. Identifizieren Sie die Objekte, die in einer neuen Gruppe zusammengefaßt werden sollen.
5. Starten Sie die Funktion **Objekte gruppieren** über eine der folgenden Möglichkeiten:
 - das Menü **Bearbeiten, Objekte gruppieren**
 - das Kontextmenü **Bearbeiten**

- die Tastenkombination **Alt b p**

Die zuvor selektierten Objekte werden ohne weitere Meldung in einer neuen Gruppe zusammengefaßt. Die neue Gruppe wird unterhalb der aktuellen Teilzeichnung / KE bzw. der aktiven Gruppe mit der Bezeichnung **Neue Gruppe** erzeugt.

6.  Deselektieren Sie die Objekte über die Funktion **Objekte neu Selektieren**.

Hinweise:

Haben Sie im 3D-Bereich 2D- und 3D-Objekte selektiert, so wird die Selektionsliste in der Funktion **Objekte gruppieren** aufgeteilt und in entsprechende 2D- bzw. 3D-Gruppen unterteilt.

Die neu angelegten Gruppen können Sie über den **Modellbaum** im **Modell-Explorer** (Menü: **Ansicht**) umbenennen, in der Struktur verschieben, auflösen oder löschen.



Gruppen blättern ein / aus: Außerdem können Sie über die abgebildete Schaltfläche im **Modell-Explorer** durch die erzeugten **Gruppen blättern**, um sich den Inhalt der jeweiligen Gruppen anzeigen zu lassen.

Über das Kontextmenü können Sie im **Modellbaum** des **Modell-Explorers** mit der Option **Status ändern...** den Inhalt von Gruppen deaktivieren und/oder ausblenden.



Bleiben durch die Umstrukturierung von Objekten leere Gruppen zurück, so können Sie diese über die Funktion **Information, Modell prüfen/bereinigen** löschen.

Gruppen zusammenfassen

Mit Hilfe der Menüfunktion **Bearbeiten, In Gruppe verschieben** bewegen Sie Objekte inklusive deren Gruppenstruktur innerhalb des Strukturbaums (Modell-Explorer) in eine neue oder zuvor ausgewählte Zielgruppe. Die Auswahl der Objekte nehmen Sie in einer 2D-Zeichnung oder dem 3D-Fenster vor.

Beinhaltet eine Gruppe mehrere Objekte, reicht die Selektion eines einzelnen Objekts aus, um die gesamte Gruppe einschließlich der Untergruppen in der Struktur zu verschieben.

Bei der Selektion mehrerer Objekte aus verschiedenen Gruppen, werden alle übergeordneten Gruppen bis zum gemeinsamen Knotenpunkt verschoben, wenn mit diesem Knotenpunkt keine weitere

Gruppe verbunden ist. Im anderen Fall wird der Knotenpunkt kopiert (Beispiel).

Aktion - Selektion

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion der Objekte berücksichtigt werden sollen.
2. [Aktivieren](#) (auf Seite 546) Sie eine Gruppe, in welche die nachfolgend selektierten Objekte und Gruppen verschoben werden sollen.
Es wird eine neue Gruppe erzeugt, wenn die Anzeige der aktuellen Gruppe leer ist.
3. Starten Sie die Menüfunktion **Bearbeiten, In Gruppe verschieben**.
4. Identifizieren Sie die Objekte in der Grafik, die einschließlich der zugehörigen Gruppen innerhalb der Strukturebene des Modell-Explorers verschoben werden sollen, per Ausschnitt oder indem Sie diese bei gedrückter Strg-Taste sammeln. Die Auswahl der letzten Objekte muss ohne gedrückte Strg-Taste erfolgen.

Selektion - Aktion

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Fensterrand fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion der Objekte berücksichtigt werden sollen.
2. [Aktivieren](#) (auf Seite 546) Sie eine Gruppe, in welche die nachfolgend selektierten Objekte und Gruppen verschoben werden sollen.
Es wird eine neue Gruppe erzeugt, wenn die Anzeige der aktuellen Gruppe leer ist.
3. Starten Sie eine Funktion zum Selektieren von Objekten; zum Beispiel einer der folgenden Funktionen:
 -  **Objekte neu selektieren**
 -  ,  **Selektieren, Objekte selektieren / deselektieren**
4. Identifizieren Sie die Objekte, die inklusive der zugehörigen Gruppen in der Strukturebene verschoben werden sollen.

5. Starten Sie die Menüfunktion **Bearbeiten, In Gruppe verschieben**.
6.  Deselektieren Sie die Objekte über die Funktion **Objekte neu Selektieren**.

Hinweis:

Haben Sie im 3D-Bereich 2D- und 3D-Objekte selektiert, so wird die Selektionsliste aufgeteilt und in 2D- bzw. 3D-Gruppen untergliedert.



Gruppen blättern ein / aus

Über die abgebildeten Schaltflächen blättern Sie im **Modell-Explorer** durch die Gruppenstruktur, um sich den Inhalt der jeweiligen Gruppen anzeigen zu lassen.

Nutzen Sie die Funktion [Objekte gruppieren](#) (auf Seite 540), [D2HLink 556501](#) wenn die selektierten Objekte in einer neuen Gruppe zusammengefasst werden sollen; auch wenn sie infolgedessen möglicherweise aus einer anderen Gruppe entfernt werden.

Nicht aktive Gruppen lowlighten

Um zu gewährleisten, dass bei der Erzeugung von Objekten die jeweils richtige Gruppe aktiv ist, können Sie alle anderen, der aktiven Gruppe nicht zugehörigen Objekte, im 2D-Bereich andersfarbig und im 3D-Bereich transparent darstellen lassen.

Die **Lowlightfarbe** für 2D-Objekte definieren Sie unter der Menüoption **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen**. Den **Transparenzgrad bei Lowlight** von Körpern legen Sie unter der Menüoption **Einstellungen, 3D-Darstellung** auf der Registerkarte **Körperdarstellung** fest. Haben Sie für Körper die Kantendarstellung aktiviert, übernehmen diese ebenfalls die Lowlightfarbe der 2D-Objekte.

Um die Geometrie der aktiven Gruppe optisch hervorzuheben, öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer**. Im Modell-Explorer befindet sich folgende Schaltfläche:



Bei Anzeige dieser Schaltfläche ist die Funktion **deaktiviert**. Alle Objekte in aktiven oder nicht aktiven Gruppen werden gemäß Ihrer vorgegebenen Darstellungseigenschaften angezeigt. Klicken Sie auf diese Schaltfläche, so ändert sich die Darstellung wie nachfolgend angezeigt.



Hat die Schaltfläche diese Darstellung, so ist die Funktion **aktiviert**. In diesem Fall werden nur noch die Objekte der aktiven Gruppe in den Originalfarben dargestellt. Alle anderen Geometrieobjekte werden gelowlightet. Wechseln Sie die aktive Gruppe z.B. über den Modell-Explorer, wird die Darstellung der Objekte in aktiven bzw. nicht aktiven Gruppen entsprechend der definierten *Lowlightfarben* angepasst.

Vorgehensweisen, um eine gewünschte Gruppe zu aktivieren, finden Sie z.B. unter [Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen](#) (auf Seite 546).

Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen

2D- oder 3D-Objekte werden jeweils automatisch in die aktuelle Gruppe gelegt. Aktivieren Sie, bevor Sie Objekte neu erzeugen, die gewünschte Gruppe.

2D-Objekte

Zur Auswahl der aktuellen Gruppe für 2D-Objekte können Sie eine der folgenden Vorgehensweisen nutzen:

Über den Modellbaum im *Modell-Explorer* (1)

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Aktivieren Sie die Option  **Markierte Komponente aktivieren ein**.
3. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
4. Durch Identifikation einer Gruppe wird diese somit zur aktuellen Gruppe.

Über den Modellbaum im *Modell-Explorer* (2)

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü, Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Markieren Sie die gewünschte Gruppe in der Struktur.
4. Betätigen Sie auf der markierten Gruppe die Taste **F12** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Aktive Gruppe**.

Über Gruppenauswahl

1.  Öffnen Sie in der Haupt-Symbolleiste durch Anklicken des Feldes die **Gruppenauswahl**.

2. Klicken Sie im anschließend geöffneten Dialogfenster für die Gruppenauswahl die Bezeichnung der gewünschten Gruppe an, und schließen Sie das Dialogfenster über **OK**.

Über Objekt-Identifikation

1.  **Gruppe aktivieren** Klicken Sie dieses Symbol in der Haupt-Symbolleiste an.
2. Identifizieren Sie ein Objekt der aktuellen Teilzeichnung.
Die Gruppe, in der sich das identifizierte Objekt befindet, wird zur aktuellen Gruppe.

Die Bezeichnung der aktuellen Gruppe wird anschließend in der 2D-Symbolleiste angezeigt.

Alle nachfolgend erzeugten 2D-Objekte werden in diese Gruppe eingebettet, bis eine andere Gruppe als aktuelle Gruppe gewählt wird.

3D-Objekte

Zur Auswahl der aktuellen Gruppe für 3D-Objekte können Sie eine der folgenden Vorgehensweisen nutzen:

Über den Modellbaum im *Modell-Explorer* (1)

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer**.
2. Aktivieren Sie die Option  **Markierte Komponente aktivieren**.
3. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü**, **Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
4. Durch Identifikation einer Gruppe wird diese somit zur aktuellen Gruppe.

Über den Modellbaum im *Modell-Explorer* (2)

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü**, **Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Markieren Sie die gewünschte Gruppe in der Struktur.
4. Betätigen Sie auf der markierten Gruppe die Taste **F12** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Aktive Gruppe**.

Über Gruppenauswahl

1.  Öffnen Sie im 3D-Fenster durch Anklicken des Feldes die **Gruppenauswahl**.

2. Klicken Sie im anschließend geöffneten Dialogfenster für die Gruppenauswahl die Bezeichnung der gewünschten Gruppe an, und schließen Sie das Dialogfenster über **OK**.

Über Objekt-Identifikation

1.  **Gruppe aktivieren**. Klicken Sie dieses Symbol neben der 3D-Gruppenauswahl im 3D-Fenster an.
2. Identifizieren Sie ein 3D-Objekt.
Die Gruppe, in der sich das identifizierte Objekt befindet, wird zur aktuellen Gruppe.

Gruppen blättern

Um nur die zu einer Gruppe und zu ihren Untergruppen gehörenden Objekte anzeigen zu lassen, also durch die Gruppen zu blättern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü**, **Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Aktivieren Sie die Option  **Gruppen blättern ein**.
Das Symbol zeigt die Darstellung  wenn das Gruppen blättern eingeschaltet ist.
4. Wählen Sie durch Anklicken im Strukturbaum die Gruppe, deren Objekte angezeigt werden sollen. Blättern Sie weiter durch die Struktur mit den Pfeiltasten auf der Tastatur hoch und runter. Rechts und links öffnen bzw. schließen einen Knotenpunkt im Strukturbaum.

Gruppe sichtbar/unsichtbar definieren

Um den Inhalt einer Gruppe auszublenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü**, **Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die unsichtbar definiert werden soll.

4. Betätigen Sie die Tastenkombination **O** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Funktion **Status ändern, Sichtbar/Unsichtbar**. Nichtsichtbare Gruppen werden automatisch inaktiv und werden über die Abbildung  gekennzeichnet.

Hinweis:

Die Eigenschaft sichtbar ja/nein wird auf alle untergeordneten Gruppen und Objekte vererbt.

Um die Gruppe und ihre Untergruppen wieder sichtbar zu definieren, wiederholen Sie den Vorgang.

Nichtsichtbare Gruppen werden automatisch inaktiv. Aktivieren Sie die Gruppe (P), so wird die Gruppe auch wieder sichtbar. Schalten Sie die Gruppe jedoch nur sichtbar (O), so bleibt sie inaktiv.

Gruppe aktiv/inaktiv definieren

Um eine Gruppe inaktiv zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü, Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die inaktiv definiert werden soll.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **P** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Funktion **Status ändern, Aktiv/Inaktiv**. Objekte in Gruppen, die Sie über diese Funktion deaktivieren, bleiben sichtbar, können jedoch nicht mehr bearbeitet oder gepickt werden. Inaktive Gruppen werden über das Zeichen  markiert.

Hinweis:

Inaktive Gruppen, deren Untergruppen und die in Ihnen enthaltenen Objekte sind von jeder Art der Selektion bzw. Identifikation mit dem Cursor ausgenommen.

Um die Gruppe und ihre Untergruppen wieder als aktive Gruppe zu definieren, wiederholen Sie den Vorgang.

Gruppe umbenennen

Um eine Gruppe umzubenennen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.

2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü, Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie umbenennen wollen.
4. Betätigen Sie die Taste **F2** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Umbenennen**.
5. Geben Sie eine neue Benennung ein. Beenden Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

Gruppe verschieben

Wenn Sie eine Gruppe und alle ihr untergeordneten Gruppen und Objekte (Gruppenzweig) in eine andere Gruppe innerhalb der Struktur verschieben wollen, gehen Sie wie folgt vor:

Drag&Drop

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü, Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie einschließlich der Untergruppen verschieben wollen.
4. Halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Gruppe auf den entsprechenden Ordner.
5. Lassen Sie danach die Maustaste los.
Die Gruppe wird in der Hierarchie eine Stufe unter dem angewählten Ordner angelegt.

Cut&Paste

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie einschließlich der Untergruppen verschieben wollen.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+X** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Ausschneiden**.

5. Markieren Sie den Ordner, unterhalb dessen Sie die Gruppe(nstruktur) einfügen möchten.
6. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+V** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Einfügen**.

Hinweise:

Wollen Sie die gesamte Gruppenstruktur einer Teilzeichnung und die darin enthaltenen 2D-Objekte in eine andere Teilzeichnung verschieben oder kopieren, so verschieben Sie innerhalb des **Modell-Explorers** die oberste Gruppe der Struktur mit gedrückter Maustaste in die Ziel-Teilzeichnung (Drag&Drop). Halten Sie die **Strg-Taste** während dessen gedrückt, wenn Sie eine Kopie in die andere Teilzeichnung übernehmen möchten. Die Objekte werden entsprechend ihrer Absolutkoordinaten in die neue Teilzeichnung eingefügt.

Gruppe auflösen

Wenn Sie eine Gruppe nicht mehr benötigen, die bisher in einer Gruppe verwalteten Untergruppen und Objekte aber beibehalten wollen, so lösen Sie die Gruppe auf. Die Untergruppen und Objekte rücken auf diese Weise innerhalb des Gruppenbaums um eine Hierarchiestufe nach oben.

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie auflösen möchten.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+Entf.** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Auflösen**.

Gruppe löschen

Über den Modell-Explorer können Sie Gruppenzweige löschen, d.h. die aktuelle Gruppe mit allen darin untergeordneten Gruppen und die darin enthaltenen Objekte.

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.

2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig, in welchem sich die Gruppe befindet über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie löschen möchten.
4. Betätigen Sie die Taste **Entf.** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Löschen**.
5. Bestätigen Sie den Löschvorgang mit **Ja**.

Alternative Methode zum Löschen von Gruppen in der Grafik



Die Funktion **Gruppe löschen** können Sie nur über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) oder ein [benutzerdefiniertes Menü](#) (auf Seite 53) ausführen.

1. Starten Sie über die abgebildete Schaltfläche die Funktion und identifizieren Sie ein Objekt der zu löschenden Gruppe.

Hinweis:

Falls Sie alle leeren Gruppen des Modells löschen wollen, also alle Gruppen, die keine Untergruppen und keine Objekte enthalten, so rufen Sie die Funktion **Information, Modell prüfen und bereinigen** auf.

Objekte in eine andere Gruppe verschieben

Um Objekte nach ihrer Erstellung in eine (andere) Gruppe (innerhalb der selben Teilzeichnung, KE oder dem 3D-Modell) zu verschieben, gehen Sie wie folgt vor:

Für 2D-Objekte in der Zeichnung

1. Selektieren Sie die 2D-Objekte in der Zeichnung, die in eine andere Gruppe verschoben werden sollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Selektion einfügen in**.
3. Legen Sie über die Gruppenauswahl die Gruppe fest, in der die selektierten Objekte aufgenommen werden sollen.

Für 2D- und 3D-Objekte über den Modell-Explorer

1. Selektieren Sie die 2D-oder 3D-Objekte in der Zeichnung oder im 3D-Modell, die in eine andere Gruppe verschoben werden sollen.

2. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
3. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
4. Wählen Sie durch Anklicken die Gruppe, die Teilzeichnung, die KE oder das 3D-Modell, in welche die Objekte verschoben werden sollen.
5. Betätigen Sie die Tastenkombination **Shift+Alt+S** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren / Selektierte Objekte einfügen**.

Hinweise:

Jedes Objekt kann nur einer Gruppe angehören. Daher werden Objekte, die in eine Gruppe aufgenommen werden und vorher zu einer anderen Gruppe gehörten, aus dieser anderen Gruppe entfernt.

Objekte können innerhalb des **Modell-Explorers** auch über **Drag&Drop** oder über **Cut&Paste** zwischen Gruppen (innerhalb der selben Teilzeichnung, KE oder dem 3D-Modell) verschoben werden.

Objekte können auch zwischen den Gruppen kopiert werden. Halten Sie während des Verschiebevorgangs die **Strg-Taste** gedrückt, so werden die angewählten Objekte in die Ziel-Gruppe kopiert. Die Position wird ausgehend vom absoluten Koordinatensystem übernommen.

Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) selektieren

Wenn Sie alle Objekte einer Gruppe und der ihr untergeordneten Gruppen in die Selektionsliste aufnehmen wollen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Über die Werkzeugleiste

1. Wählen Sie aus der Werkzeugsymbolleiste die Schaltfläche **Objekte neu selektieren** .
2. Halten Sie die **Umschalt- (Shift-) Taste** gedrückt, während Sie ein 2D-oder ein 3D-Objekt der Gruppe identifizieren.

Haben Sie in der Haupt-Symbolleiste die **Standardselektion** aktiviert, so sind jetzt alle Objekte der Gruppe selektiert. Um bei

aktivierter **Gruppenselektion** alle Objekte der Gruppe zu selektieren, wählen Sie im geöffneten Auswahldialog die Option **Einzelobjekte in: ...**

Mit dem Cursor

1. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekte selektieren**.
2. Halten Sie die **Umschalt- (Shift-) Taste** gedrückt, während Sie ein 2D- oder ein 3D-Objekt identifizieren.

Haben Sie in der Haupt-Symbolleiste die **Standardselektion** aktiviert, so sind jetzt alle Objekte der Gruppe selektiert. Um bei aktivierter **Gruppenselektion** alle Objekte der Gruppe zu selektieren, wählen Sie im geöffneten Auswahldialog die Option **Einzelobjekte in: ...**

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü, Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Halten Sie die **Shift-Taste** (Umschalt-Taste) gedrückt, während Sie die gewünschte Gruppe in der Struktur anwählen.

oder

Identifizieren Sie in der Struktur die gewünschte Gruppe und betätigen Sie die Tastenkombination **Shift+S** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren, Alle Geometrie-Objekte selektieren**.

Hinweis:

Bei dieser Vorgehensweise werden ausschließlich die in der Gruppe enthaltenen Objekte selektiert, das Strukturelement Gruppe selbst jedoch nicht.

Ist dieses gewünscht, nutzen Sie aus dem Kontextmenü den Menübefehl **Selektieren, Objekt selektieren (Alt+S)**.

Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) deselektieren

Wenn Sie alle Objekte einer Gruppe und der ihr untergeordneten Gruppen aus der Selektionsliste entfernen wollen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Über die Werkzeugleiste

1. Wählen Sie aus der Werkzeugsymbolleiste die durch die Selektion rot gewordene Schaltfläche **Objekte neu selektieren** .
Alle in der Selektionsliste befindlichen Objekte werden deselektiert. Beenden Sie anschließend die Funktion über die rechte Maustaste.

Mit dem Cursor

1. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Alles deselektieren**.

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Identifizieren Sie in der Struktur die gewünschte Gruppe und betätigen Sie die Tastenkombination **Shift+D** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren, Alle Geometrie-Objekte deselektieren**.

Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) selektieren

Wenn Sie nur die Objekte einer Gruppe ohne der ihr untergeordneten Gruppen selektieren wollen, haben Sie folgende Möglichkeit:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü, Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken die Gruppe, die Teilzeichnung, die KE oder das 3D-Modell, deren Objekte selektiert werden sollen.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+S** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren / Geometrie-Objekte selektieren**.

Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) deselektieren

Wenn Sie nur die Objekte einer Gruppe ohne der ihr untergeordneten Gruppen aus der Selektionsliste entfernen wollen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken die Gruppe, die Teilzeichnung, die KE oder das 3D-Modell, deren Objekte deselektiert werden sollen.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+D** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren / Geometrie-Objekte deselektieren**.

Gruppe selektieren

Wenn Sie beim Selektieren mit dem Cursor die **Shift**-Taste betätigen, werden in der **Standardselektion** oder der **Gruppenselektion** (Einstellmöglichkeit in der Haupt-Symbolleiste) und anschließender Auswahl der Option **Einzelobjekte in: ...** alle Objekte einer Gruppe und deren Untergruppen selektiert.

Dies ist ebenso der Fall bei Verwenden des Kontextmenübefehls **Selektieren, Alle Geometrie-Objekte selektieren**, der im **Modell-Explorer** angeboten wird. Hierbei werden ausschließlich die Objekte selektiert, nicht jedoch das Strukturelement Gruppe.

Dies ist vergleichbar mit dem Markieren aller Dateien in einem Ordner, wobei der Ordner selbst nicht markiert ist.

Für die Funktionen zum **Kopieren** und **Löschen** können Sie auch eine Gruppe selbst und alle darin enthaltenen Objekte selektieren. So werden in der Gruppenselektion beim Löschen nicht nur die Objekte in der Gruppe, sondern auch die Gruppe selber mit gelöscht. Beim Kopieren werden nicht die kopierten Objekte in die aktive Gruppe kopiert, sondern liegen anschließend selber in einer eigenen Gruppe. Nutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten, um eine Gruppe zu selektieren:

Mit dem Cursor

1.  Wählen Sie z.B. durch Anklicken des abgebildeten Symbols im Symbol-Werkzeugkasten die Funktion **Objekte neu selektieren**.
2. Halten Sie die **Alt-Taste** gedrückt, während Sie ein 2D-oder ein 3D-Objekt identifizieren.

Haben Sie die **Gruppenselektion** in der Haupt-Symbolleiste aktiviert, so können Sie bei strukturierten Gruppen über einen Auswahldialog die gewünschte Gruppe auswählen. Halten Sie bei der Identifikation eines Objektes in diesem Fall die **Shift-Taste**

gedrückt.

Fahren Sie nun in dem Dialog mit der Maus über die jeweiligen Auswahlmöglichkeiten. Die entsprechenden Objekte in der jeweiligen Gruppe werden in der Grafik in den Selektionsfarben gekennzeichnet. Auch können Sie an der Selektionsfarbe erkennen, ob Sie nur die Objekte oder die Gruppe selektieren würden.

oder:

1.   Wählen Sie durch Anklicken der abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten die Funktion **Selektieren, Gruppe selektieren**.
2. Identifizieren Sie ein 2D- oder ein 3D-Objekt der zu selektierenden Gruppe.
Bei aktivierter **Gruppenselektion** wählen Sie anschließend im Auswahldialog die gewünschte Gruppe aus.

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Halten Sie die **Alt-Taste** gedrückt, während Sie einen Linksklick auf der Gruppe ausführen. Die Gruppe einschließlich der darin befindlichen Untergruppen (und aller Objekte) werden selektiert.

oder

markieren Sie die zu selektierende Gruppe und folgen den weiteren Anweisungen.

4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Alt+S** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren / Objekt selektieren**.

Nach der Selektion einer Gruppe werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** als **Selektionsfarbe für Gruppen** definiert ist.

Hinweis:

Selektierte Gruppen und die enthaltenen Objekte können ausschließlich mit den Funktionen **Transformieren, Verschieben (mit Kopie)**, **Drehen (mit Kopie)**, **Spiegeln (mit Kopie)**, **Skalieren (mit Kopie)** und **Löschen Objekt/Selektion** bearbeitet werden.

Gruppe deselektieren

Haben Sie eine Gruppe selektiert, so können Sie eine der folgenden Möglichkeiten nutzen, um sie aus der Selektion zu entfernen:

Über die Werkzeugleiste

1. Wählen Sie aus der Werkzeugsymbolleiste die durch die Selektion rot gewordene Schaltfläche **Objekte neu selektieren** .
Alle in der Selektionsliste befindlichen Objekte werden deselektiert.

Mit dem Cursor

1. ,  Wählen Sie z.B. über die abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten die Funktion **Selektieren, Objekte deselektieren**.

Halten Sie die **Alt-Taste** gedrückt, während Sie ein Objekt identifizieren.

oder:

1. ,  Wählen Sie über die abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten die Funktion **Selektieren, Gruppe deselektieren**.
2. Identifizieren Sie ein Objekt der zu deselektierenden Gruppe.

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken die Gruppe, die einschließlich der darin befindlichen Untergruppen (und aller Objekte) deselektiert werden soll.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Alt+D** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren, Objekt deselektieren**.

Teilzeichnung komplett selektieren

Falls Sie eine Teilzeichnung komplett, d.h. mit Gruppenstruktur und allen enthaltenen Objekten in eine andere Teilzeichnung verschieben oder kopieren wollen, können Sie diese innerhalb des **Modell-Explorers** per Drag&Drop verschieben oder kopieren. Nutzen Sie hierzu z.B. die Funktionen aus dem Kontextmenü **Ausschneiden**,

Kopieren und Einfügen.

Alternativ können Sie die Struktur einer Teilzeichnung wie folgt beschrieben vorher in die Selektionsliste aufnehmen.

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), die einschließlich der darin befindlichen Untergruppen (und aller Objekte) selektiert werden sollen.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+Alt+S** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren, Alle Inhalte selektieren**.
5. Nutzen Sie anschließend aus den Werkzeugleisten **Transformieren, Verschieben (ggf. mit Kopie)**, um die Objekte einschließlich der gesamten Struktur auf eine andere Teilzeichnung / Konstruktionsebene zu verschieben.

4.16 Symbole verwenden

Die Verwendung von Symbolen bietet den Vorteil, häufig vorkommende identische Werkstücke oder Ähnliches nach dem Erzeugen beliebig oft in neuen Zeichnungen einbringen zu können.

In Symbolen können Sie die in einer **Gruppe** und den ihr untergeordneten Gruppen eingebetteten 2D-Objekte speichern und später erneut aufrufen und beliebig oft in unterschiedlicher Lage und Größe in die aktive Teilzeichnung der aktuellen Zeichnung einfügen.

Das Speichern von Symbolen erfolgt in Bibliotheksdateien mit der Erweiterung SYL, in denen eine eigene Verzeichnisstruktur definiert werden kann.

Die Auswahl zum Einfügen von Symbolen in eine Zeichnung kann sowohl über den Namen des Symbols erfolgen als auch alternativ über eine grafische Symbolauswahl.

In eine Zeichnung eingefügte Symbole werden als ein Objekt verwaltet. Dennoch erhalten die im Symbol enthaltenen Objekte ihre folien- oder objektbezogenen Darstellungseigenschaften. Bei Bedarf können für die Objekte in einem Symbol aber auch die folien- oder objektbezogenen

[Darstellungseigenschaften des Symbols übernommen](#) (auf Seite 561) werden.

Folgende Punkte können auf den Objekten in einem Symbol gefangen werden, ohne das Symbol vorher auflösen zu müssen: **Endpunkt**, **Mitte**, **Mittelpunkt**, **Quadrantpunkt**, **Schnitt 2 Linien**, **Textreferenz**, **Fangpunkt**.

Der [Autofang](#) (auf Seite 182) fängt die folgenden Punkte auf 2D-Linienobjekten in Symbolen: **Endpunkt**, **Mitte**, **Mittelpunkt**, **Quadrantpunkt**.



Mit den [Bemaßungsfunktionen](#) (auf Seite 387)

Multibemaßung orthogonal und **Multibemaßung ausgerichtet** können Linienobjekte in Symbolen identifiziert werden, um z.B. die Länge von Strecken, den Abstand von parallelen bzw. den Winkel von nicht parallelen Linien oder den Durchmesser an Kreisen / Kreisbögen zu bemaßen.

Bemaßungen, die zu Linien in Symbolen erstellt werden, die sich in derselben Teilzeichnung befinden, oder über Punkte (Ausnahme: Schnittpunkte) auf diesen Objekten definiert werden, sind **objektbezogen**. Sie verhalten sich bei Lage- und Größenänderungen assoziativ zu den Bezugsobjekten, und sie werden gelöscht, wenn eines der bemaßten Symbole aufgelöst, aktualisiert, durch ein anderes Symbol ersetzt oder gelöscht wird.

Wird ein Symbol aufgelöst, kann wieder uneingeschränkt auf die darin enthaltenen Objekte zugegriffen werden.

Die im Symbol enthaltene Gruppen- und Folienstruktur wird beim Auflösen in die aktuelle Struktur des Modells integriert.

In einer Zeichnung enthaltene Symbole werden im Modell gespeichert, d.h. sie sind auch ohne Vorhandensein der Symbolbibliothek nutzbar.

In einem Modell vorhandene Symbole können jederzeit in einer Symbolbibliothek [archiviert](#) (auf Seite 572), d.h. aus dem Modell in die Bibliothek übertragen werden.

Enthält ein Modell Symbole, die geändert und unter demselben Namen in einer Symbolbibliothek gespeichert wurden, so werden die ursprünglichen Symbole nicht automatisch durch die geänderten Symbole ersetzt. Um dieses durchzuführen, nutzen Sie die Möglichkeit, Symbole im Modell zu aktualisieren.

Darstellungseigenschaften von Symbolen übernehmen

In einem Symbol werden neben den Objekten (Strecken, Kreise, Texte u.s.w.) auch deren Folien- und Darstellungseigenschaften gespeichert.

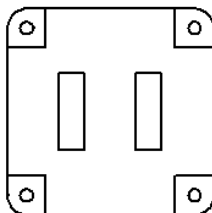
Fügen Sie das Symbol in eine Zeichnung / in ein Modell ein, werden die Objekte in dem Symbol mit ihren ursprünglichen Folien- und Darstellungseigenschaften dargestellt.

Die Objekte in einem Symbol können aber auch die Eigenschaften der Folie übernehmen, auf der das Symbol eingefügt wurde, oder Darstellungseigenschaften, die Sie dem Symbol explizit zugewiesen haben (folienbezogene oder objektbezogene Darstellung).

Sollen die Objekte in einem Symbol grundsätzlich die Darstellungseigenschaft des Symbols übernehmen, so können Sie dieses über die Menüoption **Einstellungen, Symbole ...** aktivieren. Für einzelne Symbole können Sie die Änderung über die Menüfunktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** vornehmen.

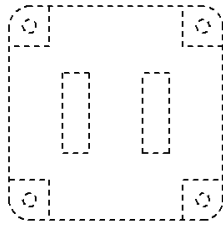
Beispiel:

Die Linienarten aller Objekte in einem Symbol sollen geändert werden, ohne das Symbol auflösen zu müssen. Gehen Sie wie folgt vor:



Ausgangssituation

1. Aktivieren Sie die Menüfunktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.
2. Identifizieren Sie das Symbol.
3. Ändern Sie im Dialog Objektdarstellung den Linientyp in gestrichelt ----- .
4. Aktivieren Sie im unteren Bereich des Dialogs die Option **Linientyp**.
5. Schließen Sie den Dialog über die Schaltfläche OK und beenden die Funktion über die rechte Maustaste.

**Ergebnis**

Symbolbibliothek erzeugen

Voraussetzung für das Speichern von Symbolen sind Symbolbibliotheken. Dies sind Dateien mit der Erweiterung SYL, in denen einzelne Symbole innerhalb einer eigenen Verzeichnisstruktur verwaltet werden.

Beim Erzeugen einer neuen Symbolbibliothek gehen Sie vor wie folgt:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Wählen Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl **Bibliothek, Erzeugen**.
3. Soll die Symbolbibliothek im aktuellen Ordner für Symbolbibliotheken gespeichert werden, so geben Sie im Feld **Dateiname** den Namen der neuen Symbolbibliothek ein. Die Erweiterung SYL ist fest vorgegeben. Sie wird automatisch ergänzt.

Soll die Bibliothek in einem anderen Ordner gespeichert werden, so wählen Sie vor der Eingabe des Dateinamens im Feld **Laufwerke** das gewünschte Laufwerk, im Feld **Ordner** den gewünschten Ordner.

Hinweise:

Nach dem Erzeugen einer Symbolbibliothek wird diese der Bibliotheksliste hinzugefügt. Gleichzeitig wird Sie zur aktuellen Bibliothek.

Bibliotheksdateien werden bei allen Befehlen, die sie selbst oder Symbole betreffen, im voreingestellten **Ordner für Symbole** gesucht. Diesen Ordner können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** festlegen.

Im Symbolmanager ist das Auswahlfeld **Aktuelle Bibliothek** auch gleichzeitig ein Eingabefeld. Geben Sie hier den Namen einer Bibliothek ein und bestätigen die Eingabe mit der Enter-Taste, so wird diese hinzugeladen, sofern sie sich im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis befindet. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

Symbolbibliothek hinzuladen

Beim Speichern oder Aufrufen von Symbolen können Sie jeweils eine von mehreren Symbolbibliotheken nutzen.

Diese müssen allerdings vorher in den Arbeitsspeicher geladen worden sein.

Beim Hinzuladen einer vorhandenen Symbolbibliothek gehen Sie vor wie folgt:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Rufen Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl **Bibliothek, Hinzuladen** auf.
3. Befindet sich die gesuchte Bibliotheksdatei im aktuell eingestellten Ordner für Symbole, so tragen Sie den Namen im Feld **Dateiname** ein, oder wählen Sie ihn in der Liste darunter aus.

Befindet sich die Datei in einem anderen Ordner, so wählen Sie vor der Eingabe oder Auswahl des Dateinamens im Feld **Laufwerke** das Laufwerk, im Feld **Ordner** den Ordner, in dem sich die Datei befindet.

Nach dem Hinzuladen einer Symbolbibliothek wird diese der Bibliotheksliste hinzugefügt.

Gleichzeitig wird sie zur aktuellen Bibliothek.

Hinweis:

Eine Symbolbibliothek können Sie auch per Drag&Drop z.B. aus dem Windows Explorer hinzuladen.

Sie können auch direkt im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek** den Namen einer Bibliothek eingeben und die Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

Die Liste der geladenen Symbolbibliotheken wird sowohl in Vorlagen als auch in Modellen gespeichert.

Aktuelle Symbolbibliothek festlegen

Sowohl beim Speichern von Symbolen als auch bei deren Aufruf wird die aktuelle Symbolbibliothek als Ziel- und Quellbibliothek genutzt.

So legen Sie die aktuelle Symbolbibliothek fest:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.

2. Wählen Sie die gewünschte Symbolbibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.

Enthält die Bibliotheksliste noch keine Einträge, so wählen Sie innerhalb des Dialogfensters einen der Menübefehle **Bibliothek, Erzeugen** oder **Bibliothek, Hinzuladen** oder geben im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek:** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

Symbolbibliothek reorganisieren

Beim Löschen von Symbolen oder Verzeichnissen aus einer Symbolbibliothek werden diese als gelöscht gekennzeichnet, aber nicht tatsächlich gelöscht. Um sie aus der Bibliothek zu entfernen und damit die Datei zu verkleinern, lassen Sie die Symbolbibliothek reorganisieren:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl **Bibliothek, Hinzuladen** die Bibliothek, die reorganisiert werden soll.

Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.

3. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl **Bibliothek, Reorganisieren**.

Hinweis:

Da bei Ausführung dieses Befehls die reorganisierte Symbolbibliothek auf die Festplatte geschrieben wird, können Sie ihn nur dann ausführen, wenn Sie Schreibrechte auf dem entsprechenden Laufwerk haben.

Symbolbibliothek wiederherstellen

Falls eine Symbolbibliothek defekt ist oder defekte Symbole enthält, lassen Sie sie wiederherstellen:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl **Bibliothek, Wiederherstellen** die Bibliothek, die repariert werden soll.

Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.

3. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl **Bibliothek, Wiederherstellen**.

Nach Aufruf des Befehls wird zunächst eine Sicherungskopie der Symbolbibliothek mit der Erweiterung BAK gespeichert. Anschließend wird die Bibliotheksdatei und alle darin enthaltenen Symbole überprüft und – soweit möglich – repariert.

Hinweis:

Da bei Ausführung dieses Befehls die Sicherungsdatei und die wiederhergestellte Symbolbibliothek auf die Festplatte geschrieben werden, können Sie ihn nur dann ausführen, wenn Sie Schreibrechte auf dem entsprechenden Laufwerk haben.

Symbolbibliothek schließen

Jede geladene Symbolbibliothek benötigt Speicherplatz. Schließen Sie deshalb nicht (dauernd) benötigte Symbolbibliotheken:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Wählen Sie in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** die Symbolbibliothek aus, die Sie schließen möchten.
3. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl **Bibliothek, Entfernen**.

Bibliotheksverzeichnis erstellen

Symbole können einfach unter Angabe ihres Namens in einer Symbolbibliothek gespeichert werden. In diesem Fall würden alle Symbole im Hauptverzeichnis der Bibliothek abgelegt werden.

Bei einer großen Anzahl von Symbolen erschwert dieses Vorgehen das Auffinden eines einzelnen Symbols.

Durch Anlegen einer Verzeichnisstruktur können Sie Symbole nach Sachgebieten oder sonstigen Ordnungskriterien getrennt in einer Symbolbibliothek ablegen.

So legen Sie ein Bibliotheksverzeichnis an:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.
Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle **Bibliothek, Hinzuladen** oder **Erzeugen** die

Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek:** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

3. Öffnen Sie im Feld unter **Verzeichnisstruktur** durch Doppelklick auf das Symbol  den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, unter dem Sie ein Unterverzeichnis anlegen wollen.
5. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl **Bibliothek, Verzeichnis erstellen**.
6. Geben Sie im Feld hinter **Neues Verzeichnis** die Bezeichnung des Verzeichnisses ein. Bestätigen Sie mit Enter oder **OK**.

Sie können auch ganze Verzeichnisfolgen eingeben. Als Trennzeichen wird dabei der Schrägstrich '/' verwendet.

Beispiel:

Das gewählte Verzeichnis ist z.B. das Hauptverzeichnis, gekennzeichnet durch /. Durch Eingabe von
Schrauben/DIN933
wird das Verzeichnis /Schrauben/DIN933 angelegt.

Hinweis:

Erzeugen Sie nach dem Anlegen des Verzeichnisses mindestens ein Symbol in diesem Verzeichnis, da beim Schließen des Dialogfensters leere Verzeichnisse gelöscht werden.

Bibliotheksverzeichnis umbenennen

So geben Sie einem **leeren** Bibliotheksverzeichnis eine neue Bezeichnung:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl **Bibliothek, Hinzuladen** die Bibliothek, in der das Verzeichnis umbenannt werden soll.

Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.

3. Öffnen Sie im Feld unter **Verzeichnisstruktur** durch Doppelklick auf das Symbol  den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.

4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, das Sie umbenennen wollen.
5. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl **Bibliothek, Verzeichnis umbenennen**.
6. Geben Sie im Feld hinter **nach** die neue Bezeichnung des Verzeichnisses ein.
Bestätigen Sie mit *Enter* oder *OK*.

Bibliotheksverzeichnis löschen

Bibliotheksverzeichnisse können nur dann gelöscht werden, wenn sie leer sind, also keine Symbole und keine Unterverzeichnisse enthalten.

So löschen Sie ein **leeres** Bibliotheksverzeichnis:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl **Bibliothek, Hinzuladen** die Bibliothek, in der das Verzeichnis gelöscht werden soll.

Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.
3. Öffnen Sie im Feld unter **Verzeichnisstruktur** durch Doppelklick auf das Symbol  den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, das Sie löschen wollen.
5. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl **Bibliothek, Verzeichnis löschen**.
6. Bestätigen Sie mit **Ja**, wenn das gewählte Verzeichnis gelöscht werden soll.

Symbole speichern

In einem Symbol können 2D-Objekte der aktuellen Teilzeichnung gespeichert werden.

Nutzen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten, um ein Symbol zu speichern:

Über Selektion der zu speichernden Objekte

Die 2D-Objekte, die im Symbol gespeichert werden sollen, können durch "normale" Selektion festgelegt werden.

D.h. sie können vor dem Aufruf des Befehls in die Selektionsliste

übernommen werden oder während der Ausführung des Befehls in die Aktionsliste.

Beachten Sie bitte:

Wenn im Symbol auch die bisher definierte Gruppenstruktur und ggf. den Gruppen zugewiesene Attribute gespeichert werden sollen, so wählen Sie die nachfolgend beschriebene Möglichkeit. Dies gilt z.B. für **Normblattsymbole** und **2D-Normteile**.

Über Selektion der zu speichernden Gruppe

Die Selektion der zu speichernden 2D-Objekte erfolgt ausschließlich über die Auswahl einer Gruppe. Die gewählte Gruppe und die darin befindlichen Objekte und Untergruppen werden im Symbol gespeichert.

Diese Art der Selektion müssen Sie wählen, wenn Sie im Symbol nicht nur 2D-Objekte, sondern auch Attribute speichern wollen, die der obersten Gruppe innerhalb der Gruppenstruktur zugewiesen wurden. U.a. gilt dies für Normblattsymbole und für 2D-Normteile, die mit Stücklisten-Informationen versehen sind.

Über Selektion der zu speichernden Objekte

1. Übernehmen Sie ggf. die zu speichernden 2D-Objekte in die Selektionsliste. Es werden nur die Objekte gespeichert, die sich in der aktuellen Teilzeichnung befinden.
Definieren Sie keine Selektionsliste, so können Sie die Objekte später in die Aktionsliste übernehmen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
  Ebenso können Sie die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Symbol erzeugen** über die abgebildeten Symbole aufrufen und mit dem 4. Arbeitsschritt fortfahren
3. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl **Symbol, Erzeugen**. Das Dialogfenster **Symbol erzeugen** wird angezeigt.
4. Hinter der Bezeichnung **in Bibliothek** wird die zuletzt gewählte Symbolbibliothek als Zielbibliothek angeboten.
Falls Sie eine andere Bibliothek nutzen wollen, wählen Sie eine aus der Liste der geladenen Bibliotheken, oder laden Sie nach Anklicken der Schaltfläche  eine zusätzliche Bibliothek.
Alternativ können Sie im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek**: den Namen einer Bibliothek eingeben. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

5. Öffnen Sie ggf. im Feld hinter der Bezeichnung **in Verzeichnis** durch Doppelklick auf das Symbol  den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem Sie das Symbol speichern wollen.
6. Geben Sie im Feld **Symbolname** den Namen für das Symbol ein.
7. Falls Sie für das Symbol außer dem Einfügepunkt zwei **zusätzliche Referenzpunkte definieren** wollen, aktivieren Sie diese Voreinstellung.
Bei eingefügten Symbolen können diese Punkte als Geopunkte genutzt werden, d.h. die Symbole können mit der Funktion **Transformieren, Geopunkte anzeigen** bearbeitet werden.
Definieren Sie das Symbol als Normblatt, wird über die zusätzlichen Referenzpunkte das Blattformat definiert.
8. Wählen Sie einen Modus:
Die Funktion zum Speichern von Symbolen wurde um den folgenden Modus erweitert:

Speichern
Eine Kopie der 2D-Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und löschen
Die Geometrie wird aus der Zeichnung entfernt und als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und ersetzen
Die Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert. Gleichzeitig werden die 2D-Objekte in der Zeichnung durch das Symbol ersetzt.
9. Bestätigen Sie die Einstellungen über die Schaltfläche **OK**.
10. Falls die Selektionsliste leer ist, übernehmen Sie die Objekte, die gespeichert werden sollen, in die Aktionsliste.
11. Definieren Sie den 1. Referenzpunkt, d.h. den Punkt, mit dem das Symbol später in Zeichnungen eingefügt werden soll.
12. Legen Sie – abhängig von der Voreinstellung im 6. Arbeitsschritt – ggf. zwei weitere Referenzpunkte fest.
Anschließend wird das Symbol in der Symbolbibliothek gespeichert. Es enthält eine **Gruppe** mit demselben Namen. Diese enthält alle gespeicherten 2D-Objekte.

Über Selektion der zu speichernden Gruppe

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl **Symbol, Erzeugen**.
,  Ebenso können Sie die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Symbol erzeugen** über die abgebildeten Symbole aufrufen und mit dem 4. Arbeitsschritt fortfahren

Das Dialogfenster **Symbol erzeugen** wird angezeigt.

3. Hinter der Bezeichnung **in Bibliothek** wird die zuletzt gewählte Symbolbibliothek als Zielbibliothek angeboten.
Falls Sie eine andere Bibliothek nutzen wollen, wählen Sie eine aus der Liste der geladenen Bibliotheken, oder laden Sie nach Anklicken der Schaltfläche  eine zusätzliche Bibliothek.
Alternativ können Sie im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek:** den Namen einer Bibliothek eingeben. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
4. Öffnen Sie ggf. im Feld hinter der Bezeichnung **in Verzeichnis** durch Doppelklick auf das Symbol  den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem Sie das Symbol speichern wollen.
5. Geben Sie im Feld **Symbolname** den Namen für das Symbol ein.
6. Falls Sie für das Symbol außer dem Einfügepunkt zwei **zusätzliche Referenzpunkte definieren** wollen, aktivieren Sie diese Voreinstellung.
Bei eingefügten Symbolen können diese Punkte als Geopunkte genutzt werden, d.h. die Symbole können mit der Funktion **Transformieren, Geopunkte anzeigen** bearbeitet werden.
Definieren Sie das Symbol als Normblatt, wird über die zusätzlichen Referenzpunkte das Blattformat definiert.
7. Aktivieren Sie die Voreinstellung **definierte Gruppe als Symbol speichern**.
8. Wählen Sie einen Modus:
Die Funktion zum Speichern von Symbolen wurde um den folgenden Modus erweitert:

Speichern

Eine Kopie der 2D-Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und löschen

Die Geometrie wird aus der Zeichnung entfernt und als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und ersetzen

Die Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert. Gleichzeitig werden die 2D-Objekte in der Zeichnung durch das Symbol ersetzt.

9. Bestätigen Sie die Einstellungen über die Schaltfläche **OK**.
10. Das Dialogfenster für die Gruppenauswahl wird angeboten. Markieren Sie die Gruppe, die als Symbol gespeichert werden soll, und bestätigen Sie mit **OK**.
11. Definieren Sie den Einfügepunkt, d.h. den Punkt, mit dem das Symbol später in Zeichnungen eingefügt werden soll.
Bei einem Normblattsymbol ist das der Nullpunkt 2D ($X=0$; $Y=0$)
12. Legen Sie – abhängig von der Voreinstellung im 6. Arbeitsschritt – ggf. zwei weitere Referenzpunkte fest.
Bei einem Normblattsymbol liegt der erste Referenzpunkt unten rechts in der Ecke (Bsp A3: $X=420$; $Y=0$), der zweite Referenzpunkt oben links (Bsp A3: $X=0$; $Y=297$). Über diese diagonal gegenüberliegende Referenzpunkte wird das Blattformat mit einem Normblattsymbol gespeichert.

Anschließend wird das Symbol in der Symbolbibliothek gespeichert. Es enthält eine **Gruppe** mit demselben Namen. Diese enthält alle gespeicherten 2D-Objekte.

Hinweise:

Bei der Eingabe des Symbolnamens sind Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern zulässig. Leerzeichen werden automatisch durch Unterstriche ersetzt.

Beachten Sie jedoch:

Beim Exportieren von Daten ins DXF- oder DWG-Format dürfen Symbolnamen nur die Zeichen A-Z, 0-9, -, _ enthalten.

In einem Symbol werden außer Gruppen und Objekten auch die Folien gespeichert, mit denen die enthaltenen Objekte verknüpft sind, ebenso die Information, ob die Darstellungseigenschaften der Objekte folien- oder objektbezogen sind.

Wird ein Symbol beim Platzieren skaliert, wird die Geometrie aller darin enthaltenen Objekte entsprechend vergrößert oder verkleinert dargestellt. Dies gilt insbesondere auch für Normteile und Maße, die daher in solchen Fällen nicht die korrekten

Abmessungen bzw. Maßzahlen haben.

Aus diesem Grund sollten Normteile nicht in Symbolen gespeichert werden, die beim Platzieren skaliert werden.

Maße in skalierten Symbolen werden hingegen automatisch korrigiert, wenn diese Symbole aufgelöst werden.

Symbole in Bibliothek archivieren

Angenommen, Sie müssen Symbole verwenden, die in Modelldateien enthalten sind, die sich aber nicht oder nicht mehr in Ihren Symbolbibliotheken befinden.

In diesem Falle besteht die Möglichkeit, die im Modell enthaltenen Symbole in eine Symbolbibliothek aufzunehmen.

1. Aktivieren Sie die Teilzeichnung des 2D-Zeichnungsfensters, in dem die zu archivierenden Symbole enthalten sind oder die KE des 3D-Fensters.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
3. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.
Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle **Bibliothek**, **Hinzuladen** oder **Erzeugen** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek**: den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
4. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl **Symbol, Archivieren**.
5. Identifizieren Sie ein einzelnes Symbol, oder übernehmen Sie mehrere in die Aktionsliste.
6. Im anschließend geöffneten Dialogfenster werden die Namen der Quellbibliothek, des Verzeichnisses sowie des Symbols angezeigt.
Ändern Sie im Feld unter **Zielverzeichnis und Symbolbezeichnung** diese Angaben, falls Sie eine andere Verzeichnisstruktur nutzen und eine andere Symbolbezeichnung vergeben wollen.
Hierbei sind Verzeichnisbezeichnungen sowohl untereinander als auch vom Namen durch einen Schrägstrich (/) voneinander zu trennen.
7. Nutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

OK, wenn das Symbol mit diesen Angaben archiviert werden soll.

Abbrechen, wenn das aktuelle angebotene Symbol nicht gespeichert werden soll.

Beenden, wenn die Ausführung des Befehls abgebrochen werden soll.

Haben Sie mehrere Symbole ausgewählt, so führen Sie die Arbeitsschritte 5. und 6. mehrfach durch.

Soll ein Symbol gespeichert werden, das mit identischer Verzeichnis- und Namensangabe bereits vorhanden ist, wird eine Sicherheitsabfrage gestellt.

Nutzen Sie in diesem Fall eine der folgenden Möglichkeiten:

Ja, wenn das in der Bibliothek vorhandene Symbol überschrieben werden soll.

Nein, wenn es nicht überschrieben werden soll. Anschließend können Sie eine neue Bezeichnung eingeben

Abbrechen, wenn das Symbol nicht gespeichert werden soll.

Hinweis:

Wenn Sie **vor** dem Start dieses Menübefehls eine Selektionsliste definiert haben, so können Sie nacheinander alle darin enthaltenen Symbole archivieren.

Einstellungen für das Einfügen von Symbolen festlegen

Unabhängig davon, ob Sie Symbole über den **Menübefehl Definieren, Symbole** (mit namentlicher Auswahl) oder über den Menübefehl **Einfügen, Symbol** (mit grafischer Auswahl) in die Zeichnung einfügen: Das Positionieren der Symbole erfolgt gemäß den hierzu festgelegten Voreinstellungen, die Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Symbole** festlegen können.

Einfügepunkt

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird das Symbol mit dem vorgegebenen **Skalierungsfaktor** und **Drehwinkel** beim Einfügen automatisch an die definierte Position gesetzt.

Diese können Sie durch numerische Eingabe der Koordinaten festlegen oder - nach Anklicken der Schaltfläche  - mit dem Cursor oder mit den Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so können Sie das Symbol dynamisch mit dem Cursor positionieren oder die Position durch Eingabe der Koordinaten im Statusfenster festlegen.

Skalierungsfaktor

Ist diese Voreinstellung aktiv, wird das Symbol beim Einfügen entsprechend dem eingegebenen Faktor vom Basispunkt aus vergrößert oder verkleinert.

Ist kein fester **Einfügapunkt** vorgegeben, so können Sie den Skalierungsfaktor während des Positionierens im Statusfenster ändern.

Drehwinkel

Ist diese Voreinstellung aktiv, wird das Symbol beim Einfügen entsprechend dem eingegebenen Drehwinkel um den Basispunkt gedreht.

Ist kein fester **Einfügapunkt** vorgegeben, so können Sie den Drehwinkel während des Positionierens im Statusfenster ändern.

beim Platzieren auflösen

Ist diese Einstellung aktiv, so wird beim Einfügen eines Symbols das Symbol in seine Einzelobjekte zerlegt. Im Symbol enthaltene Symbole (geschachtelte Symbole) bleiben dabei als Symbol erhalten. Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

komplett auflösen

Nachdem Sie den Schalter **beim Platzieren auflösen** aktiviert haben, können Sie weiter festlegen, ob geschachtelte Symbole bis in die unterste Ebene aufgelöst werden sollen. Alle im Symbol enthaltenen Symbole werden ebenfalls mit aufgelöst.

Einfügen von Symbolen mit Attributwerten

Hier können Sie festlegen, ob und welche der in einem Symbol gespeicherten Attributwerte beim Einfügen des Symbols zum Editieren angeboten werden sollen.

Dies gilt ausschließlich für die Attributwerte, die der 'Hauptgruppe' zugewiesen wurden, d.h. der Gruppe, die beim Speichern des Symbols ausgewählt wurde.

Attribute, die einzelnen Objekten oder untergeordneten Gruppe zugewiesen wurden, werden hierbei nicht berücksichtigt.

Attributwerte nicht editieren

Die Attributwerte werden nach dem Einfügen eines Symbols nicht zum Editieren angeboten.

Nur variable Attributwerte editieren

Nach dem Platzieren des Symbols werden die Attribute zum Editieren angeboten, deren Wert mit dem ? beginnt oder ein leerer Text ist.

Alle Attributwerte editieren

Nach dem Einfügen des Symbols werden alle der 'Hauptgruppe' des Symbols zugewiesenen Attributwerte zum Editieren angeboten.

Editieren Sie die Attributwerte nicht direkt nach dem Einfügen eines Symbols, so können Sie dies jederzeit mit dem Menübefehl **Extras, Attribute, Editieren** nachholen.

Die den untergeordneten Gruppen oder einzelnen Objekten innerhalb eines Symbols zugewiesenen Attributwerte können nur dann editiert werden, wenn das Symbol zuvor mit der Funktion **2D-Objekt auflösen** oder **2D-Objekte bearbeiten, Symbol auflösen** aufgelöst wurde. Erst dann werden auch z.B. numerische Attribute wie **Objektlänge** und **Flächeninhalt** aktualisiert.

Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen

Ist eine dieser Einstellung aktiv, so wird beim Einfügen eines Symbols nicht nur das Symbol mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft, sondern auch die aktivierte Einstellung für alle im Symbol enthaltenen Objekte. D.h. zum Beispiel eine ggf. im Symbol vorhandene differenzierte Folienzuordnung der Objekte (z.B. Geometrie, Mittellinien, Gewindelinien u.s.w.) wird aufgehoben, wenn alle Optionen aktiviert wurden. Maßgeblich für die Darstellung der einzelnen Objekte in einem Symbol sind dann die Darstellungseigenschaften der Folie, auf der das Symbol eingefügt wurde.

Ist keine der Einstellungen aktiv, so werden die im Symbol enthaltenen Objekte und deren Folienzuordnung in das Modell übernommen.

Symbole über Name auswählen und einfügen

Eine der Möglichkeiten, ein Symbol aus einer Symbolbibliothek auszuwählen und in eine Zeichnung einzufügen, ist die folgende:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.
Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle **Bibliothek, Hinzuladen** oder **Erzeugen** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek:** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

3. Öffnen Sie im Feld unter **Verzeichnisstruktur** durch Doppelklick auf das Symbol  den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.
5. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste unter **Symbole**.
6. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl **Symbol, Einfügen** oder doppelklicken Sie auf dem Namen des Symbols.
7. Fügen Sie das Symbol entsprechend der über **Einstellungen, Symbole** festgelegten Voreinstellungen in die Zeichnung ein. Durch Eingabe des Buchstabens *B*, *b* können Sie während des Positionierens zwischen der Darstellung als Box und der vollständigen Darstellung des Symbolinhalts wechseln.

Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie das Symbol im Zielpunkt platzieren.

Tastatureingabe

- X** Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.
- Y** Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

Pfeiltaste links ←

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste links ←

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste rechts →

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste rechts →

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste oben ↑

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

Pfeiltaste unten ↓

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

Strg+R

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

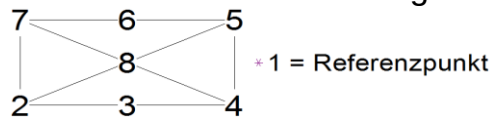
Strg+S

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

> <

Wechselt zwischen 7 zusätzlichen Einfügepunkten jeweils zum nächsten oder zum vorigen.

Die Einfügepunkte werden entsprechend der umhüllenden Box berechnet und sind wie folgt sortiert:

**Hinweise:**

Beim Einfügen eines Symbols behalten die Darstellungseigenschaften der im Symbol enthaltenen Objekte ihre Gültigkeit, d.h. sie sind folien- oder objektbezogen.

Objektbezogene Darstellungseigenschaften bleiben erhalten.

Haben Sie über **Einstellungen, Symbole** eine der Voreinstellung unter **Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen** aktiviert, so werden das Symbol und alle darin enthaltenen Objekte für die gewählte(n) Option(en) mit der Eigenschaft der Folie verknüpft, auf welcher das Symbol eingefügt wird.

Andernfalls werden die Folien und Objekte in folgender Weise eingefügt:

Enthält das Symbol Folien, die von der Bezeichnung her mit den im Modell bereits vorhandenen identisch sind, so werden die folienbezogenen Darstellungseigenschaften von der Modellfolie übernommen.

Enthält das Symbol Folien, die noch nicht im Modell vorhanden sind, so werden diese hinzugefügt.

Symbole über Name suchen und einfügen

Bei umfangreichen Symbolbibliotheken kann die Suche nach einzelnen Symbolen über ihren Namen u.U. mit einem erheblichen Arbeitsaufwand verbunden sein.

Wenn Sie den Namen des Symbols kennen, so können Sie die Suche in folgender Weise abkürzen:

Suchen über den Symbolmanager

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.
Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle **Bibliothek, Hinzuladen** oder **Erzeugen** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek:** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
3. Starten Sie den Menübefehl **Symbol, Suchen**.
4. Geben Sie im Feld hinter **Suchen nach** den Namen des Symbols ein, das Sie suchen.
Beachten Sie, dass bei der Suche Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden werden.
Nutzen Sie (*) als Platzhalter für folgende Zeichen.
5. Geben Sie im Feld hinter **Beginnen in** die Bezeichnung des Verzeichnisses ein, in dem die Suche beginnen soll.
Soll sie im Hauptverzeichnis beginnen, so genügt der Eintrag eines Schrägstrichs (/). Bei Angabe von Unterverzeichnissen sind diese ebenfalls mit Schrägstrich voneinander zu trennen.
6. Falls die Suche nach dem Symbolnamen nicht nur im angegebenen Startverzeichnis erfolgen soll, sondern auch in dessen Unterverzeichnisse, so aktivieren Sie die Voreinstellung **Unterverzeichnisse durchsuchen**.
7. Alle in der Bibliothek gefundenen Symbole des angegebenen Namens werden mit Verzeichnisangabe in einer Liste angezeigt. Doppelklicken Sie auf den Namen des Symbols, wenn Sie es in die Zeichnung einfügen wollen.
Fügen Sie das Symbol entsprechend den über **Einstellungen, Symbole** festgelegten Voreinstellungen ein.

Suchen über die Symbolauswahl

1. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen, Symbol**.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.

Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle **Bibliothek**, **Hinzuladen** oder **Erzeugen** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek**: den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

3. Geben Sie im Feld unter **Nach folgenden Symbolen suchen**: den Namen des Symbols ein, das Sie suchen.
Beachten Sie, dass bei der Suche Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden werden.
Nutzen Sie (*) als Platzhalter für mehrere Zeichen; Das Fragezeichen (?) steht Ihnen als Platzhalter für ein Zeichen zur Verfügung.
Darüberhinaus stehen weitere allgemein bekannte reguläre Ausdrücke als Suchkriterien zur Verfügung.
4. Starten Sie die Suche durch Betätigen der Schaltfläche **Jetzt suchen**.
5. Wählen Sie ggf. durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.
6. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste der Symbolbezeichnungen, die im mittleren Bereich angezeigt wird. Im Vorschau-Fenster werden die Bilder der Symbole angezeigt. Über die Liste  können Sie definieren, wie viele Felder das Vorschaufenster enthalten soll.
Durch Anklicken des Symbols  können Sie erreichen, dass die Geometrie der Symbole unabhängig von der Position des Einfügepunkts größtmöglich dargestellt wird.
7. Klicken Sie die Schaltfläche **OK** und fügen Sie das Symbol entsprechend der über **Einstellungen, Symbole** festgelegten Voreinstellungen in die Zeichnung ein.
Durch Eingabe des Buchstabens B, b können Sie während des Positionierens zwischen der Darstellung als Box und der vollständigen Darstellung des Symbolinhalts wechseln.
Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie das Symbol im Zielpunkt platzieren.

Tastatureingabe

- X Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.

Y Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

Pfeiltaste links ←

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste links ←

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste rechts →

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste rechts →

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste oben ↑

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

Pfeiltaste unten ↓

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

Strg+R

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

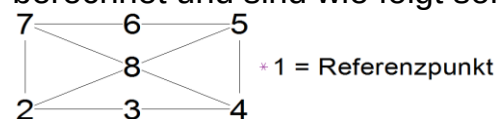
Strg+S

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

> <

Wechselt zwischen 7 zusätzlichen Einfügapunkten jeweils zum nächsten oder zum vorherigen.

Die Einfügapunkte werden entsprechend der umhüllenden Box berechnet und sind wie folgt sortiert:



Hinweise:

Beim Einfügen eines Symbols behalten die Darstellungseigenschaften der im Symbol enthaltenen Objekte ihre Gültigkeit, d.h. sie sind folien- oder objektbezogen.

Objektbezogene Darstellungseigenschaften bleiben erhalten.

Haben Sie über **Einstellungen, Symbole** eine der Voreinstellung unter **Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen** aktiviert, so werden das Symbol und alle darin enthaltenen Objekte für die gewählte(n) Option(en) mit der Eigenschaft der Folie verknüpft, auf welcher das Symbol eingefügt wird.

Andernfalls werden die Folien und Objekte in folgender Weise eingefügt:

Enthält das Symbol Folien, die von der Bezeichnung her mit den im Modell bereits vorhandenen identisch sind, so werden die folienbezogenen Darstellungseigenschaften von der Modellfolie übernommen.

Enthält das Symbol Folien, die noch nicht im Modell vorhanden sind, so werden diese hinzugefügt.

Symbole grafisch auswählen und einfügen

Um Symbole über den Namen und gleichzeitige grafische Vorschau auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie den Menübefehl **Einfügen, Symbol** auf.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste unter dem Menü **Bibliothek** aus.
Sollte keine Bibliothek geladen sein, so wählen Sie über den Dialog-Menübefehle **Bibliothek, Hinzuladen** die gewünschte Bibliothek aus.
3. Falls erforderlich, öffnen Sie im linken Bereich ggf. die Verzeichnisstruktur durch Klicken auf das Zeichen  oder durch Doppelklick auf das Symbol  den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Möchten Sie innerhalb der aktuellen Bibliothek nach Symbolen suchen, so geben Sie in das Feld unter **Nach folgenden Symbolen suchen**: den Namen des zu suchenden Symbols ein. Beachten Sie, dass bei der Suche Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden werden.
Nutzen Sie (*) als Platzhalter für mehrere Zeichen; Das Fragezeichen (?) steht Ihnen als Platzhalter für ein Zeichen zur Verfügung.
Darüberhinaus stehen weitere allgemein bekannte reguläre Ausdrücke als Suchkriterien zur Verfügung.
5. Starten Sie die Suche durch Betätigen der Schaltfläche **Jetzt suchen**.

6. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.
7. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste der Symbolbezeichnungen, die im mittleren Bereich angezeigt wird. Im Vorschau-Fenster werden die Bilder der Symbole angezeigt. Über die Liste  können Sie definieren, wie viele Felder das Vorschaufenster enthalten soll.

Durch Anklicken des Symbols  können Sie erreichen, dass die Geometrie der Symbole unabhängig von der Position des Einfügepunkts größtmöglich dargestellt wird.

8. Klicken Sie die Schaltfläche **OK** und fügen Sie das Symbol entsprechend der über **Einstellungen, Symbole** festgelegten Voreinstellungen in die Zeichnung ein.

Durch Eingabe des Buchstabens *B*, *b* können Sie während des Positionierens zwischen der Darstellung als Box und der vollständigen Darstellung des Symbolinhalts wechseln.

Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie das Symbol im Zielpunkt platzieren

Tastatureingabe

- X** Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.
- Y** Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

Pfeiltaste links ←

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste links ←

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste rechts →

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste rechts →

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste oben ↑

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

Pfeiltaste unten ↓

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

Strg+R

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

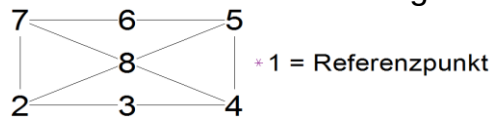
Strg+S

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

> <

Wechselt zwischen 7 zusätzlichen Einfügepunkten jeweils zum nächsten oder zum vorherigen.

Die Einfügepunkte werden entsprechend der umhüllenden Box berechnet und sind wie folgt sortiert:



Zur Verbesserung der Übersicht können Sie die Größe des Dialogfensters verändern und ebenso die Größe der drei Bereiche, in denen die Verzeichnisstruktur, die Symbolbezeichnungen und die Vorschau der Symbole angezeigt werden.

Platzieren Sie hierzu den Cursor auf dem äußeren Rand des Fensters oder auf den vertikalen Teilungslinien und bewegen Sie den Cursor bei gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Position.

Hinweise:

Beim Einfügen eines Symbols behalten die Darstellungseigenschaften der im Symbol enthaltenen Objekte ihre Gültigkeit, d.h. sie sind folien- oder objektbezogen.

Objektbezogene Darstellungseigenschaften bleiben erhalten.

Haben Sie über **Einstellungen, Symbole** eine der Voreinstellung unter **Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen** aktiviert, so werden das Symbol und alle darin enthaltenen Objekte für die gewählte(n) Option(en) mit der Eigenschaft der Folie verknüpft, auf welcher das Symbol eingefügt wird.

Andernfalls werden die Folien und Objekte in folgender Weise eingefügt:

Enthält das Symbol Folien, die von der Bezeichnung her mit den im Modell bereits vorhandenen identisch sind, so werden die folienbezogenen Darstellungseigenschaften von der Modellfolie übernommen.

Enthält das Symbol Folien, die noch nicht im Modell vorhanden sind, so werden diese hinzugefügt.

Symbole aus dem Modell heraus aufrufen und einfügen

Über die Funktion ***Symbole im Modell anzeigen*** des ***Symbolmanagers*** können die im Modell befindlichen Symbole aufgelistet und erneut platziert werden.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie im Menü ***Modell*** des Symbolmanagers die Option ***Symbole im Modell anzeigen***
3. Alle im Modell befindlichen Symbole werden namentlich aufgelistet, unabhängig davon, ob die entsprechende Symbolbibliothek aktuell im Zugriff steht.
4. Markieren Sie ein Symbol und betätigen die Schaltfläche ***Platzieren***, um das entsprechende Symbol aufzurufen.
5. Platzieren Sie das Symbol entsprechend der über ***Einstellungen, Symbole*** festgelegten Voreinstellungen in die Zeichnung ein. Durch Eingabe des Buchstabens *B*, *b* können Sie während des Positionierens zwischen der Darstellung als Box und der vollständigen Darstellung des Symbolinhalts wechseln.

Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie das Symbol im Zielpunkt platzieren

Tastatureingabe

- X** Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.
- Y** Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

Pfeiltaste links ← Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste links ← Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste rechts → Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste rechts → Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste oben ↑ Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

Pfeiltaste unten ↓ Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

Strg+R Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

Strg+S Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

Hinweise:

Beim Einfügen eines Symbols behalten die Darstellungseigenschaften der im Symbol enthaltenen Objekte ihre Gültigkeit, d.h. sie sind folien- oder objektbezogen.

Objektbezogene Darstellungseigenschaften bleiben erhalten.

Haben Sie über **Einstellungen, Symbole** eine der Voreinstellung unter **Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen** aktiviert, so werden das Symbol und alle darin enthaltenen Objekte für die gewählte(n) Option(en) mit der Eigenschaft der Folie verknüpft, auf welcher das Symbol eingefügt wird.

Andernfalls werden die Folien und Objekte in folgender Weise eingefügt:

Enthält das Symbol Folien, die von der Bezeichnung her mit den im Modell bereits vorhandenen identisch sind, so werden die folienbezogenen Darstellungseigenschaften von der Modellfolie übernommen.

Enthält das Symbol Folien, die noch nicht im Modell vorhanden sind, so werden diese hinzugefügt.

Symbole im Modell auflösen



. Wenn Sie im Modell befindliche Symbole auflösen wollen, so starten Sie die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Symbol auflösen**.

Mit dieser Funktion können Sie Symbole auflösen, d.h. in ihre ursprünglichen 2D-Objekte zerlegen.

Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

Das Symbol wird einstufig aufgelöst, d.h. sind in einem Symbol wiederum Symbole enthalten, so werden diese nicht aufgelöst.

Nutzen Sie eine von zwei möglichen Vorgehensweisen für die Auswahl der gewünschten Symbole:

Mit Selektionsliste

Sind bereits Symbole in der Selektionsliste enthalten, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion aufgelöst.

Ohne Selektionsliste

Legen Sie über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Rand im 2D-Zeichenfenster fest, in welchen Teilzeichnungen die aufzulösenden Symbole ermittelt werden sollen.

Übernehmen Sie anschließend die aufzulösenden Symbole in eine Aktionsliste.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden den tatsächlichen Werten angepasst, und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.



Symbole können auch über die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** einstufig aufgelöst werden.

Symbole im Modell vollständig auflösen

Wenn Sie im Modell befindliche Symbole vollständig auflösen wollen, so wählen Sie im CAD-Menü **2D-Objekte bearbeiten, Symbol komplett auflösen** oder starten Sie die Funktion über die Symbole



Mit dieser Funktion können Sie geschachtelte Symbole vollständig auflösen, d.h. in ihre ursprünglichen 2D-Objekte zerlegen.

Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

Das Symbol wird mehrstufig aufgelöst, d.h. sind in einem Symbol wiederum Symbole enthalten, so werden diese ebenfalls aufgelöst.

Nutzen Sie eine von zwei möglichen Vorgehensweisen für die Auswahl der gewünschten Symbole:

Mit Selektionsliste

Sind bereits Symbole in der Selektionsliste enthalten, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion aufgelöst.

Ohne Selektionsliste

Legen Sie über die Funktion **Zugriff auf ... Teilzeichnung** am oberen Rand im 2D-Zeichenfenster fest, in welchen Teilzeichnungen die aufzulösenden Symbole ermittelt werden sollen.

Identifizieren Sie im Anschluß die aufzulösenden Symbole.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden den tatsächlichen Werten angepasst und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.



Symbole können auch über die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** einstufig zerlegt werden.

Symbole beim Platzieren auflösen

Haben Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Symbole** die Option **Symbole beim Platzieren** auflösen aktiviert, so werden alle Symbole nach Ihrer Platzierung in der Zeichnung automatisch aufgelöst. Im Symbol enthaltene Symbole (geschachtelte Symbole) bleiben dabei als Symbol erhalten. Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

komplett auflösen

Nachdem Sie den Schalter **beim Platzieren auflösen** aktiviert haben, können Sie weiter festlegen, ob geschachtelte Symbole bis in die unterste Ebene aufgelöst werden sollen. Alle im Symbol enthaltenen Symbole werden ebenfalls mit aufgelöst.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden

den tatsächlichen Werten angepasst und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.

Symbole im Modell anzeigen

Wenn Sie eine Liste mit allen im Modell vorhandenen Symbolen anzeigen lassen wollen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Starten Sie den Menübefehl **Modell, Symbole im Modell anzeigen**.
3. Im anschließend geöffneten Dialogfenster werden die Namen der Symbolbibliotheken mit komplettem Verzeichnispfad aufgelistet, aus denen Symbole ins aktuelle Modell übernommen wurden.

Aktivieren Sie die Option **Details**, wird Ihnen zusätzlich zu der Anzahl das letzte Speicherdatum eines Symbols in der Bibliothek angezeigt.

Mit der Option **Alle anzeigen** werden Symbole mit der Anzahl 0 gelistet, deren Grafik aus dem Modell gelöscht wurde. Symbole ohne Grafik verbleiben während der Bearbeitung des Modells im temporären Speicher. Sie werden automatisch entfernt, sobald das Modell geschlossen wird. Um die Liste vorzeitig zu bereinigen steht Ihnen die Funktion [Unbenutzte Symbole entfernen](#) (auf Seite 593) zur Verfügung.

Doppelklicken Sie auf das Symbol , um sich Namen und Anzahl der einzelnen Symbole aus der jeweiligen Bibliothek anzeigen zu lassen.

Hinweise:

Falls Symbole eingefügt wurden, die wiederum Symbole enthalten, so werden nur die "äußeren" Symbole angezeigt.

Doppelklicken Sie auf ein Symbol in der Liste, so können Sie ein weiteres Symbol in die Zeichnung einfügen. Ziehen Sie lediglich den Cursor in die Zeichenfläche und nutzen Sie die Positionierungsmöglichkeiten.

Wenn Sie viel mit Symbolen in einem Modell arbeiten und oftmals die Anzahl der Symbole überprüfen möchten, können Sie den Dialog auch ohne den Symbolmanager über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) (im Strukturbaum unter *Allgemeine CAD-Funktionalität, Symbole, Symbole im Modell anzeigen*) / [benutzerdefiniertes Menü](#) (auf Seite 53) öffnen und mittels der Schaltfläche die Anzeige im Dialog **aktualisieren**.

Markieren Sie im Dialog ein Symbol und klicken auf **Löschen**, um die Grafik des Symbols komplett aus dem Modell zu entfernen.

Symbole im Modell aktualisieren

In einem Modell vorhandene Symbole bleiben unverändert, wenn die Geometrie oder die logische Struktur des Symbols in der Symbolbibliothek modifiziert wird.

Sollen die im Modell enthaltenen Symbole aktualisiert werden, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Laden Sie über den Dialog-Menübefehl **Bibliothek, Hinzuladen** die Bibliothek(en), deren Symbole im Modell aktualisiert werden sollen.

Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.

3. Starten Sie den Menübefehl **Modell, Symbole im Modell aktualisieren**.
4. Alle Symbole im Modell, deren Version sich von der in der gewählten Bibliothek unterscheidet, werden in einem Dialogfenster angezeigt. Wurde kein Symbol geändert, so bleibt die Anzeige leer.

Sollen nur einzelne dieser Symbole aktualisiert werden, so markieren Sie sie in den Kontrollkästchen.

Sollen alle der angezeigten Symbole aktualisiert werden, so klicken Sie die Schaltfläche **Alle markieren** an.

5. Soll das Aktualisieren durchgeführt werden, so klicken Sie die Schaltfläche **Aktualisieren** an.
Andernfalls schließen Sie das Dialogfenster.

Hinweis:

Die Modellsymbole können mit diesem Menübefehl nur dann aktualisiert werden, wenn der komplette Bibliothekspfad und der Name des Symbols im Modell und in der Bibliothek identisch sind. Ist dieses nicht der Fall, so können Sie die Symbole des Modells durch andere Symbole ersetzen.

Mit dem bisherigen Symbol werden auch zugewiesene Attributwerte entfernt.

Symbole im Modell ersetzen

Zur Beschleunigung des Bildaufbaus kann es sinnvoll sein, bei der Bearbeitung einer Zeichnung statt eines komplexen Symbols ein einfaches Symbol zu verwenden und dieses erst vor der Ausgabe der Zeichnung durch das gewünschte zu ersetzen.

Darüber hinaus gibt es durchaus weitere Gründe, im Modell vorhandene Symbole durch andere zu ersetzen.

Gehen Sie wie folgt vor:

Mit Selektionsliste

1. Falls das vorhandene Symbol Attribute besitzt und diese beim Ersetzen übernommen werden sollen, nehmen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Symbole** im Bereich **Ersetzen von Symbolen mit Attributwerten** Ihre Einstellung vor:

Attributwerte übernehmen

Vorausgesetzt das vorhandene und das neue Symbol besitzen identische Attribute, dann bleibt der Wert erhalten und wird an das neue Symbol übergeben.

Alle Attributwerte übernehmen

Diese Option gilt zusätzlich zur vorherigen und betrifft die Attribute, die im ersetzenden Symbol nicht vorhanden sind. Alle Attribute werden mit den entsprechenden Werten an das neue Symbol übergeben.

Texte neu anordnen

Wurde beim Zuweisen der Attribute die Voreinstellung **unter Letztes positionieren** verwendet, so wird diese Option ebenfalls beim Ersetzen von Symbolen verwendet und die Werte werden untereinander angeordnet.

2. Übernehmen Sie alle Symbole im Modell, von denen jedes durch ein anderes Symbol ersetzt werden soll, in die Selektionsliste.
3. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
4. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.
Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl **Bibliothek, Hinzuladen** die Bibliothek.
5. Wählen Sie das gewünschte Verzeichnis aus, und markieren Sie den Namen des Symbols, durch das im Modell vorhandene Symbole ersetzt werden sollen.

6. Starten Sie den Menübefehl **Modell, Symbole im Modell ersetzen**.

Mit Aktionsliste

1. Enthält die Selektionsliste kein Symbol, so wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.
Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl **Bibliothek, Hinzuladen** die Bibliothek.
3. Wählen Sie das gewünschte Verzeichnis aus, und markieren Sie den Namen des Symbols, durch das im Modell vorhandene Symbole ersetzt werden sollen.
4. Starten Sie den Menübefehl **Modell, Symbole im Modell ersetzen**.
5. Wählen Sie eine entsprechende Einstellung, falls das vorhandene Symbol Attribute besitzt und diese beim Ersetzen übernommen werden sollen:

Attributwerte übernehmen

Vorausgesetzt das vorhandene und das neue Symbol besitzen identische Attribute, dann bleibt der Wert erhalten und wird an das neue Symbol übergeben.

Alle Attributwerte übernehmen

Diese Option gilt zusätzlich zur vorherigen und betrifft die Attribute, die im ersetzenden Symbol nicht vorhanden sind. Alle Attribute werden mit den entsprechenden Werten an das neue Symbol übergeben.

Texte neu anordnen

Wurde beim Zuweisen der Attribute die Voreinstellung **unter Letztes positionieren** verwendet, so wird diese Option ebenfalls beim Ersetzen von Symbolen verwendet und die Werte werden untereinander angeordnet.

6. Falls nur ein einzelnes Symbol ersetzt werden soll, so identifizieren Sie es mit dem Cursor. Sollen mehrere Symbole ersetzt werden, so übernehmen Sie sie in die Aktionsliste.

Hinweis:

Die neuen Symbole übernehmen von den bisherigen die Position des Referenzpunktes, den Skalierungsfaktor und den Drehwinkel.

Symbole im Modell auflisten

Die Anzahl der platzierten Symbole in der aktuellen Zeichnung können Sie als Text-Datei exportieren. Es werden der Name des Symbols und die platzierten Symbole in der Zeichnung aufgelistet. Die Datei mit der Endung *.TXT kann mit normalen Textverarbeitungsprogrammen geöffnet werden.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Starten Sie den Menübefehl **Modell, Symbole auflisten**.
3. Wählen Sie das Verzeichnis, in welches die Datei gespeichert werden soll.
4. Definieren Sie einen Dateinamen für die Textdatei.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche **Speichern**.

Öffnen Sie die *.TXT Datei mit einem auf Ihrem Rechner installierten Textverarbeitungsprogramm.

Bibliotheken neu zuordnen

Symbole im Modell werden über ihren Namen und den Namen inklusive Speicherort der Bibliothek eindeutig identifiziert. Falls eine Bibliothek an einen anderen Speicherort verschoben oder umbenannt wird, können die darauf referenzierenden Symbole nicht mehr aktualisiert werden. Nutzen Sie in diesem Fall die Option **Bibliotheken neu zuordnen ...**, um die Symbole auf den aktuellen Speicherort und Namen der Bibliothek zu referenzieren.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Starten Sie innerhalb des Dialogs den Menübefehl **Modell, Bibliotheken neu zuordnen ...**.
3. Wählen Sie in der Liste der referenzierten Bibliotheken diejenigen aus, deren Symbole einer anderen Bibliothek zugeordnet werden sollen.
4. Betätigen Sie die Schaltfläche **Neu zuordnen**.
5. Wählen Sie den Speicherort und den Dateinamen der neuen Bibliothek.
6. Bestätigen Sie mit **Öffnen**.

Unbenutzte Symbole entfernen

Löschen Sie in einem Modell ein Symbol und es ist von diesem Symbol kein weiteres mehr im Modell enthalten, so verbleibt dieses während der aktuellen Sitzung noch im temporären Zwischenspeicher. Um diese im Modell nicht mehr verwendeten Symbole aus dem Zwischenspeicher zu löschen gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Starten Sie innerhalb des Dialogs den Menübefehl **Modell, Unbenutzte Symbole entfernen**.

Hinweis:

Laden Sie ein neues Modell oder beenden das Programm, werden die unbenutzten Symbole ebenfalls entfernt.

Symbolanzahl mittels Attribut ermitteln

Zusätzlich zu den standardmäßig vorhandenen Textattributen und numerischen Attributen können Sie wie unter [Benutzerdefinierte Attributformeln erstellen](#) (auf Seite 651) beschrieben frei konfigurierbare Attributformeln erzeugen.

Mit der Python Funktion 'SymbolCount' können Sie ein Benutzerattribut definieren, das die Anzahl von Symbolen in Gruppen, Teilzeichnungen, Zeichnungen und dem gesamten Modell zählt oder eine Liste dieser Symbole inklusive der Anzahl erzeugt. Das Attribut können Sie als Text in einer Zeichnung platzieren und somit die Anzahl der Symbole automatisch z. B. im Schriftfeld oder einer Legende ausgeben.

Vorkonfigurierte Formeln befinden sich im Dialog [Attribute definieren](#) (auf Seite 644) für die Attributwerte *Symbolanzahl aus Gruppe / Teilzeichnung* und *Symbolliste aus Gruppe / Teilzeichnung*.

Weitere beliebige Formeln können Sie sich anhand der folgenden Parameter frei konfigurieren.

```
SymbolCount(opAtt,where,list,symbolName='',format='',eWithPath=0)
```

Parameter:

opAtt	fest vorgegeben
where	in welchem Bereich sollen die Symbole gesucht werden? 0 – Gruppe 1 – Teilzeichnung

	2 – Zeichnung 3 – Modell
<code>list</code>	Liste oder Gesamtsumme? 1 – Liste aller Symbole mit Namen und Anzahl erzeugen 0 – Gesamtsumme aller Symbole
<code>symbolName</code>	Regulärer Ausdruck, der die Namen der Symbolen beschreibt, die aufgelistet werden sollen oder '' für ,alle Symbole' ¹⁾
<code>format</code>	Formatanweisung für die Ausgabe, oder '' für Standardwert
<code>eWithPath</code>	Symbolnamen inklusive Pfad anzeigen? 0 – Symbolpfad entfernen 1 – Symbolpfad anzeigen

1) Beispiel: `SymbolCount(opAtt,0,0,'.*/Stuhl_rund')` = Gesamtsumme aller Symbole mit dem Namen "Stuhl_rund" der ausgewählten Gruppe. Der Symbolname beinhaltet immer die Verzeichnisstruktur.

Beispiele:

Anzahl der Symbole in einer Gruppe:

```
SymbolCount(opAtt,0,0)
```

Anzahl der Symbole im Modell:

```
SymbolCount(opAtt,3,0)
```

Liste aller Symbole in der Teilzeichnung:

```
SymbolCount(opAtt,1,1)
```

Liste aller Symbole in der Zeichnung, deren Symbolname mit c oder C beginnt: `SymbolCount(opAtt,2,1,'.*/[cC][^/]*','%-10s : %3i',0)`

```
symbolName : '.*/[cC][^/]*'
    .*/    beliebige Zeichenfolge (.) bis zu einem /
    [cC]   kleines c oder großes C
    [^/]*  beliebige Anzahl von Zeichen ungleich /
```

```
format : '%-10s : %3i'
    %-10s 10 Zeichen für den Symbolnamen reservieren, den
    Namen linksbündig einfügen
    %3i 3 Zeichen für die Symbolanzahl reservieren, die Zahl
    rechtsbündig einfügen
```


Anzahl aller Symbole in der Zeichnung, deren Symbolname mit c oder C beginnt: `SymbolCount (opAtt, 2, 0, '.*[/[cC][^/]*')`

Symbole in Bibliothek umbenennen

Gehen Sie so vor, wenn Sie in einer Symbolbibliothek gespeicherte Symbole umbenennen wollen:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.
Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle **Bibliothek, Hinzuladen** oder **Erzeugen** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek:** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
3. Öffnen Sie im Feld unter **Verzeichnisstruktur** durch Doppelklick auf das Symbol  den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.
5. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste unter **Symbole**.
6. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl **Symbol, Umbenennen**.
7. Geben Sie im Feld hinter **Neue Bezeichnung** den neuen Namen für das gewählte Symbol ein.

Symbole aus Bibliothek löschen

Um Symbole aus einer Symbolbibliothek zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter **Aktuelle Bibliothek** aus.
Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle **Bibliothek, Hinzuladen** oder **Erzeugen** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld **Aktuelle Bibliothek:** den Namen einer Bibliothek

ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

3. Öffnen Sie im Feld unter **Verzeichnisstruktur** durch Doppelklick auf das Symbol  den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.
5. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste unter **Symbole**.
6. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl **Symbol, Löschen**.

Symbole im Modell löschen

Symbole können wie jedes andere Objekt über die Funktion **Objekt/Selektion löschen** aus einem Modell gelöscht werden. Für den Fall, dass ein Symbol mehrfach in einer Zeichnung vorhanden ist und alle gelöscht werden sollen, können Sie diese über folgende Option löschen:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Symbole**.
2. Wählen Sie im Menü **Modell** des Symbolmanagers die Option **Symbole im Modell anzeigen**
3. Alle im Modell befindlichen Symbole werden namentlich aufgelistet. Die Anzahl der Symbole im Modell steht in Klammern hinter dem Namen.
4. Markieren Sie ein Symbol in der Liste und betätigen die Schaltfläche **Löschen**.
Alle Symbole werden anschließend aus der Zeichnung gelöscht.

4.17 2D-Normteile verwenden

Zu *BeckerCAD* gehört eine 2D-Normteil-Bibliothek, die derzeit folgenden Umfang hat:

Bohrungen
Schrauben
Muttern
Scheiben/Sicherungen
Stifte
Gewindestifte
Durchsteckverschraubungen

Einsteckverschraubungen**Wälzlager****Vorschweißflansche****Stahlbauprofile****Halbzeuge**

2D-Objekte, die in einem Symbol gespeichert werden, werden bei jeder Skalierung des Symbols in gleicher Weise skaliert, d.h. bei einer als Symbol gespeicherten Schraube bedeutet eine Änderung der Länge gleichzeitig auch die Änderung des Durchmessers und des Kopfes.

Wie ein Symbol wird auch ein 2D-Normteil als ein Objekt verwaltet. Im Gegensatz zu Symbolen jedoch können Sie die Abmessungen der zu einem Normteil gehörenden Teilgeometrien im Rahmen der vorgegebenen Möglichkeiten festlegen. Die möglichen Abmessungen stehen in einer Datenbank zur Verfügung.

Gruppe

Beim Einfügen eines 2D-Normteils wird dies in die aktuelle Gruppe eingebettet.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die Geometrielinien des Normteils werden mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft, die Mittellinien mit der aktuell für Mittellinien eingestellten Folie, ggf. vorhandene Gewindelinien mit der für sie vorgesehenen Folie.

Von diesen Folien übernehmen diese Linien ihre Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und -breite. Die Änderung der Darstellungseigenschaften kann nur über die Änderung der Folieneigenschaften erfolgen.

Wollen Sie ausschließlich 2D-Normteile mit dem Cursor selektieren, so aktivieren Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfilter 2D-Normteile**, und deaktivieren Sie alle anderen Objekte.

Hinweis:

Bemaßungen können an 2D-Normteilen als Punkt- oder Objektbemaßungen angebracht werden.

Gewindebohrungen, die über die 2D-Normteile erzeugt wurden, können über die Funktion **Bohrung bemaßen** aus den Werkzeugiconleisten bemaßt werden.

Mittels anderer Geometrie können auf 2D-Normteilen nur eingeschränkt Objektpunkte gefangen werden, nämlich **Endpunkt, Mitte, Mittelpunkt, Quadrantpunkt, Fangpunkt, Textreferenz**.

2D-Normteile auswählen und einfügen

Wenn Sie 2D-Normteile in Ihre Zeichnung einfügen wollen, so starten Sie den Menübefehl **Einfügen, 2D-Normteile**.

Auswählen des Normteils

1. Wählen Sie im Fenster mit der Überschrift **Auswahl** die Art des gewünschten Normteils durch Anklicken aus, z.B. *Scheiben*, *Sicherungen*.

Im Bereich **Auswahlbaum** wird die aktuell ausgewählte Art, in diesem Fall *Scheiben/Sicherungen*, ähnlich einem Unterverzeichnis unterhalb des Eintrags **Normteil** angezeigt.

2. Legen Sie ggf. in mehreren Arbeitsschritten durch erneutes Anklicken den genauen Typ des Normteils fest, das Sie einfügen wollen, z.B.

DIN 125 Scheiben

DIN 125a Scheiben, ohne Fase

Diese Spezifikationen werden ebenfalls in das Fenster mit der Überschrift **Auswahlbaum** übernommen.

Wenn Sie bei Verschraubungen deren allgemeinen Aufbau bestimmt haben, so werden deren Einzelteile an den **Auswahlbaum** angefügt.

Klicken Sie das Einzelteil im Auswahlbaum an, wenn Sie seinen Typ festlegen wollen. Die möglichen Typen werden anschließend im Fenster **Auswahl** angeboten.

3. Falls Sie irrtümlicherweise eine falsche Auswahl vorgenommen haben, so klicken Sie im Auswahlbaum die Bezeichnung an, bei der die Auswahl noch korrekt war.

Wenn Sie z.B. statt *DIN 125a Scheibe, ohne Fase* die *Scheibe DIN125b, mit Fase* einfügen wollen, so klicken Sie im Auswahlbaum *DIN 125 Scheiben* an.

Anschließend können Sie die gewünschte Scheibe im Feld **Auswahl** anklicken.

Wenn Sie bei Verschraubungen nur die genaue Festlegung eines Einzelteil-Typs ändern wollen, so klicken Sie ihn an und markieren anschließend im Fenster **Auswahl** den gewünschten Typ.

4. Klicken Sie unter der Überschrift **Parameter** die Zeile mit den gewünschten Kenndaten an, bzw. bei *Wälzlagern* und *Stahlbauprofilen* die Typenbezeichnung.

Ist die **Grafikvorschau** aktiv, so wird ein Normteil des gewählten Typs in dem Fenster unten rechts eingeblendet.

Wählen Sie unter dem Fenster der **Grafikvorschau** eine der angebotenen Darstellungsarten des gewählten Normteils.

5. Vervollständigen oder ändern Sie ggf. die notwendigen Daten für die Abmessungen des Normteils:
Öffnen Sie dazu durch Anklicken der Schaltfläche **Variablenwerte** ein Dialogfenster, in dem Sie diese Angaben festlegen können.

Einfügen des Normteils

1. Legen Sie den gewünschten Winkel fest.
Wählen Sie hierzu eine der vorgegebenen Optionen (**0°**, **90°**, **180°**, **270°**) oder geben Sie im Feld **Winkel** den Wert ein.
Durch Anklicken einer der Optionen **+10°** oder **-10°** können Sie den aktuellen Winkel jeweils um den angegebenen Wert vergrößern oder verkleinern.
2. Bei Schrauben und Verschraubungen, deren Seitenansicht eingefügt werden soll, können Winkel und Länge beim Platzieren dynamisch festgelegt werden.
Aktivieren Sie dazu die Voreinstellung **dynamisch platzieren**.
Ist diese Einstellung aktiv, wird der angegebene Winkel ignoriert.
3. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** an.
4. Definieren Sie den Punkt, an dem das Normteil eingefügt werden soll.
5. Wird eine Schraube oder Verschraubung eingefügt, und ist die Voreinstellung **dynamisch platzieren** aktiv, so können Sie Winkel und Länge dynamisch festlegen.

Bei Verschraubungen definieren Sie mit der Länge gleichzeitig die Länge der Durchgangsbohrung.

Die Länge der Schraube oder Verschraubung verändert sich dabei entsprechend den in der DIN festgelegten zulässigen Längen.

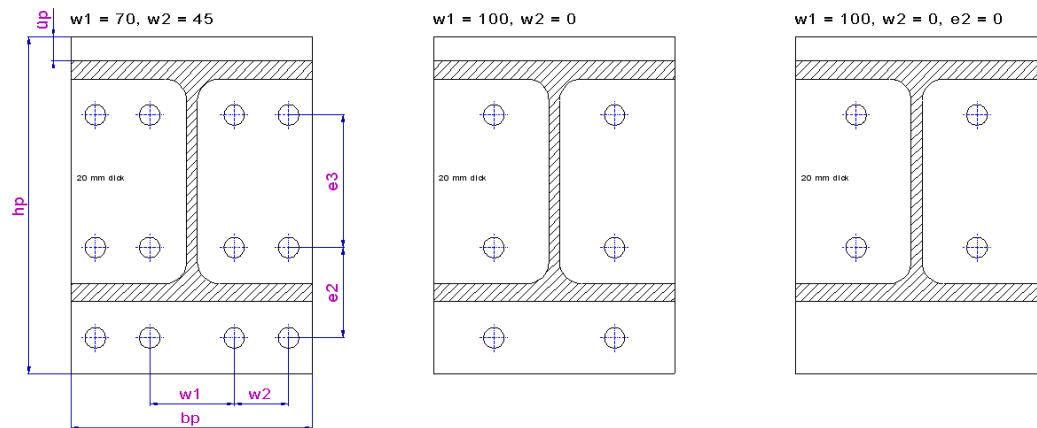
Dynamisch platzieren

Ist diese Einstellung aktiv, so können – je nach gewählter Ansicht – Winkel und Länge des Normteils beim Platzieren dynamisch festgelegt werden. Andernfalls werden diese Werte gemäß den Einstellungen im Dialogfenster festgelegt.

Bei den Stahlbauprofilen mit Stirnplatte können die Anzahl und Aufteilungen der Bohrungen über die Parameter w1; w2; e2 und e3 definiert werden. Die jeweiligen Parameter können Sie nach Betätigen der Schaltfläche **Variablenwerte** im geöffneten Dialog

festlegen. Hierzu ein Beispiel:

DIN 1025 HE-B-Träger mit Stirnplatten (HEB20)



2D-Normteile editieren



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil editieren** gestartet.

Sie ermöglicht es, in der Zeichnung vorhandene 2D-Normteile zu editieren, d.h. ihre Abmessungen, Ansicht und Lage zu ändern.

1. Wählen Sie im CAD-Menü den Befehl **2D-Objekte bearbeiten, Normteil editieren**.
2. Identifizieren Sie das zu bearbeitende Normteil.
3. Anschließend wird das Dialogfenster zur Auswahl von 2D-Normteilen angeboten.
Das identifizierte Normteil mit den zuvor zugewiesenen Abmessungen wird angezeigt.
4. Soll ein Einzelteil einer Verschraubung editiert werden, so klicken Sie dieses im Fenster **Auswahlbaum** an, und wählen Sie ggf. im Fenster **Auswahl** ein anderes Einzelteil.
5. Klicken Sie unter der Überschrift **Parameter** die Zeile mit den gewünschten Kenndaten an bzw. bei *Wälzlager* die Typenbezeichnung.
6. Ändern Sie ggf. die Ansicht, indem Sie in der Liste unterhalb des Vorschau Fensters die gewünschte neue Ansicht wählen.
7. Ändern Sie die Lage, indem Sie eine der Optionen mit den vorgegebenen Winkeln anklicken, oder den gewünschten Wert im Feld **Winkel** eingeben.
8. Übernehmen Sie die durchgeführten Änderungen mit **OK**, oder verwerfen Sie sie über **Abbrechen**.

Anschließend wird das bestehende Normteil gelöscht und durch ein neues an derselben Position ersetzt.

Hinweis:

Wird ein aus einem CADdy Bild übernommenes 2D-Normteil editiert, dessen Art der Darstellung in *BeckerCAD* nicht zur Verfügung steht, so wird die bisherige Darstellung entfernt und durch die gewählte ersetzt.

2D-Normteile auflösen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen** gestartet.

Falls Sie 2D-Normteile bearbeiten wollen, z.B. einzelne Linien löschen wollen, so ist dies nur möglich, wenn dieses Normteil aufgelöst wird.

Aktion - Selektion

1. Enthält die Selektionsliste keine 2D-Normteile, so rufen Sie die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen** auf. Übernehmen Sie anschließend die 2D-Normteile, die aufgelöst werden sollen, in die Aktionsliste.

Selektion - Aktion

1. Übernehmen Sie die 2D-Normteile, die aufgelöst werden sollen, in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen** auf.

Hinweise:

Normteile können nach dem Auflösen nicht mehr editiert werden.

Eine Ausnahme bilden hierbei Verschraubungen: nach einmaligem Auflösen bleiben ihre einzelnen Komponenten als editierbare Normteile erhalten.

Wird eine Verschraubung aufgelöst, wird in der Gruppenstruktur eine Gruppe mit der Bezeichnung 2DFeaGruppe angelegt, die die einzelnen Komponenten der Verschraubung aufnimmt. Wird ein einzelnes Normteil aufgelöst, wird eine Gruppe mit der Bezeichnung 2DFea angelegt, die die Objekte dieses Normteils aufnimmt.



2D-Normteile können auch über die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** einstufig aufgelöst werden.

2D-Normteile löschen

2D-Normteile können mit der Funktion **Löschen Objekt/Selektion** gelöscht werden.

Ebenso können Sie die Funktion **Löschen Objekt/Selektion** verwenden und das Normteil bei gedrückter Alt-Taste selektieren.

4.18 3D-Ansichten verwenden

Um aus den im 3D-Ansichtsfenster erstellten Körpern 2D-Ansichten zu erstellen, müssen zunächst so genannte **Modellansichten** der Körper vom 3D-Ansichtsfenster in die 2D-Zeichnung übertragen werden.

Modellansichten bearbeiten

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten **Modellansichten bearbeiten** geöffnet.

Mit den darin enthaltenen Funktionen können Sie je nach [Ausbaustufe](#) (auf Seite 2) Schnittdarstellungen von Modellansichten ableiten, Ausbrüche oder Halbschnitte, sowie Details und Teilansichten erstellen oder bearbeiten.

Ebenso können Sie mit den, in diesem Werkzeugkasten enthaltenen Funktionen, Körper nachträglich in Ansichten übernehmen oder aus ihnen entfernen.

Modellansichten verwenden

Eine Modellansicht ist ein Objekt, das **assoziativ** zu den ursprünglichen Körpern in den 3D-Ansichtsfenstern ist. Modellansichten sind keine 'echten' 2D-Objekte, sondern 2D-Abbildungen von 3D-Objekten.

Jede Modellansicht bildet eine Einheit, die in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet wird:

Gruppe

Die erzeugten Objekte werden in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die in einer Modellansicht enthaltenen sichtbaren Körperkanten und Silhouetten werden mit den Darstellungseigenschaften der *aktuellen Zeichenfolie* oder - wenn aktiviert - mit den objektbezogenen Eigenschaften versehen. Alternativ können die einzelnen Körperfarben für die Modellansicht übernommen werden.

Individuelle Darstellung

Modellansichten werden mit den unter **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, auf der Registerkarte **Modellansicht** getroffenen Einstellungen erzeugt. Die individuelle Darstellung können Sie nachträglich bearbeiten:

1.   Starten Sie die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Darstellung bearbeiten**.
2. Identifizieren Sie die gewünschten Modellansichten.
3. Deaktivieren Sie die Option **Darstellung gemäß den globalen Einstellungen**
4. Nehmen Sie die gewünschten individuellen Einstellungen vor.

Zusätzliche Mittellinien erzeugen Sie über den Werkzeugkasten  **Mittellinien** und den Funktionen  **Mittenkreuz zu Kreis** und  **Mittellinien zu Parallele** erzeugt werden.

Die unsichtbaren Kanten und Silhouetten werden mit den Darstellungseigenschaften der Folie versehen, die Sie über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** als Folie für **verdeckte Kanten** oder über **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Modellansicht** festgelegt haben. Diese Eigenschaften können nicht objektbezogen festgelegt oder geändert werden.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur Modellansichten identifizieren können, so aktivieren Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Objektfilter** die Fangmöglichkeit für Modellansichten, und deaktivieren Sie die für alle anderen Objekttypen.

Aktualisierung

 Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** können Sie auf der Registerkarte **Modellansicht** festlegen, ob Modellansichten bei jeder Änderung des 3D-Modells automatisch aktualisiert werden sollen, oder ob dies manuell über das abgebildete Symbol einer roten Ampel (**Modellansichten aktualisieren**) in der 2D-Symbolleiste erfolgen soll.

Aktualisieren einzelner Modell/Schnittansichten



Über die abgebildeten Schaltflächen **Modellansichten bearbeiten, Modellansicht einzeln aktualisieren** können Sie einzelne Modell- und Schnittansichten aktualisieren.

Dieses ist zum Beispiel sinnvoll, wenn auf einer Zeichnung mehrere Modellansichten und/oder Schnittansichten verschiedener Teile eines Zusammenbaus abgeleitet werden und Sie nur die Änderung eines Teils in der Zeichnung aktualisieren möchten.

Modell mit Modellansichten speichern und öffnen

Wird ein Modell gespeichert, so wird der aktuelle Zustand der darin enthaltenen Modellansichten als Grafik gespeichert.

Hierdurch wird das Einlesen von Modellen beschleunigt, da die Abbildungen in diesem Fall nicht direkt berechnet werden müssen. Außerdem können hierdurch 2D-Zeichnungen mit Modellansichten ohne die zugehörigen Körper eingelesen werden.

Beachten Sie, dass beim Hinzulesen von Zeichnungen aus anderen Modellen die Modellansichten keine Verbindung zu den zugehörigen Körpern haben.

Hinweise:

Wenn Sie eine Modellansicht bearbeiten (Hinzufügen oder Löschen von 2D-Linienobjekten, Verlängern, Kürzen, Unterbrechen, usw.) möchten, müssen Sie diese zuvor mit der Funktion **Modellansichten bearbeiten, Modellansicht auflösen** oder mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in 'echte' 2D-Linienobjekte umwandeln lassen. Hiermit werden aus der Modellansicht frei bearbeitbare 2D-Linienobjekte erzeugt.

Diese haben keine Verbindung mehr zu den Körpern des Modells im 3D-Ansichtsfenster, sind also **nicht assoziativ**.

Sofern Sie Schnittdarstellungen aus einer Modellansicht ableiten wollen, darf die Modellansicht nicht vorher aufgelöst und gleichzeitig gelöscht werden.

Einstellungen für Modellansichten festlegen

Aus dem 3D-Ansichtsfenster können Modellansichten von Körpern abgeleitet und ins 2D-Zeichnungsfenster eingefügt werden.

Folgende Einstellungen können Sie für Modellansichten über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, auf der Registerkarte **Modellansicht** vornehmen.

Verdeckte Linien darstellen auf Folie

Legt fest, ob die Modellansichten außer den sichtbaren auch verdeckte Kanten und verdeckte Silhouetten enthalten sollen und mit welcher Folie die Linien verknüpft werden sollen.

Ebenso können Sie diese Folie über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** festlegen.

Tangentiale Kanten (Lichtkanten) darstellen

Dieser Modus muss aktiv sein, wenn tangentielle Kanten, sogenannte Lichtkanten, dargestellt werden sollen. Tangentielle Kanten befinden sich z.B. zwischen zwei Flächen, deren gemeinsame Kante gerundet wurde.



Legen Sie die Folie für Lichtkanten, durch die die Darstellungseigenschaften festgelegt werden, hier oder im Folienstrukturbaum des Modell-Explorer fest.

kürzen um

Lichtkanten werden mit dem hier definierten Abstand zur Konturlinie gezeichnet.

Unterschreitet der vordefinierte Wert die eigentliche Länge der Linie, wird diese jeweils um die halbe, noch verbleibende Länge verkürzt.

Doppelte Linien unterdrücken

Mit dieser Einstellung wird die Darstellung verdeckter Kanten beeinflusst: liegen verdeckte Kanten in Blickrichtung hinter einer sichtbaren oder einer verdeckten Kante, so wird nur die in Blickrichtung erste Kante dargestellt.

Komplex verdeckte Linien darstellen

Sind verdeckte Linien nicht sichtbar, obwohl die Option **verdeckte Linien darstellen** aktiv ist, so kann es sich um einen Grenzfall der Berechnung handeln. Durch Aktivieren dieser Funktion können diese verdeckten Linien ggf. eingeblendet werden.

Silhouetten darstellen

Legt fest, ob in Modellansichten außer Körperkanten auch die Silhouetten, d.h. Begrenzungslinien gerundeter Körperflächen, die von der gewählten Ansicht abhängen, dargestellt werden sollen. Auf diesen Linien können Punkte (Endpunkt, Mitte, Fangpunkt) gefangen werden.

Modellansicht besonders kennzeichnen

Legt fest, ob Modellansichten mit 'normalen' Farben oder hellgrau dargestellt werden sollen, um sie von 'normalen' 2D-Linienobjekten besser unterscheiden zu können.

Modellansicht beim Auflösen löschen

Mit der Funktion **Modellansicht bearbeiten, Modellansicht auflösen** oder der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** wird eine aus 2D-Linienobjekten bestehende Kopie einer Modellansicht erstellt.

Diese Einstellung legt fest, ob die Modellansicht anschließend gelöscht oder erhalten werden soll.

Modellansicht in Gruppen auflösen

Aktivieren Sie diese Option, so wird beim Auflösen einer Modellansicht für jede einzelne Ansicht eine Gruppenstruktur erzeugt.

Die Bezeichnung der Hauptgruppe einer aufgelösten Modellansicht wird aus der 3D-Arbeitsebene (3D-Körper) übernommen.

Unterhalb der Hauptgruppe wird für jeden 3D-Körper eine einzelne Gruppe erzeugt. Wurde bereits im 3D-Bereich eine Gruppenstruktur angelegt, so wird diese unterhalb der 3D-Arbeitsebene abgebildet.

Blockdarstellung bei dynamischen Transformationen

Modell- und Schnittansichten werden standardmäßig für eine erhöhte Performance bei dynamischen Transformationen (Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren) im vereinfachten Blockmodus dargestellt. Deaktivieren Sie diese Option werden anschließend bei dynamischen Transformationen die Linien der Modell- und Schnittansichten angezeigt und es können Punkte mit einem Punktfiler auf den Linien gefangen werden.

Modellansicht automatisch aktualisieren

Ist diese Einstellung aktiv, werden alle Modellansichten und Schnittansichten neu berechnet, sobald im 3D-Modell Änderungen an den abgebildeten Körpern vorgenommen werden. Bei komplexen Körpern oder einer großen Zahl von Modellansichten kann dies zu Wartezeiten führen.



Wird die Einstellung deaktiviert, so kann die Aktualisierung bei Bedarf manuell über das abgebildete Symbol einer roten Ampel in der 2D-Symboleiste ausgeführt werden oder einzelne Ansichten



,  über die abgebildeten Schaltflächen **Modellansichten bearbeiten, Modellansicht einzeln aktualisieren**.

3D-Farben übernehmen

Modell- und Schnittansichten übernehmen bei aktivierter Option die Farbe der Körper aus dem 3D-Bereich.

Hinweis:

Zerlegen Sie eine Modell- oder Schnittansicht, die in **3D-Farben** dargestellt wird, in echte 2D-Linienobjekte, so übernehmen die Linien ebenfalls die Körperfarben als Objektdarstellung. Die Folienfarbe wird in diesem Falle ignoriert.

Aktivieren Sie **Nur bei senkrechtem Blick**, wenn die Mittellinien nur bei senkrechtem Blickwinkel auf die Seitenansicht bzw. die Draufsicht der Geometrie gezeichnet werden sollen. Andernfalls werden zum Beispiel auch die Mittellinien in der perspektivischen Ansicht erzeugt.

Die Darstellungseigenschaften der Mittellinien wie Farbe, Linienart und Linienbreite werden von der [aktuellen Folie für Mittellinien](#) (auf Seite 498) übernommen. Der Überstand richtet sich nach den globalen Einstellungen für 2D-Achsen, den Sie unter **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **2D-/3D-Achsen** einstellen können.

Anzeigequalität Silhouetten

Silhouetten können abhängig von der perspektivischen Darstellung in Modellansichten nur durch Polygonzüge angenähert werden. Durch den Schieberegler können Sie die Qualität der Darstellung verfeinern, was unter Umständen zu längeren Berechnungszeiten einer Modellansicht führen kann.

Beispiel:

- Erzeugen Sie in einem 3D-Fenster einen Torus.
- Leiten Sie Modellansichten von dem Körper ab: 3 Standardansichten + Persp.
- Öffnen Sie den Dialog **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**
- Registerkarte **Modellansicht**
- Verändern Sie die Darstellung über den Schieberegler
- Schaltfläche **Übernehmen**

An der perspektivischen Darstellung ist der Unterschied gut erkennbar. Ändern Sie ggf. nochmals die Einstellung über den Schieberegler und betätigen die Schaltfläche **Übernehmen**, um den Unterschied zu verdeutlichen.

Alle Einstellungen für die Darstellung werden sofort nach Schließen des Dialogfenster aktualisiert. Sie wirken sich auf alle nicht aufgelösten Modellansichten aus.

Hinweis:

Die individuelle Darstellung von Modellansichten können Sie nachträglich bearbeiten:

1.  Starten Sie die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Darstellung bearbeiten**.
2. Identifizieren Sie die gewünschten Modellansichten.
3. Deaktivieren Sie die Option Darstellung gemäß den globalen Einstellungen
4. Nehmen Sie die gewünschten individuellen Einstellungen vor. Ist in den globalen Einstellungen (Menü **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, Registerkarte **Modellansicht**) das automatische Aktualisieren von Modellansichten aktiviert, wird die Änderung nach Betätigen der Schaltfläche **Übernehmen** sichtbar.

Modellansichten in die 2D-Zeichnung einfügen

Wenn Sie Ansichten von Körpern in die 2D-Zeichnung übertragen wollen, so aktivieren Sie zunächst das gewünschte 3D-Ansichtsfenster. Legen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Modellansicht** die gewünschten Einstellungen fest.

Gehen Sie anschließend wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen, Modellansichten**.
2. Legen Sie anschließend im Menü fest, welche Ansichten Sie übertragen wollen.

Außer einzelnen Ansichten können Sie folgende Kombinationen von Ansichten wählen, bei deren Positionierung Sie durch Einschränkung der Cursorbewegung unterstützt werden.

3 Standardansichten (DIN) überträgt gleichzeitig die Draufsicht, die Vorderansicht, die Seitenansicht von links,

3 Standardansichten + Perspektive (DIN) zusätzlich die perspektivische Standardansicht.

Die entsprechenden Ansichten nach ANSI liefern die Untersicht, die Vorderansicht, die Seitenansicht von rechts und die Standardperspektive.

3. Übernehmen Sie die Körper, deren Ansicht(en) in die 2D-Zeichnung übertragen werden sollen, in die Aktionsliste.
Nun wird die 3D-Box berechnet, die alle ausgewählten Körper enthält. Hieraus wird eine 2D-Box (Rechteck oder Parallelogramm) mit Diagonalen berechnet, die Größe und Position der (ersten) Ansicht anzeigt.
4. Aktivieren Sie die gewünschte 2D-Zeichnung.
5. Aktivieren Sie ggf. die Teilzeichnung, in die die Ansicht(en) eingefügt werden sollen.
6. Legen Sie die Position der Box fest.
Haben Sie einen der Menübefehle gewählt, bei denen mehrere Ansichten erzeugt werden, enthält diese die Draufsicht (DIN) oder die Untersicht (ANSI).
7. Haben Sie einen der Menübefehle gewählt, bei denen mehrere Ansichten erzeugt werden, so positionieren Sie nun die Box, die die Vorderansicht enthält.
Diese Box kann - bezogen auf die Position der ersten Ansicht - nur nach oben oder unten verschoben werden.
8. Positionieren Sie die Seitenansicht von links (DIN) bzw. die Seitenansicht von rechts (ANSI).
Die Box, die diese enthält, kann - bezogen auf die Position der Vorderansicht - nur nach rechts oder links verschoben werden.
9. Haben Sie einen der Menübefehle **3 Standardans. + Perspektive** gewählt, so legen Sie die Position der Standardperspektive beliebig fest.

Hinweise:

Enthält eine Modellansicht die aktuelle Ansicht, so wird diese so ausgerichtet, dass Kanten, die im 3D-Ansichtsfenster parallel zur Z-Achse des GKS verlaufen, im 2D-Fenster parallel zur Y-Achse verlaufen.

Eine Modellansicht enthält keine 'echten' 2D-Objekte, sondern Abbildungen von Körpern.

Abbildungen von Körperkanten, die als Strecken, Kreise oder Kreisbögen dargestellt werden, können mit Längen- Durchmesser- und Radiusmaßen versehen werden.

Wird ein Körper im 3D-Modell geändert, und hierbei die Kanten und deren Projektionslinien erhalten bleiben, versucht das Programm, auch die zugehörigen Maße zu erhalten und anzupassen.

Um aus Modellansichten 'echte' 2D-Objekte zu erzeugen, nutzen Sie die Funktion **Modellansicht bearbeiten, Modellansicht auflösen** oder die Funktion **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen**.

Wird die ursprüngliche Modellansicht dabei gelöscht, so werden ggf. vorhandene Schnittlinien für eine Schnittdarstellung ebenfalls gelöscht.

Schattierte Modellansichten

ab **BeckerCAD 3D**



Mit Hilfe der Menüfunktion **Einfügen, Schattierte Ansicht** erzeugen Sie gewissermaßen ein Foto von Ihrem 3D-Modell und können dieses als Pixelbild in einer Zeichnung platzieren, sofern sich im 3D-Bereich Körper befinden und diese nicht über Gruppen ausgeblendet wurden. Die Schattierte Ansicht stellt den Ist-Zustand der aktuellen Konstruktion dar; nachträgliche Änderungen im 3D-Bereich werden nicht automatisch aktualisiert.

Schattierte Ansichten können aus bestehenden Modellansichten oder von Körpern im 3D-Bereich erstellt werden. Identifizieren Sie eine Modellansicht, so wird diese mit der Schattierten Ansicht hinterlegt. Bei Ansichten von Körpern aus dem 3D-Bereich wird jeweils die aktuelle Ansicht übernommen.

Für den Fall, dass Sie eine Schattierte Ansicht passgenau auf eine 2D-Zeichnung platzieren möchten, können Sie mit zusätzlichen Bezugspunkten im 3D-Bereich und in der 2D-Zeichnung arbeiten.

Hinweise:

Das Pixelbild einer *Schattierten Ansicht* wird nicht in die aktuelle Gruppe eingefügt, sondern in die aktuelle Teilzeichnung. Verschieben Sie ggf. nachträglich das Pixelbild in eine gewünschte Gruppe.

Die Pixelbilder von *Schattierten Ansichten* werden mit dem Modell gespeichert und gleichzeitig beim Erzeugen in den Standard-Ordner für Pixelbilder ausgelagert. Sie behalten dabei eine Referenz auf die ausgelagerte JPG-Datei. Externe Änderungen an der ausgelagerten Bilddatei werden beim nächsten Öffnen des Modells übernommen.

Falls beim Öffnen eines Modells die darin enthaltenen Pixelbilder der *Schattierten Ansichten* nicht im Ursprungsverzeichnis oder im eingestellten Ordner für Pixelbilder vorgefunden werden, wird das Pixelbild in den Standard-Ordner für Pixelbilder ausgelagert.

Einstellungen für Schattierte Ansichten

ab **BeckerCAD 3D**

Nach Aufruf der Menüfunktion **Einfügen, Schattierte Ansicht** können Sie folgende Einstellungen treffen:

DPI (dots per inch)

Eingabefeld für die Auflösung der Punktdichte für das Pixelbild. Je höher die Auflösung, desto besser ist die Ausgabequalität.

Bitte beachten Sie: Die Dateigröße des Pixelbildes, welches mit im Modell gespeichert wird, nimmt mit zunehmender Auflösung ebenfalls zu.

Empfohlene Einstellung: zwischen 100 und 300 DPI

Größe in Pixel

Anzeige der resultierenden Größe in Pixel.

Abmessung

Anzeige der resultierenden Abmessung des Pixelbilds bezogen auf den Maßstab der aktuellen Teilzeichnung.

Modellansicht

Start der Funktion, um eine existierende Modellansicht mit einer Schattierten Ansicht zu hinterlegen.

Körper

Start der Funktion, um eine Schattierte Ansicht von auszuwählenden Körpern im 3D-Fenster in der aktuellen Darstellung zu erstellen. Nach Auswahl der abzubildenden Körper wird die Größe des Pixelbildes neu berechnet.

Kantenglättung

Mit der Kantenglättung können Sie in verschiedenen Gradstufen den sogenannten Treppeneffekt reduzieren, der bei schräg auf dem Bildschirm verlaufenden Kanten entstehen kann. Für die Gradeinteilung gilt: je höher der Wert, desto mehr werden die Kanten geglättet. Die Einstellung wird aus den globalen Einstellungen im Menü

Einstellungen, 3D-Darstellung auf der Registerkarte

Körperdarstellung übernommen und kann für die einzelne Schattierte Ansicht individuell angepasst werden.

Zeichenrang

Mit dem Zeichenrang (-100 ... 127) wird definiert, welche Priorität die Schattierte Ansicht gegenüber anderen 2D-Objekten beim Zeichnen haben soll. Dabei überdeckt die Schattierte Ansicht alle Objekte, die einen niedrigeren Zeichenrang besitzen.

Aktuelle Ansicht

Mit dieser Schaltfläche übernehmen Sie die aktuelle Ansicht aus dem 3D-Fenster in das Vorschaufenster. Die Größe des Pixelbildes passt sich in dem Moment der neuen Ansicht an.

Positionierung 3D und 2D

Dient der passgenauen Positionierung einer Schattierten Ansicht zwischen einem Bezugspunkt im 3D-Bereich und einem Punkt in einer Zeichnung; zum Beispiel um eine Schattierte Ansicht deckungsgleich hinter eine gezeichnete Ansicht zu legen.

Positionierung 2D

Für eine Positionierung ohne 3D-Bezugspunkt oder dem zuvor festgelegten 3D-Bezugspunkt. Platzieren Sie die Schattierte Ansicht an einer gewünschten Position in der 2D-Zeichnung.

Vorschau der 3D-Ansicht

Im Dialog sehen Sie eine Vorschau des Pixelbilds, welches erzeugt wird.

Schattierte Ansichten einfügen

ab **BeckerCAD 3D**



Eine **Schattierte Ansicht** ist gewissermaßen ein Foto von Körpern aus dem 3D-Bereich, welches in Form eines Pixelbildes in einer Zeichnung platziert werden kann. Die Schattierte Ansicht kann aus einer bestehenden Modellansicht, der aktuellen Ansicht im 3D-Fenster oder einer beliebigen Ansicht erstellt werden. Die unterschiedlichen Vorgehensweisen sind nachfolgend beschrieben.

Um eine Schattierte Ansicht in die aktive Teilzeichnung einer Zeichnung einzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Schattierte Ansicht aus Modellansicht

Um eine zuvor erzeugte Modellansicht mit einem Foto der 3D-Darstellung zu hinterlegen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie die Zeichnung mit der gewünschten Modellansicht.
2. Wählen Sie die Menüfunktion **Einfügen, Schattierte Ansicht**.
3. Nehmen Sie im geöffneten Dialog **Schattierte Ansicht** gewünschte Einstellungen vor, wie im Kapitel zuvor beschrieben.
4. Klicken Sie auf den Schalter **Modellansicht**.
5. Identifizieren Sie eine Modellansicht in der Zeichnung.
Die Ansicht der in der Modellansicht enthaltenen Körper wird aus

dem 3D-Bereich in die Vorschau des Dialoges übernommen, sofern die Körper nicht über Gruppen ausgeblendet sind.

6. Betätigen Sie die Schaltfläche **Erzeugen** bzw. **Erzeugen & Schließen**, um die Funktion zu beenden.

Einfache Schattierte Ansicht erzeugen

Mit den folgenden Schritten platzieren Sie ein Foto einer beliebigen Ansicht aller sichtbaren Körper aus dem 3D-Bereich auf einer Zeichnung.

1. Starten Sie die Menüfunktion **Einfügen, Schattierte Ansicht**.
2. Wählen Sie im 3D-Fenster die gewünschte Ansicht für das Foto.
3. Betätigen Sie den Schalter **Aktuelle Ansicht**, falls Sie eine im 3D-Fenster geänderte Ansicht in die Vorschau des geöffneten Dialogs übernehmen möchten.
4. Aktivieren Sie gegebenenfalls die Zeichnung, in welche Sie die Schattierte Ansicht einfügen möchten.
5. Klicken Sie auf **Positionierung 2D**.
6. Bewegen Sie den Cursor in die Zeichnung. Ein Rahmen zeigt die Abmessung des Pixelbilds an. Positionieren Sie den Rahmen auf der Zeichnung an einer gewünschten Stelle.
7. Betätigen Sie die Schaltfläche **Erzeugen** bzw. **Erzeugen & Schließen**, um die Funktion zu beenden.

Schattierte Ansicht von ausgewählten Körpern

Mit den nachfolgenden Schritten erzeugen Sie eine Schattierte Ansicht, wenn gewünscht passgenau zu einer 2D-Ansicht von ausgewählten Körpern.

1. Aktivieren Sie das 3D-Fenster.
2. Wählen Sie eine gewünschte Ansicht für das Foto.
3. Starten Sie die Menüfunktion **Einfügen, Schattierte Ansicht**.
4. Klicken Sie auf den Schalter **Körper**.
5. Wählen Sie Körper für die Schattierte Ansicht.
Identifizieren Sie entweder einen einzelnen Körper, sammeln Sie verschiedene Körper bei gedrückter Strg-Taste oder wählen Sie alle sichtbaren Körper per Ausschnitt.

6. Bestimmen Sie an einem Körper einen Bezugspunkt, über den Sie falls gewünscht die Schattierte Ansicht passgenau in der Zeichnung platzieren möchten.
7. Wechseln Sie z. B. über **Strg+TAB** oder das Menü **Fenster** in die 2D-Zeichnung.
8. Möchten Sie die Schattierte Ansicht deckungsgleich zu einer 2D-Zeichnung platzieren, bestimmen Sie in der Zeichnung den 2D-Bezugspunkt an gleicher Geometrie wie zuvor am Körper.
9. Betätigen Sie die Schaltfläche **Erzeugen** bzw. **Erzeugen & Schließen**, um die Funktion zu beenden.

Mehrere Schattierte Ansichten passgenau positionieren

Möchten Sie mehrere, verschiedene Schattierte Ansichten aller sichtbaren Körper aus dem 3D-Bereich nacheinander passgenau in einer Zeichnung platzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie das 3D-Fenster.
2. Wählen Sie eine gewünschte Ansicht für das erste Foto.
3. Starten Sie die Menüfunktion **Einfügen, Schattierte Ansicht**.
4. Klicken Sie auf **Positionierung 3D und 2D**.
5. Bestimmen Sie an einem Körper den Bezugspunkt, den Sie im Anschluss deckungsgleich in der 2D-Zeichnung fangen werden.
6. Wechseln Sie z. B. über **Strg+TAB** oder das Menü **Fenster** in die 2D-Zeichnung.
7. Bestimmen Sie den Bezugspunkt in der 2D-Zeichnung.
8. Betätigen Sie die Schaltfläche **Erzeugen**.
9. Wechseln Sie zurück in das 3D-Fenster.
10. Wählen Sie eine Ansicht für das nächste Foto.
11. Klicken Sie auf **Aktuelle Ansicht**, um die Ansicht in die Vorschau zu übernehmen.
12. Klicken Sie auf **Positionierung 3D und 2D**, wenn Sie im 3D-Bereich einen neuen Bezugspunkt definieren möchten
oder
klicken Sie auf **Positionierung 2D**, um mit dem zuvor definierten 3D-Bezugspunkt fortzufahren.

13. Ab hier wiederholen sich die vorangegangenen Schritte. Abhängig der zuvor getroffenen Wahl bestimmen Sie nacheinander die Bezugspunkte im 3D-Bereich und dem 2D-Fenster oder nur den Bezugspunkt in der Zeichnung und **Erzeugen** die Schattierte Ansicht.

Parallelansicht zu Modellansichten erzeugen

ab **BeckerCAD 3D**



Über die abgebildeten Schaltflächen **Modellansichten bearbeiten, Parallelansicht erzeugen** können Sie Parallelansichten von bestehenden Modellansichten und Schnittansichten in 2D-Zeichnungen ableiten.

1. Aktivieren Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Parallelansicht**.
2. Identifizieren Sie eine Modell- oder Schnittansicht in der Zeichnung, von der eine Parallelansicht erzeugt werden soll.
3. Per Standard werden die parallelen Ansichten nach der europäischen Projektionsmethode (DIN) erzeugt. Platzieren Sie beispielsweise eine parallele Ansicht rechts neben der identifizierten Modellansicht, so entspricht das der Ansicht „von links“. Betätigen Sie die Taste **X**, um die Ansicht nach der amerikanischen Projektionsmethode (ANSI) zu erhalten.
4. Bewegen Sie den Cursor in die Richtung, deren Ansicht Sie ableiten möchten und platzieren die Ansicht. Die Ansichten werden jeweils horizontal oder vertikal geführt. Halten Sie die **Shift-Taste** (Umschalt) gedrückt, wird ausgehend der angewählten Modellansicht die entsprechende Ansicht **von hinten** erzeugt, bei gedrückter **Strg-Taste** wird die Ansichten **von vorn** erzeugt.
5. Wiederholen Sie den Vorgang für weitere Parallelansichten von beliebigen Modellansichten oder beenden Sie die Funktion über die rechte Maustaste.

Modellansichten aktualisieren

Haben Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Modellansicht** die Voreinstellung **Modellansicht**

automatisch aktualisieren aktiviert, so werden Modellansichten bei jeder Änderung des 3D-Modells neu berechnet.

Um hierdurch hervorgerufene Verzögerungen zu verhindern, können Sie diese Voreinstellung deaktivieren und die Aktualisierung manuell vornehmen.



Klicken Sie in diesem Fall das Symbol mit der roten Ampel in der 2D-Symbolleiste an.

Diese wird nur dann angezeigt, wenn die Aktualisierung manuell erfolgen soll und Änderungen am 3D-Modell vorgenommen wurden.



Wird die grüne Ampel angezeigt, so entsprechen die Modellansichten dem 3D-Modell.



Haben Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Modellansicht** die Voreinstellung **Modellansicht automatisch aktualisieren** nicht aktiviert, können Sie gezielt einzelne Modell- und Schnittansichten mit der Funktion **Modellansichten einzeln aktualisieren** aus dem 2D-Werkzeugkasten **Modellansichten bearbeiten** (ab **BeckerCAD 3D**)

aktualisieren.

Hinweis:

Betätigen Sie die Schaltfläche **Modellansichten aktualisieren** bei grüner Ampel, so werden alle nochmals berechnet und ggf. aktualisiert.

Schnittansichten verwenden

ab **BeckerCAD 3D**

Sofern Sie zuvor eine Modellansicht eines oder mehrerer Körper ins 2D-Zeichnungsfenster eingefügt haben, können Sie aus dieser Modellansicht Schnittansichten mit gleichzeitiger Kennzeichnung der Schnittlinie ableiten.

Beim Erstellen einer Schnittansicht werden zwei Objekte erzeugt: die Schnittkennzeichnung und die eigentliche Schnittdarstellung.

Sie werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Gruppe

Beide Objekte werden in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den

vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die in der Schnittdarstellung enthaltenen Körperkanten und Silhouetten werden mit den Darstellungseigenschaften der **aktuellen Zeichenfolie** oder - wenn aktiviert - mit den objektbezogenen Eigenschaften versehen.

Enthält die Darstellung eine Schraffur, wird sie mit der im **Folienstrukturbaum** des **Modell-Explorer** festgelegten Schraffurfolie verknüpft und erhält ihre Darstellungseigenschaften von dieser Folie. Gewindelinien und Mittellinien von 3D-Bohrungen werden mit den im **Folienstrukturbaum (Modell-Explorer)** vordefinierten Folien für Gewinde und Mittellinien verknüpft.

Die Elemente der Schnittkennzeichnung werden mit der aktuell gewählten **Bemaßungsfolie** verknüpft.

Sie werden jedoch mit den über **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Schnittansicht** definierten Farben dargestellt. Mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten, Schnittansicht bearbeiten** können Sie das Format der Schnittlinie nachträglich bearbeiten.

Wurde für die Modell- oder Schnittansicht die Option **3D-Farben übernehmen** aktiviert, wird die Farbe als Objekteigenschaft an die aufgelösten Linienobjekte übergeben. Die unter den Folien eingestellten Farben werden ignoriert. Die Objekteigenschaften für Linienobjekte können nachträglich über die Menüoption **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** geändert werden.

Aktualisierung



Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** können Sie auf der Registerkarte **Modellansicht** festlegen, ob Modellansichten und Schnittansichten bei jeder Änderung des 3D-Modells automatisch aktualisiert werden sollen, oder ob dies manuell über das abgebildete Symbol einer roten Ampel der 2D-Symboleiste erfolgen soll.

Hinweise:

Die Schnittkennzeichnung ist mit zwei Objekten verknüpft: mit der Modellansicht, auf der die Schnittlinie definiert wurde und mit der zugehörigen Schnittdarstellung. Wird eines dieser Objekte gelöscht, wird auch die Schnittkennzeichnung gelöscht. Wird jedoch die Modellansicht aufgelöst und gleichzeitig gelöscht, bleibt die Schnittverlaufskennzeichnung erhalten.

Falls die Schnittdarstellung mit einer Schraffur versehen wurde, kann diese Schraffur bearbeitet oder gelöscht werden.

Falls die Schnittdarstellung ohne Schraffur eingefügt wurde, kann sie nachträglich eingefügt werden. Identifizieren Sie hierzu die Schnittdarstellung über eine ihrer Konturlinien. Identifizieren Sie anschließend eine der zu schraffierenden Flächen.

Einstellungen für Schnittansicht festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** legen Sie auf der Registerkarte **Schnittansicht** Voreinstellungen für die Funktionen **Modellansichten bearbeiten, Schnittansicht einfügen** und **Zeichnungszusätze, Schnittverlauf einzeichnen** fest.

Diese Werte sind Vorschlagswerte, die beim Definieren einer Schnittansicht geändert werden können.

Textwerte

Höhe

Definiert die Höhe der Kennzeichnungsbuchstaben.

Breite

definiert die Breite des Kennzeichnungsbuchstaben.

Abstand

Definiert den Abstand zwischen den Endpunkten der Schnittlinie und den Kennzeichnungsbuchstaben, die in Verlängerung der Schnittlinie platziert werden.

Neigungswinkel

Sollen die Schnittkennzeichnungsbuchstaben 'normal' geschrieben werden, d.h. senkrecht zur Grundlinie, so ist hier ein Winkelwert von 90 einzugeben.

Sollen sie kursiv, also nach rechts geneigt sein, so geben Sie einen Winkelwert kleiner als 90 ein. Bei Werten größer als 90 werden sie nach links geneigt. Der maximal zulässige Wert beträgt 135.

Bei TrueType-Schriftarten wird der Text bei Winkeln ungleich 90° kursiv geschrieben - ohne Berücksichtigung des Winkelwertes.

proportional

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Text proportional geschrieben. D.h. der im Feld Abstand eingegebene Wert ist immer der tatsächliche Abstand zwischen zwei Buchstaben.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden alle Buchstaben als gedachte Rechtecke gleicher Breite angenommen, und der Wert für den Abstand definiert den Abstand zwischen den einzelnen

Rechtecken.

Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen bleibt diese Einstellung unberücksichtigt.

Schriftsatz

Es wird der aktuell eingestellte Schriftsatz angezeigt. Über die nebenstehende Schaltfläche kann der Schriftsatz gewechselt werden.

Schraffur

Legt Voreinstellungen für die Schraffur von Schnittflächen in der eingefügten Schnittansicht fest (nur für Schnittdarstellungen aus Modellansichten)

automatisch

Ist die Voreinstellung aktiv, so werden die Schnittflächen der Schnittansicht beim Einfügen automatisch schraffiert.

Die Schraffur wird mit den Werten erzeugt, die über den Menübefehl **Einstellungen, Schraffur** festgelegt wurden.

Versatz

Grenzen bei Stufenschnitten zwei versetzte Schnittflächen aneinander, so werden beide Flächen mit getrennten Schraffuren versehen, die mit gleichem Winkel gezeichnet werden.

Sollen die Schraffuren versetzt gezeichnet werden, so geben Sie hier einen Wert zwischen 0 und 1 ein, z.B. 0.3. Dieser Wert bewirkt, dass die nächste Schraffur um 0.3 mal dem Abstand der Schraffurlinien versetzt gezeichnet wird.

Bei einem Wert von 0 oder 1 werden die Schraffuren ohne Versatz gezeichnet.

Teilansicht / -schnitt

Schnittlinie darstellen

Ist die Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, werden bei Teilansichten und Teilschnitten die Schnitte im Material entsprechend der Bereichsform durch die im unteren Bereich **Darstellung** festgelegte Linie dargestellt.

Darstellung

In diesem Bereich können Sie die Vorgaben für die einzelnen Komponenten der Schnittkennzeichnung festlegen:

Schnittverlauf darstellen

Ist die Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so wird die Schnittlinie mit der ausgewählten Farbe dargestellt, andernfalls wird sie nicht dargestellt.

Überstand bis Pfeil

Definiert die Länge der strichpunktiert dargestellten Verlängerung der Schnittlinie von deren Endpunkt bis zur Position des Pfeils für die Blickrichtung.

Überstand über Pfeil

Definiert die Länge, um die die strichpunktierte Schnittlinie über den Pfeil für die Blickrichtung hinaus verlängert werden soll.

Länge an Knickpunkten

Definiert die Länge, mit der Knickpunkte bei Stufenschnitten gekennzeichnet werden sollen.

Ebenso wird dieser Wert für die Länge der Teile der Schnittlinie verwendet, die die Außenlinien der Modellansicht schneiden.

Pfeile darstellen

Ist die Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so werden die Pfeile für die Blickrichtung mit der ausgewählten Farbe dargestellt, andernfalls werden sie nicht dargestellt.

Länge Pfeilspitze

Definiert die Länge der Schenkel des Blickrichtungspfeils.

Länge Pfeilschaft

Definiert die Gesamtlänge des Schaftes für die Blickrichtungspfeile.

Beschriftung darstellen

Ist die Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so werden die Kennzeichnungsbuchstaben mit der ausgewählten Farbe dargestellt, andernfalls werden sie nicht dargestellt.

Darstellung

Hier können Sie die Darstellungseigenschaften (Farbe, Linienart und –breite) und Folienzugehörigkeit der Schnittkenzeichnung einstellen.

Die 1. Zeile definiert die Eigenschaften des Schnittverlaufs.

Die 2. Zeile definiert die Eigenschaften der Schnittkenzeichnung.

Die 3. Zeile definiert die Eigenschaften der Schnittpfeile.

Die 4. Zeile definiert die Eigenschaften für Teilansichten und Teilschnitte.



Durch die direkte Auswahl einer Farbe, Linienart oder Linienbreite wird die der aktuellen Folie zugewiesene Eigenschaft inaktiv. Das graue Symbol zeigt an, dass die Eigenschaft objektbezogen ist.

Soll die Eigenschaft von der aktuellen Zeichenfolie übernommen werden, so klicken Sie die graue Schaltfläche rechts neben der Auswahl an. Anschließend wird die Schaltfläche farbig und zeigt

damit an, dass diese wieder folienbezogen ist: 
 Die gewünschte Folie für die Objekte wählen Sie über die
 Schaltfläche  aus.

Hinweis:

Da die Reihenfolge der zu schraffierenden Flächen in Schnittdarstellungen aus Modellansichten nicht geprüft werden kann, sollten Sie bei einem Stufenschnitt mit mehr als zwei Schnittebenen einen anderen Wert als 0.5 verwenden, da hierbei benachbarte Flächen mit einem Versatzwert von 1 versehen werden können.

Schnittverlaufskennzeichnungen können über die Funktionen **Bemaßung auflösen** und **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in Einzelgeometrieobjekte zerlegt werden. Die eigentliche Schnittverlaufskennzeichnung bleibt dabei erhalten, damit eine evt. zugehörige Schnittansicht nicht gelöscht wird.



Die Darstellung der Schnittkennzeichnung oder Schnittansicht können Sie nachträglich ändern über die Funktion **Information, Objekt editieren**.

Schnittansicht aus Modellansicht ableiten

ab **BeckerCAD 3D**

Um Schnittansichten von Körpern erstellen zu können, muss zuvor mit dem im 3D-Fenster angebotenen Menübefehl **Einfügen, Modellansichten** eine Modellansicht ins 2D-Zeichnungsfenster eingefügt worden sein.

Zu dieser Ansicht können

- geradlinige Schnitte als Vollschnitt,
- Stufenschnitt
- abgewinkelter Schnitt von rotationssymmetrischen Körpern
- Teilschnitte (im nachfolgenden Kapitel **Teilschnitt aus Modellansicht ableiten** beschrieben)

definiert werden.

Schnittansichten können auch von anderen Schnittansichten, Halbschnitten und Ansichten mit Ausbrüchen abgeleitet werden. Die Schnittansicht wird dabei jeweils von den Originalkörpern gebildet, das Resultat ist also nicht "doppelt" geschnitten.

Falls die Modellansicht die Ansichten mehrerer Körper enthält, kann zudem festgelegt werden, zu welchen dieser Körper eine

Schnittdarstellung erstellt werden soll. Von den anderen Körpern wird die Ansicht entsprechend der gewählten Blickrichtung dargestellt.

Definieren Sie vorher ggf. über **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Schnittansicht** die gewünschten Voreinstellungen für das Format der Schnittdarstellung und der Schnittlinie sowie über **Einstellungen, Schraffur** die Werte für Schraffuren, falls die Schnittansicht automatisch schraffiert werden soll.

Schnittverlaufskennzeichnungen können über die Funktionen **Bemaßung auflösen** und **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in Einzelgeometrieobjekte zerlegt werden. Die Schnittverlaufskennzeichnung bleibt dabei erhalten, damit eine evt. zugehörige Schnittansicht nicht gelöscht wird.

1.  ,  Wählen Sie im 2D-Zeichnungsfenster die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Schnittansicht einfügen**.
2. Legen Sie im Dialogfenster fest, ob ein **Vollschnitt**, ein **Stufenschnitt**, ein **Rotationsschnitt** definiert werden soll. Falls Sie einen Teilschnitt erzeugen möchten, lesen Sie im Kapitel [Teilschnitt aus Modellansicht ableiten](#) (auf Seite 625) weiter.
3. Identifizieren Sie die Modellansicht, zu der die Schnittdarstellung erstellt werden soll.
4. Geben Sie im Feld **Kennzeichnungsbuchstabe** den Buchstaben an, mit dem Anfang und Ende der Schnittlinie gekennzeichnet werden soll.
5. Definieren Sie den Startpunkt innerhalb der Modellansicht oder auf einer ihrer Außenlinien.

Hinweis:

Die Schnittlinie wird nach Abschluss ihrer Definition entsprechend den festgelegten Einstellungen automatisch bis an das Ende der Modellansicht verlängert. Bestimmen Sie daher das Ende der Schnittlinie innerhalb der Modellansicht oder an der Außenkante.

6. Definieren Sie den Verlauf (der Teilstrecken) der Schnittlinie dynamisch mit dem Cursor, durch Eingaben im Statusfenster und/oder durch Definition eines Punktes.
Die Richtung der Strecken können dynamisch in 15° Winkelschritten bewegt werden. Soll ein Winkel fest vorgegeben werden, so geben Sie den Wert im Statusfenster ein.
7. Wiederholen Sie den Arbeitsschritt 6. für alle Teilstrecken der Schnittlinie bei einem Stufenschnitt bzw. bei einem Schnitt eines

rotationssymmetrischen Körpers.

Der Endpunkt der Schnittlinie sollte wie der Anfangspunkt innerhalb der Modellansicht oder auf einer ihrer Außenlinien liegen. Falls Sie die Schnittlinie eines Stufenschnitts definieren, beenden Sie die Definition durch Betätigen der rechten Maustaste. Den Schnitt bei einem rotationssymmetrischen Körper legen Sie durch den Anfangspunkt, den Knickpunkt auf der Rotationsachse und den Endpunkt der Schnittlinie fest.

8. Ändern Sie ggf. in den Feldern des Statusfensters die vorgeschlagenen Werte für das Format der Schnittlinie.
9. Definieren Sie die Lage der Blickrichtungspfeile dynamisch mit dem Cursor, und bestätigen Sie sie über die linke Maustaste.
10. Sind in der Modellansicht mehrere Körper abgebildet, so können Sie wählen, ob alle oder nur ausgewählte Körper geschnitten dargestellt werden sollen. Wählen Sie zwischen einer der nachfolgenden Möglichkeiten:

Erzeugen oder rechte Maustaste

die Schnittansicht wird erzeugt und liegt zur Platzierung dynamisch am Cursor. Es werden alle Körper geschnitten dargestellt.

Doppelklick rechte Maustaste

bricht die Funktion ab.

Auswahl geschnittener Körper

Sollen nur ausgewählte Körper geschnitten dargestellt werden, so identifizieren Sie diese in der Modellansicht oder nach dem Sie über die Tastenkombination **Strg-Tab** in das 3D-Fenster gewechselt sind dort die Körper. In der Selektionsfarbe gekennzeichnete Körper werden in der Schnittansicht geschnitten dargestellt.

Betätigen Sie einmal die rechte Maustaste, um die Schnittansicht zu erzeugen. Wechseln Sie anschließend über die Tastenkombination **Strg-Tab** zurück in die 2D-Zeichnung, in der sich die Modellansicht befindet, und platzieren Sie die Schnittansicht.

Zusätzliche Auswahlmöglichkeiten im Dialog Schnittansicht



Alle Körper selektieren

Nach Auswahl dieser Funktion werden alle Körper im 3D-Fenster selektiert. Wechseln Sie in das 3D-Fenster und identifizieren Sie ggf. die Körper, die nicht geschnitten dargestellt werden sollen. Diese werden deselektiert.

Betätigen Sie einmal die rechte Maustaste, um die Schnittansicht zu erzeugen. Wechseln Sie dann über das Menü **Fenster** oder über die Tastenkombination **Strg-Tab** zurück in die 2D-Zeichnung in der sich die Modellansicht befindet, um die Schnittansicht zu platzieren.



Alle Körper deselektieren

Haben Sie zuvor Körper selektiert, so können Sie über Betätigen dieser Schaltfläche alle Körper deselektieren, um zum Beispiel eine neue Selektionsliste zu definieren. Es werden nur die selektierten Körper geschnitten dargestellt.



Auswahl umkehren

Nach Betätigen dieser Schaltfläche wird die bisherige Selektion umgekehrt. Sind zuvor alle Körper selektiert, dann sind nach Betätigen dieser Schaltfläche alle Körper deselektiert. Es werden nur die selektierten Körper geschnitten dargestellt.

11. Falls Sie die Schnittdarstellung nicht in der Standard-Ausrichtung in die Zeichnung übernehmen wollen, so geben Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den gewünschten Drehwinkel ein.
12. Platzieren Sie die Schnittdarstellung durch Verschieben in horizontaler oder vertikaler Richtung.
Wollen Sie die Darstellung in beliebiger Richtung verschieben können, so löschen Sie zuvor den Eintrag im Feld **Verschieb.** des Statusfensters, und bestätigen Sie ihn mit **Enter**.
Bestätigen Sie die Position über die linke Maustaste.

Falls die Schnittansicht auf einer anderen Teilzeichnung platziert werden soll, wechseln Sie zuvor wie unter [Teilzeichnung aktivieren](#) (auf Seite 690) beschrieben auf die gewünschte Teilzeichnung.
13. Platzieren Sie die Schnittkennzeichnung.
Diese wird mit den Textparametern des aktuellen Stils für Beschriftung erzeugt – Menü **Einstellungen, Text (auf Seite 347)**. Die Darstellungseigenschaften richten sich nach den aktuellen Folieneinstellungen für [Beschriftung](#) (auf Seite 498).
Bevor Sie die Schnittkennzeichnung platzieren, kann sie im Statusfenster bearbeitet werden.

Hinweis:

Die automatische Schnittkennzeichnung wird als Text ohne Referenz zur Schnittlinie erzeugt. Falls Sie nachträglich den Buchstaben der Kennzeichnung an der Schnittlinie ändern, nutzen

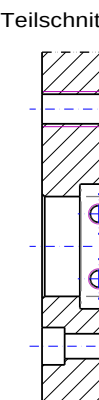
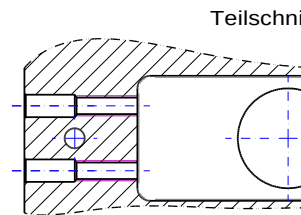
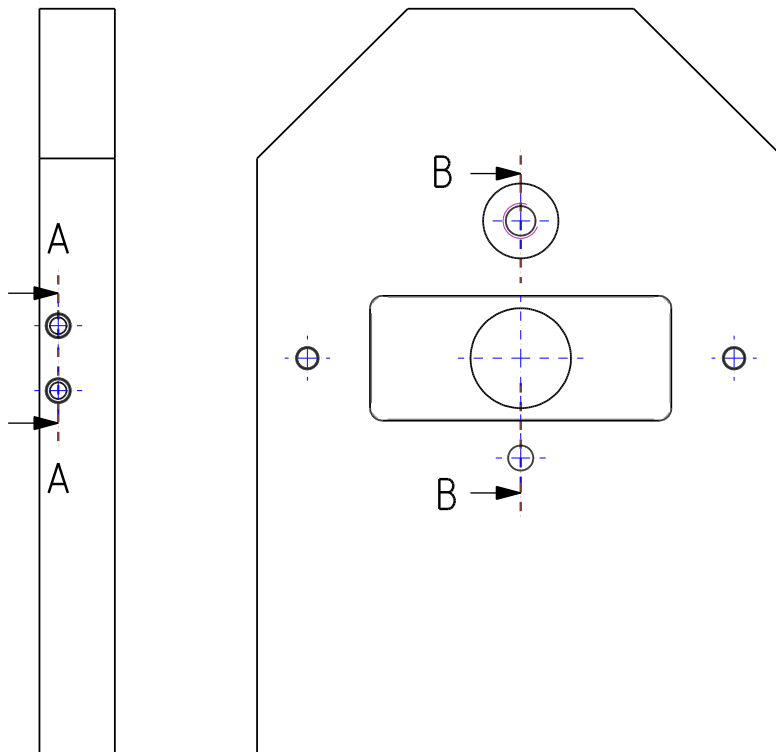
Sie die Funktionen der [Textbearbeitung](#) (auf Seite 379), um die Schnittkennzeichnung an der Schnittdarstellung anzupassen.

Teilschnitt aus Modellansicht ableiten

ab **BeckerCAD 3D**



Ein Teilschnitt dient der Darstellung eines bestimmten Ausschnitts einer Modellansicht, welcher geschnitten dargestellt werden kann oder den Teilbereich einer Ansicht enthält. Nachdem Sie eine Modellansicht identifiziert haben, zeichnen Sie über 2 Punkte die Schnittlinie in dem darzustellenden Bereich. Platzieren Sie anschließend die am Cursor befindliche Ansicht und wählen danach den darzustellenden Teilbereich durch Aufziehen eines Kreises, eines Rechtecks oder einer geschlossenen Splinekurve.



Um Teilschnitte von Körpern erstellen zu können, muss zuvor mit dem im 3D-Fenster angebotenen Menübefehl **Einfügen, Modellansichten** eine Modellansicht ins 2D-Zeichnungsfenster eingefügt worden sein.

Teilschnitte können auch von anderen Schnittansichten, Halbschnitten und Ansichten mit Ausbrüchen abgeleitet werden. Der Teilschnitt wird dabei jeweils von den Originalkörpern gebildet, das Resultat ist also nicht "doppelt" geschnitten.

Falls die Modellansicht die Ansichten mehrerer Körper enthält, kann zudem festgelegt werden, zu welchen dieser Körper eine

Schnittdarstellung erstellt werden soll. Von den anderen Körpern wird die Ansicht entsprechend der gewählten Blickrichtung dargestellt.

Legen Sie ggf. vorher über **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Schnittansicht** die gewünschten Voreinstellungen für die **Textwerte** der Schnittkennzeichnung und der **Darstellung** des Schnittverlaufs fest. Die Schnittlinie im Bereich **Teilansicht /-schnitt** begrenzt den darzustellenden Bereich in einem Teilschnitt und einer [Teilansicht](#) (auf Seite 636). Unter **Einstellungen, Schraffur** definieren Sie die Werte für Schraffuren, falls die Schnittansicht automatisch schraffiert werden soll.

1.  Wählen Sie im 2D-Zeichnungsfenster die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Schnittansicht einfügen**.
2. Wählen Sie im Dialogfenster die Option **Teilschnitt**.
3. Identifizieren Sie die Modellansicht, zu der der Teilschnitt erstellt werden soll.
4. Geben Sie im Feld **Kennzeichnungsbuchstabe** den Buchstaben an, mit dem Anfang und Ende der Schnittlinie gekennzeichnet werden soll.

5. Definieren Sie den Startpunkt der Schnittlinie.

Die Schnittlinie kennzeichnet lediglich den Schnittverlauf, nicht jedoch den darzustellenden Bereich.

Definieren Sie den Verlauf der Schnittlinie dynamisch mit dem Cursor, durch Eingaben im Statusfenster und/oder durch Definition eines Punktes.

Die Richtung der Strecke kann dynamisch in 15° Winkelschritten bewegt werden. Soll ein Winkel fest vorgegeben werden, so geben Sie den Wert im Statusfenster ein.

6. Definieren Sie den Endpunkt der Schnittlinie.
7. Ändern Sie ggf. in den Feldern des Statusfensters die vorgeschlagenen Werte für das Format der Schnittlinie.
8. Definieren Sie die Lage der Blickrichtungspfeile dynamisch mit dem Cursor, und bestätigen Sie sie über die linke Maustaste.
9. Sind in der Modellansicht mehrere Körper abgebildet, so können Sie wählen, ob alle oder nur ausgewählte Körper geschnitten dargestellt werden sollen. Wählen Sie zwischen einer der nachfolgenden Möglichkeiten:

Rechte Maustaste

die Schnittansicht wird erzeugt und liegt zur Platzierung

dynamisch am Cursor. Es werden alle Körper geschnitten dargestellt.

Doppelklick rechte Maustaste

bricht die Funktion ab.

Auswahl geschnittener Körper

Sollen nur ausgewählte Körper geschnitten dargestellt werden, so identifizieren Sie diese in der Modellansicht oder nach dem Sie über die Tastenkombination **Strg-Tab** in das 3D-Fenster gewechselt sind dort die Körper. In der Selektionsfarbe gekennzeichnete Körper werden in der Schnittansicht geschnitten dargestellt.

Betätigen Sie einmal die rechte Maustaste, um die Schnittansicht zu erzeugen. Wechseln Sie anschließend über die Tastenkombination **Strg-Tab** zurück in die 2D-Zeichnung, in der sich die Modellansicht befindet, und platzieren Sie die Schnittansicht.

Zusätzliche Auswahlmöglichkeiten im Dialog Schnittansicht



Alle Körper selektieren

Nach Auswahl dieser Funktion werden alle Körper im 3D-Fenster selektiert. Wechseln Sie in das 3D-Fenster und identifizieren Sie ggf. die Körper, die nicht geschnitten dargestellt werden sollen. Diese werden deselektiert.

Betätigen Sie einmal die rechte Maustaste, um die Schnittansicht zu erzeugen. Wechseln Sie dann über das Menü **Fenster** oder über die Tastenkombination **Strg-Tab** zurück in die 2D-Zeichnung in der sich die Modellansicht befindet, um die Schnittansicht zu platzieren.



Alle Körper deselektieren

Haben Sie zuvor Körper selektiert, so können Sie über Betätigen dieser Schaltfläche alle Körper deselektieren, um zum Beispiel eine neue Selektionsliste zu definieren. Es werden nur die selektierten Körper geschnitten dargestellt.



Auswahl umkehren

Nach Betätigen dieser Schaltfläche wird die bisherige Selektion umgekehrt. Sind zuvor alle Körper selektiert, dann sind nach Betätigen dieser Schaltfläche alle Körper deselektiert. Es werden nur die selektierten Körper geschnitten dargestellt.

10. Falls Sie die Schnittdarstellung nicht in der Standard-Ausrichtung in die Zeichnung übernehmen wollen, so geben Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den gewünschten Drehwinkel ein.
11. Platzieren Sie die Schnittdarstellung durch Verschieben in horizontaler oder vertikaler Richtung.
Wollen Sie die Darstellung in beliebiger Richtung verschieben können, so löschen Sie zuvor den Eintrag im Feld **Verschieb.** des Statusfensters, und bestätigen Sie ihn mit **Enter**.
Bestätigen Sie die Position über die linke Maustaste.

Falls die Schnittansicht auf einer anderen Teilzeichnung platziert werden soll, wechseln Sie zuvor wie unter [Teilzeichnung aktivieren](#) (auf Seite 690) beschrieben auf die gewünschte Teilzeichnung.
12. Platzieren Sie die Schnittkennzeichnung.
Diese wird mit den Textparametern des aktuellen Stils für Beschriftung erzeugt – Menü **Einstellungen, Text (auf Seite 347)**. Die Darstellungseigenschaften richten sich nach den aktuellen Folieneinstellungen für [Beschriftung](#) (auf Seite 498).
Bevor Sie die Schnittkennzeichnung platzieren, kann sie im

Hinweis: Die automatische Schnittkennzeichnung wird als Text ohne Referenz zur Schnittlinie erzeugt. Falls Sie nachträglich den Buchstaben der Kennzeichnung an der Schnittlinie ändern, nutzen Sie die Funktionen der [Textbearbeitung](#) (auf Seite 379), um die Schnittkennzeichnung an der Schnittdarstellung anzupassen.
13. Definieren Sie über einen Kreis, ein Rechteck oder eine geschlossene Splinekurve den Bereich der sichtbar bleiben soll. Bevor Sie den ersten Punkt der Bereichsform definiert haben, wechseln Sie mit der Taste **X** zwischen den Bereichsformen, die in der [Meldungszeile](#) (auf Seite 11) angezeigt werden.

Hinweis:

Schnittverlaufskennzeichnungen können über die Funktionen **Bemaßung auflösen** und **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** in Einzelgeometrieobjekte zerlegt werden. Die Schnittverlaufskennzeichnung bleibt dabei erhalten, damit eine evtl. zugehörige Schnittansicht nicht gelöscht wird.

Schnittansicht /-verlauf bearbeiten

Wenn Sie eine vorhandene Schnittdarstellung und/oder die zugehörige Schnittkennzeichnung bearbeiten wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. ,  Aktivieren Sie die Funktion **Information, Objekt editieren**.
2. Identifizieren Sie eine Schnittansicht an einer ihrer Konturlinien oder eine Schnittverlaufskennzeichnung.
3. Ändern Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte **Formatierung** die gewünschten Werte für die Schnittkennzeichnung.
Auf der Registerkarte **Darstellung** können Sie Änderungen hinsichtlich der Darstellung der Schnittansicht vornehmen.
Deaktivieren Sie die Option **Darstellung gemäß den globalen Einstellungen**, wenn Sie objektbezogene Einstellungen für die Schnittansicht vornehmen möchten.

Hinweis:

,  Schnittverlaufskennzeichnungen können über die Funktionen **2D-Objekte bearbeiten**, **2D-Objekte auflösen** und **Bemaßen, Bemaßung auflösen** in Einzelgeometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Annotation* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen. Die Schnittverlaufskennzeichnung bleibt dabei erhalten, damit eine evt. zugehörige Schnittansicht nicht gelöscht wird.

Schnittverlauf in Modellansicht verlegen/ergänzen

ab **BeckerCAD 3D**

,  Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Schnittverlauf verlegen/ergänzen** gestartet.

Mit dieser Funktion verlegen Sie Knickpunkte, Schnittlinien oder Kennzeichnungsbuchstaben vorhandener Schnittverläufe von Vollschnitten und Stufenschnitten oder fügen zusätzliche Knickpunkte ein.

Kennzeichnungsbuchstabe verschieben

1. Identifizieren Sie den Kennzeichnungsbuchstaben des Schnittverlaufs.
2. Platzieren Sie den Kennzeichnungsbuchstaben an gewünschter Position.

Schnittlinie parallel verschieben

1. Identifizieren Sie die Linie eines Schnittverlaufs innerhalb der zu schneidenden Geometrie (nicht in der Nähe der Blickrichtungspfeile).

2. Klicken Sie mittig in ein Schnittsegment, das Sie parallel verschieben möchten.
3. Definieren Sie über das Statusfenster den Abstand für die Parallelverschiebung oder nutzen Sie die Fangmöglichkeiten des Punktdefinitionsmenüs (mittlere Maustaste).

Knickpunkt verlegen

1. Identifizieren Sie die Linie eines Schnittverlaufs innerhalb der zu schneidenden Geometrie (nicht in der Nähe der Blickrichtungspfeile).
2. Identifizieren Sie den Schnittverlauf in der Nähe des Knickpunktes oder bei Vollschnitten an der Seite, dessen Punkt Sie verlegen möchten.
3. Positionieren Sie den Schnittverlauf oder den Knickpunkt an die gewünschte Position. Nutzen Sie dabei die Fangmöglichkeiten des Punktdefinitionsmenüs.
4. Wiederholen Sie den Vorgang für weitere Knickpunkte, schalten Sie durch Betätigen der Taste **X** um in den Modus zum Zerteilen von Schnittverläufen oder beenden Sie die Funktion.

Hinweis:

Haben Sie unter der Menüoption **Einstellungen, 3D/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Modellansicht** die Option **Modellansicht automatisch aktualisieren** aktiviert, so wird eine Modellansicht nach Verlegung eines Schnittverlaufs oder eines Knickpunktes automatisch aktualisiert.



Andernfalls können Sie die Modellansicht über die Funktion **Modellansichten aktualisieren** am oberen Rand des 2D-Fensters aktualisieren.

Schnittverlauf ergänzen

1. Identifizieren Sie einen Schnittverlauf in einer Zeichnung.
2. Schalten Sie durch Betätigen der Taste **X** um in den Modus zum Zerteilen von Schnittverläufen.
3. Identifizieren Sie die Schnittkennzeichnung eines Vollschnitts oder ein Segment eines Stufenschnitts, das Sie in 2 Segmente zerlegen möchten.
4. Wiederholen Sie den Vorgang, um weitere Segmente des Schnittverlaufs zu zerlegen, schalten Sie durch Betätigen der Taste

X um in den Modus zum Verlegen von Knickpunkten oder beenden Sie die Funktion.

Blickrichtung umkehren

1. Identifizieren Sie einen Schnittverlauf in einer Zeichnung.
2. Betätigen Sie die Taste **Y**. Die Blickrichtung wird geändert.
3. Beenden Sie die Funktion über Escape oder 2x rechte Maustaste.

Schnittdarstellung in Modellansicht ein/aus

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Schnittdarstellung ein/aus** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie in Schnittansichten, die Sie aus Modellansichten erstellt haben, nachträglich Körper als geschnitten oder nicht geschnitten darstellen.

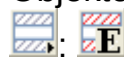
1. Aktivieren Sie ggf. die Teilzeichnung, auf der sich die Schnittdarstellung befindet.
2. Starten Sie die Funktion über die abgebildeten Schaltflächen.
3. Identifizieren Sie eine Schnittansicht.
4. Identifizieren Sie die Geometrie des oder der Körper in der Schnittansicht oder wechseln Sie in das 3D-Ansichtsfenster und identifizieren dort die Körper, deren Schnittdarstellung geändert werden sollen.

Hinweis:

Die Ansicht der Schnittdarstellung wird automatisch aktualisiert, wenn Sie die Option **Modellansicht automatisch aktualisieren** im Dialog **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Modellansicht** aktiviert haben.

Bei deaktivierter Option können Sie die Modellansicht über die Schaltfläche  **Modellansichten aktualisieren** am oberen 2D-Zeichnungsfensterrand aktivieren.

Die Schraffuren der Körper, die in der Funktion als geschnitten dargestellt werden sollen, werden mit den aktuell unter **Einstellungen, Schraffur** definierten Parametern erstellt und mit der dort eingestellten Folie für Schraffuren oder den Objekteigenschaften verknüpft.



Nachträglich können Sie die Darstellungseigenschaften

über Betätigen der abgebildeten Symbole
Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur ändern und
anschließendem Identifizieren der Schraffur ändern.

Darstellung von Modell- und Schnittansichten ändern

ab **BeckerCAD 3D**

Modell- und Schnittansichten werden mit den unter der Menüoption
Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen auf der Registerkarte
Modellansicht getroffenen Einstellungen erstellt.

Sie können nachträglich die Darstellung einzelner Modell- und
Schnittansichten hinsichtlich der Folien-/Objekteigenschaften, der
Darstellung verdeckter Linien, Silhouetten und Lichtkanten bearbeiten:

1.   Starten Sie die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Darstellung bearbeiten**.
2. Identifizieren Sie eine Modell- oder Schnittansicht oder mehrere Modell- oder Schnittansichten über Ausschnittselektion oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste. Lassen Sie im letzten Fall die Strg-Taste los, bevor Sie die letzte Modell- oder Schnittansicht identifizieren.
3. Ändern Sie wenn gewünscht die Folien oder weisen Sie Objekteigenschaften zu.
Deaktivieren Sie die Option **Darstellung gemäß den globalen Einstellungen**, wenn Sie Einstellungen abweichend von den allgemeinen Einstellungen vornehmen möchten.

Hinweis:

Beim Auflösen einer Modellansicht werden die 2D-Linien mit den hier ausgewählten Folien verknüpft.

4. Betätigen Sie die Schaltfläche **Übernehmen**, um die Änderungen in der Zeichnung zu aktualisieren.
Betätigen Sie die Schaltfläche **Ok**, um die Änderungen in der Zeichnung zu aktualisieren und den Dialog zu schließen.

Hinweis:

Über den Schieberegler können Sie die Qualität der Darstellung gekrümmter Silhouetten steuern.

Gekrümmte Silhouetten werden in Modellansichten über Polygonzüge angenähert. Je feiner Sie die Darstellung über den Schieberegler wählen, desto kürzer werden die Polygonlinien und

um so mehr nähert sich der Polygonzug an die gekrümmte Silhouette.

Diese Einstellung können Sie sowohl in den globalen Einstellungen unter **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen, Modellansicht** wählen als auch wie zuvor beschrieben individuell für jede Ansicht.

Einmal getroffene individuelle Einstellungen (objektbezogen) für Modell- und Schnittansichten werden mit diesen gespeichert und stehen wieder zur Verfügung, selbst wenn Sie zwischenzeitlich die folienbezogenen oder global getroffenen Einstellungen aktiviert haben.

Detailansichten von Modellansichten

ab **BeckerCAD 3D**



Eine Detailansicht von Modell- und Schnittansichten sowie von im 2D-Bereich gezeichneten Objekten können Sie in einer 2D-Zeichnung über die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Detailansicht** in der Regel vergrößert darstellen.

Details von [Modell- und Schnittansichten](#) (auf Seite 602) sind assoziativ zum 3D-Modell; d.h. Änderungen im 3D-Bereich werden automatisch oder nach Betätigen der Funktion [Modellansichten aktualisieren](#) (auf **Seite 615**) im Detail übernommen.

Der Maßstab für das Detail wird durch eine [Teilzeichnung](#) (auf Seite 680) festgelegt. Ist noch keine entsprechende Teilzeichnung vorhanden, so können Sie in der Funktion eine gewünschte Teilzeichnung erzeugen. Wahlweise können Sie den Bereich, der vergrößert oder verkleinert dargestellt werden soll, durch einen Kreis oder durch ein Rechteck markieren. Sowohl das Original als auch das Detail können Sie mit einer Kennzeichnung versehen, diese kann durch einen Bezugspfeil auf den Bereich verweisen.

Um ein Detail zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie in der aktiven 2D-Zeichnung die Teilzeichnung, auf der sich die zu vergrößernden Modell-/Schnittansichten oder die gezeichnete 2D-Geometrie befindet. Überprüfen Sie ggf. ob entsprechende Folien und Gruppen aktiv sind.



Aktualisieren Sie ggf. die Modell- oder Schnittansicht mit der Funktion **Modellansicht aktualisieren**.

2.  Wählen Sie die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Detailansicht**.

3. Definieren Sie eine **Kennzeichnung** für das Detail.
4. Wählen Sie aus der Liste der vorhandenen **Teilzeichnungen** den Maßstab für das Detail.
Ist die Teilzeichnung noch nicht vorhanden, so definieren Sie diese durch einen **Maßstab** und einen **Namen** im Bereich **Neue Teilzeichnung** und betätigen Sie anschließend die Schaltfläche **Erzeugen**. Wenn Sie in das Eingabefeld **Namen** keinen Eintrag vornehmen, wird der Name automatisch mit **Detail** vergeben.
5. Wählen Sie die **Bereichsform**, ggf. ein **Bezugssymbol** und die **Maßstabskennzeichnung**. Möchten Sie, dass die Maßstabskennzeichnung kleiner oder größer als die Detail-Kennzeichnung dargestellt wird, so können Sie dieses mit dem Größenfaktor beeinflussen.
6. Auf der Registerkarte **Zeichenoptionen** definieren Sie die Darstellung der Kennzeichnung am Original und am Detail sowie die Folienzuordnung.
7. Betätigen Sie die Schaltfläche **OK**, um das Detail zu erzeugen.
8. Je nachdem welche Bereichsform Sie gewählt haben, definieren Sie den Bereich durch Aufziehen eines Rechtecks oder durch einen Kreis. Bevor Sie den ersten Punkt definiert haben, können Sie mit der Taste **X** zwischen der kreisförmigen und rechteckigen Bereichsform noch wechseln.
9. Platzieren Sie die Kennzeichnung am Original.
Liegt die Kennzeichnung noch dynamisch am Cursor, können Sie mit der Taste **X** die Ausrichtung des Textes verändern. Es wird jeweils zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt gewechselt.
10. Platzieren Sie das Detail.
Die Teilzeichnung wurde automatisch gewechselt.
11. Platzieren Sie die Kennzeichnung am Detail.
Liegt die Kennzeichnung noch dynamisch am Cursor, können Sie mit der Taste **X** die Ausrichtung des Textes verändern. Es wird jeweils zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt gewechselt.

Hinweis:

Die im Dialog getroffenen Einstellungen werden mit dem Modell gespeichert. Grundsätzlich können Sie die gewünschten Einstellungen wie z.B. die Einstellungen auf der Registerkarte **Zeichenoptionen** in Ihrer Vorlage (TPL) speichern.



Der Rahmen eines Details ist keine konturbegrenzende Linie. Möchten Sie ein Detail nachträglich schraffieren oder mit einer Füllfläche versehen, so nutzen Sie die Funktion **Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen**. Nachdem Sie ein Detail erzeugt haben, identifizieren Sie mit der Funktion **Information, Objekt editieren** (Tastaturbefehl **?**) den Detailrahmen. Durch Betätigen der Schaltfläche **Konturlinien aus Detailrahmen Erzeugen**, wird abhängig von der gewählten Bereichsform über den Detailrahmen ein konturbegrenzender Kreis oder ein Rechteck gezeichnet.

Details von Modell- oder Schnittansichten, die keinen direkten Bezug zu einem Körper im Modell haben, werden in "echte" Linienobjekte umgewandelt und sind somit keine Modell- oder Schnittansichten mehr. Der Bezug geht beispielsweise verloren, wenn Sie über die Funktion [Zeichnung hinzuladen](#) (auf Seite 682) eine Kopie der Originalzeichnung in das aktuelle Modell einfügen.

Detailansichten von Modellansichten bearbeiten

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Auswahl der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Detail/-Kennzeichnung bearbeiten** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie die Kennzeichnung eines Details neu platzieren oder die Bereichsform am Original verändern.

Kennzeichnung verschieben

1. Aktivieren Sie zunächst die entsprechende Teilzeichnung des Originals oder des Details. Überprüfen Sie ggf. ob entsprechende Folien und Gruppen aktiv sind.
2. Identifizieren Sie die Kennzeichnung, um diese zu verschieben. Mit der Taste **X** können Sie zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt der Kennzeichnung wechseln, während sie sich dynamisch am Cursor befindet.
3. Platzieren Sie die Kennzeichnung an gewünschter Position.

Bereichsform am Original bearbeiten

Änderungen an der Bereichsform oder –größe sowie an der Lage machen nur Sinn bei Detailansichten von [Modell- oder Schnittansichten](#)

(auf Seite 602), da nur diese im Detail aktualisiert werden. Details von 2D-Objekten müssen manuell geändert oder neu erstellt werden.

1. Aktivieren Sie zunächst die Teilzeichnung des Originals.
2. Identifizieren Sie den Rahmen des Originals.
3. Je nachdem welche Bereichsform gewählt war, definieren Sie den neuen Bereich ebenfalls durch eine rechteckige oder kreisförmige Form.
Bevor Sie den ersten Punkt definiert haben, können Sie mit der Taste **x** zwischen der kreisförmigen und rechteckigen Bereichsform wechseln.

Den Maßstab für das Detail können Sie nachträglich über die Teilzeichnungen ändern. Öffnen Sie über das Menü **Einstellungen, 2D-Zeichnung** den Dialog Einstellungen 2D-Zeichnung und editieren Sie wie gewünscht den Maßstab des Details.



Nachdem Sie die neue Bereichsform definiert haben, wird das Detail bei Modell- und Schnittansichten automatisch oder nach Betätigen der Schaltfläche **Modellansichten aktualisieren** aktualisiert.



Um die Bereichsform nur zu verschieben, können Sie eine der Funktionen **Verschieben** bzw. **Dynamisch verschieben** aus dem Werkzeugiconmenü **Transformieren** nutzen.



Möchten Sie die **Detail Parameter** wie z.B. die **Kennzeichnung**, das **Bezugssymbol** oder die **Zeichenooptionen** ändern, nutzen Sie die Funktion **Information, Objekt editieren** (Tastaturbefehl **?**) und identifizieren den Rahmen vom Original oder vom Detail.



Der Rahmen eines Details ist keine konturbegrenzende Linie. Möchten Sie ein Detail nachträglich schraffieren oder mit einer Füllfläche versehen, so nutzen Sie die Funktion **Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen**. Nachdem Sie ein Detail erzeugt haben, identifizieren Sie mit der Funktion **Information, Objekt editieren** (Tastaturbefehl **?**) den Detailrahmen. Durch Betätigen der Schaltfläche **Konturlinien aus Detailrahmen Erzeugen**, wird abhängig von der gewählten Bereichsform über den Detailrahmen ein konturbegrenzender Kreis oder ein Rechteck gezeichnet.

Teilansichten erstellen / entfernen

ab **BeckerCAD 3D**



Modell- und Schnittansichten sind Ableitungen von einzelnen oder mehreren Körpern aus dem 3D-Bereich. Eine jeweilige Ansicht (Draufsicht, Seitenansicht u.s.w.) wird als Ganzes dargestellt. Möchten Sie jedoch die Ansicht auf einen bestimmten Bereich reduzieren, so nutzen Sie die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Teilansicht**.

Die Bruchkante des geschnittenen Ausschnitts im Material können Sie durch eine Linie darstellen lassen. Die Einstellungen für die Darstellungsoptionen von **Teilansicht/-schnitt** finden Sie im Menü **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Schnittansicht**.

Gehen Sie wie folgt vor, um aus einer Modell- oder Schnittansicht eine Teilansicht zu erstellen:

1. Aktivieren Sie die Teilzeichnung, auf der die Modell- oder Schnittansicht liegt. Überprüfen Sie ggf. auch, ob Folien und Gruppen aktiviert sind.
2.  Aktualisieren Sie ggf. die Modell- oder Schnittansicht mit der Funktion **Modellansichten aktualisieren**.
3. Starten Sie die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Teilansicht**.
4. Identifizieren Sie die Modell- oder Schnittansicht.
5. Definieren Sie über einen Kreis, ein Rechteck oder eine geschlossene Splinekurve den Bereich der sichtbar bleiben soll. Bevor Sie den ersten Punkt der Bereichsform definiert haben, wechseln Sie mit der Taste **X** zwischen den Bereichsformen, die in der [Meldungszeile](#) (auf Seite 11) angezeigt werden.

Nachdem Sie die Bereichsform definiert haben wird die Ansicht der Modell- oder Schnittansicht automatisch oder nach Betätigen der Schaltfläche **Modellansichten aktualisieren** auf den ausgewählten Bereich reduziert.

Teilansicht entfernen

Um anstatt der Teilansicht einer Modell- oder Schnittansicht wieder die gesamte Ansicht darstellen zu lassen, identifizieren Sie mit der Funktion **Modellansichten bearbeiten, Teilansicht** die jeweilige Teilansicht und brechen anschließend die Funktion über die rechte Maustaste oder die Escape-Taste ab, ohne zuvor einen Teilbereich zu definieren.

Ist die Option **Modellansicht automatisch aktualisieren** aktiv, wird

anschließend die ursprüngliche Modell- oder Schnittansicht angezeigt. Andernfalls betätigen Sie die Schaltfläche **Modellansichten aktualisieren**.

Darstellung der Schnittrlinie bearbeiten



Starten Sie die Funktion **Information, Objekt editieren** und identifizieren Sie eine Linie der Teilansicht, um die Darstellung der Schnittrlinie zu bearbeiten.

Teilansicht / -schnitt bearbeiten

Abhängig von der Art der Bearbeitung stehen Ihnen die nachfolgenden Funktionen zur Verfügung, um eine(n) aus einer Modell- oder Schnittansicht abgeleiteten Teilansicht /-schnitt zu bearbeiten.

Art und Größe der Bereichsform bearbeiten

ab **BeckerCAD 3D**

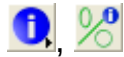


Mithilfe der Funktion **Modellansichten bearbeiten, Teilansicht** ändern Sie die Art und die Größe der Bereichsform für den darzustellenden Bereich der Teilansicht / des Teilschnitts.

1. Aktivieren Sie die Teilzeichnung, auf der die Modell- oder Schnittansicht liegt. Überprüfen Sie ggf. auch ob Folien und Gruppen aktiviert sind.
2.  Aktualisieren Sie ggf. die Modell- oder Schnittansicht mit der Funktion **Modellansichten aktualisieren**.
3. Starten Sie die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Teilansicht**.
4. Identifizieren Sie eine Linie innerhalb der Teilansicht / des Teilschnitts.
5. Definieren Sie über einen Kreis, ein Rechteck oder eine geschlossene Splinekurve den neuen sichtbaren Bereich. Bevor Sie den ersten Punkt der neuen Bereichsform definiert haben, wechseln Sie mit der Taste **X** zwischen den drei möglichen Bereichsformen, die in der [Meldungszeile](#) (auf Seite 11) angezeigt werden.

Betätigen Sie die rechte Maustaste, anstatt eine neue Bereichsform zu wählen, wird die Teilansicht entfernt und die vollständige Schnittansicht dargestellt.

Darstellung bearbeiten



Möchten Sie die Darstellung des Schnittverlaufs oder des Teilschnitts bearbeiten, nutzen Sie die Funktion **Information, Objekt editieren**.

1. Aktivieren Sie die Teilzeichnung, auf der die Modell- oder Schnittansicht liegt. Überprüfen Sie ggf. auch ob Folien und Gruppen aktiviert sind.
2.  Aktualisieren Sie ggf. die Modell- oder Schnittansicht mit der Funktion **Modellansichten aktualisieren**.
3. Starten Sie die Funktion **Information, Objekt editieren**.
4. Identifizieren Sie den Schnittverlauf oder eine Linie im Teilschnitt (außer Schraffur).
5. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor und bestätigen mit **OK**.

Körper in Ansicht einfügen

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Körper in Ansicht einfügen** gestartet.

Mit dieser Funktion können nachträglich Körper in bereits abgeleitete Modell- und Schnittansichten hinzugefügt werden.

1. Identifizieren Sie über Ausschnittselektion oder durch Sammeln mit gedrückter **Strg-Taste** die Modell- und Schnittansichten in der Zeichnung, in denen Körper hinzugefügt werden sollen.
2. Wechseln Sie über die Tastenkombination **Strg+TAB** in den 3D-Bereich.
3. Identifizieren Sie den oder die Körper, die in die Modellansichten eingefügt werden sollen.
4.  Aktivieren Sie ggf. die Modellansicht über die Schaltfläche **Modellansicht aktualisieren** am oberen 2D-Fensterrand.

Körper aus Ansicht entfernen

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Modellansichten bearbeiten, Körper aus Ansicht entfernen** gestartet.

Mit dieser Funktion können Körper aus einer bestehenden Modell- und Schnittansicht entfernt werden.

1. Identifizieren Sie über Ausschnittselektion oder durch Sammeln mit gedrückter **Strg-Taste** die Modell- und Schnittansichten in der Zeichnung, aus denen Körper entfernt werden sollen.
2. Identifizieren Sie den oder die zu entfernenden Körper in einer Modellansicht, oder wechseln Sie über die Tastenkombination **Strg+TAB** in den 3D-Bereich und identifizieren Sie dort den oder die zu entfernenden Körper.
3.  Aktivieren Sie ggf. die Modellansicht über die Schaltfläche **Modellansicht aktualisieren** am oberen 2D-Fensterrand.

Modell- und Schnittansichten auflösen

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Modellansicht bearbeiten, Modellansicht auflösen** gestartet.

Wenn Sie einzelne Linien von ins 2D-Zeichnungsfenster eingefügten Modellansichten bearbeiten wollen, so müssen diese aufgelöst, also in 'echte' 2D-Linienobjekte umgewandelt werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**, und wechseln Sie auf die Registerkarte **Modellansicht**.
Legen Sie über das Kontrollkästchen die gewünschte Voreinstellung für **Modellansicht bei Auflösen löschen** und **Modellansicht in Gruppen auflösen** fest.
2. Übernehmen Sie ggf. alle umzuwandelnden Modellansichten in die Selektionsliste.
3. Rufen Sie im CAD-Menü über **Modellansichten bearbeiten** die Funktion **Modellansicht auflösen** auf.
4. Befinden sich Modellansichten in der Selektionsliste, so werden aus diesen 2D-Linienobjekte erzeugt.
Andernfalls identifizieren Sie die aufzulösenden Modellansichten.

Je nach gewählter Voreinstellung bleiben die ursprünglichen Modellansichten erhalten oder sie werden gelöscht.

Die beim Auflösen einer Modellansicht erzeugten 2D-Objekte werden in folgender Weise in die Modellstruktur eingefügt:

Gruppe

Alle Objekte werden in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich über den **Modell-Explorer** ändern.

Haben Sie unter **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Modellansicht** die Option **Modellansicht in Gruppen auflösen** aktiviert, so wird für jede einzelne Ansicht eine eigene Gruppenstruktur erzeugt. Die Bezeichnung der Hauptgruppe einer aufgelösten Modellansicht wird aus der 3D-Arbeitsebene (3D-Körper) übernommen. Unterhalb der Hauptgruppe wird für jeden 3D-Körper eine einzelne Gruppe erzeugt. Wurde bereits im 3D-Bereich eine Gruppenstruktur angelegt, so wird diese unterhalb der 3D-Arbeitsebene abgebildet.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die aus sichtbaren Kanten und Silhouetten erzeugten 2D-Objekte werden mit der **aktuellen Zeichenfolie** verknüpft. Diese können Sie über die Folienauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den definierten Folien auswählen.

Sofern die unsichtbaren Kanten und Silhouetten dargestellt werden, werden die aus ihnen erzeugten 2D-Objekte mit der Folie verknüpft, die über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorer** als Folie für unsichtbare Kanten (2D) festgelegt ist.

Gewindelinien und Mittellinien von 3D-Bohrungen werden mit den im **Folienstrukturbaum (Modell-Explorer)** vordefinierten Folien für Gewinde und Mittellinien verknüpft.

Wurde für die Modell- oder Schnittansicht die Option **3D-Farben übernehmen** aktiviert, wird die Farbe als Objekteigenschaft an die aufgelösten Linienobjekte übergeben. Die unter den Folien eingestellten Farben werden ignoriert. Die Objekteigenschaften für Linienobjekte können nachträglich über die Menüoption **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** geändert werden.

Hinweis:

Modellansichten bilden die Voraussetzung für das Erstellen von Schnittdarstellungen. Werden Sie aufgelöst und dabei gleichzeitig

gelöscht, stehen Sie für die Funktion **Modellansichten bearbeiten**, **Schnittansicht einfügen** nicht mehr zur Verfügung.



Modellansichten können auch mit der Funktion **2D-Objekte bearbeiten**, **2D-Objekte auflösen** in echte 2D-Linienobjekte zerlegt werden.

4.19 Attribute verwenden

Mit Hilfe von Attributen können einzelne Objekte oder Gruppen mit zusätzlichen Informationen versehen werden.

Diese Informationen können **Texte**, **numerische Werte** oder **Dateien** sein.

Texte und numerische Werte können z.B. dazu genutzt werden, sie in Listen auszugeben. Sie können konstant sein, aber auch beliebig eingegeben oder über eine SQL-Abfrage aus Datenbanken oder Tabellen übernommen werden. Ebenfalls ist es möglich, sie über Formeln zu ermitteln. Die Formeln werden in der Programmiersprache *Python* zur Verfügung gestellt und können beliebig editiert und erweitert werden.

Dateien können Zusatzinformationen zu dem Objekt enthalten, sei es in Form einer Text-, Graphik-, Audio- oder Videodatei.

Begriffe und Vorgehensweise für Attribute

Ein Attribut ist ein **Informationsträger** - vergleichbar mit einem Feld auf einer Karteikarte für Zubehörteile in einem Lager:

Es stellt einen Raum zum Eintragen von Information zur Verfügung.

Eine Karteikarte enthält unterschiedliche Felder für die notwendigen Daten zu einem Zubehörteil:

z.B. für die Teilebezeichnung, den Lagerort, die Anzahl und die Abmessungen.

Jedes Feld ist für einen genau bestimmten **Typ** von Information vorgesehen. Diese kann bei einem Feld aus Text bestehen, wie die Teilebezeichnung, bei anderen aus Ziffern für die Abmessungen. Andere Felder enthalten u.U. die Angabe einer Norm oder den Hinweis auf eine Abbildung des Teils in einem Katalog.

Damit die Einträge im jeweils 'richtigen' vorgenommen werden, ist jedes Feld mit einer eindeutigen **Bezeichnung** versehen.

Der in einem Feld vorgenommene Eintrag ist der **Wert** der Information.

Vorgehensweise bei der Verwendung von Attributen

1. Definieren des Informationsträgers

Hiermit wird der **Informationsträger** eines neuen Attributs mit seinen Festlegungen definiert:

Typ des einzutragenden Wertes (Text, Numerisch, Datei)

Vorgaben für den **Wert** (fest oder variabel, ggf. Datenbank als Quelle des Wertes)

Vorgaben zum **Verhalten** in der Zeichnung

Eindeutige **Bezeichnung** zur Identifikation beim Auswählen des Attributs, z.B. Bestellnummer, Lagerort, usw.

2. Zuweisen eines Attributwertes

Verknüpfen eines Objekts oder einer Gruppe mit dem Attributwert.

Ist im Informationsträger noch kein fester Wert vorgegeben, so kann er jetzt eingegeben oder aus Modelldaten bzw. über die ODBC-Schnittstelle aus einer Datenbank oder Tabelle ermittelt werden. Formeln ermitteln ihre Werte automatisch, nachdem die Liste der Attribute aktualisiert wird.

Je nach den Vorgaben zum Verhalten in der Zeichnung wird der Attributwert als Beschriftung (Attributtext) sichtbar oder unsichtbar, aktiv (identifizierbar) oder nicht aktiv im Modell eingetragen.

3. Anzeigen oder editieren eines Attributwertes

Die zugewiesenen Attributwerte können Sie anzeigen oder editieren.

Im Falle von Verknüpfungen mit Text-, Grafik-, Video- oder Audiodateien können Sie diese anzeigen (abspielen) lassen oder auch bearbeiten.

4. Attributliste erstellen

Die zugewiesenen Attributwerte können in einer Liste, deren Format Sie vorgeben können, gesammelt werden.

Hinweise:

Soll ein Attribut eine Datenbank-Information durch eine SQL-Abfrage über eine ODBC-Schnittstelle aufnehmen, so muss diese Schnittstelle zuvor über die *Systemeinstellungen* von Windows definiert worden sein.

Definierte Informationsträger von Attributen werden in einer Vorlage gespeichert. D.h. sie stehen bei Verwendung dieser Vorlage in jedem neuen Modell für die Zuweisung zur Verfügung.

Informationsträger eines Attributs definieren

Bevor Sie 2D-Objekten oder Gruppen Attributwerte zuweisen können, müssen Sie den Informationsträger des Attributs definieren.

Dieses sollten Sie möglichst in einer Vorlagen-Datei (*.TPL) durchführen, da die in einer Vorlage definierten Informationsträger in jedem neuen Modell zur Verfügung stehen, das auf dieser Vorlage beruht.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Attribute**.
2. Wählen Sie entsprechend dem Typ des Attributs die zugehörige Registerkarte des Dialogfensters: **Textattribute**, **Dateiattribute**, oder **Nummerische Attribute**.
3. Tragen Sie im Feld unter **Attribute** die eindeutige Bezeichnung für das Attribut ein.
D.h. die angegebene Bezeichnung darf noch nicht in der Attributliste enthalten sein.

Hinweis:

Sofern Sie mit den zur Auslieferung gehörenden Normblättern arbeiten, beachten Sie, dass diese ebenfalls Attribute enthalten.

Um Namensgleichheit von Attributen zu vermeiden, lassen Sie vor der Definition eigener Attribute ein Normblatt einfügen (Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung**).

4. Legen Sie im rechten Bereich der gewählten Registerkarte die Voreinstellungen für das Verhalten der Attributtexte fest, die beim Zuweisen an Objekte oder Gruppen in eine Zeichnung eingefügt werden:

im Modell anzeigen

Legt fest, ob die Attributtexte sichtbar sein sollen

Attributtexte selektierbar

Legt fest, ob die Attributtexte mit dem Cursor identifizierbar sein sollen.

Beim Zuweisen von Attributtexten sollten diese sichtbar sein. Die Voreinstellung kann später über Ändern des Informationsträgers wieder deaktiviert werden.

Position relativ zum Objekt

Diese Voreinstellung gilt nur für Attribute, die an 2D-Einzelobjekte zugewiesen werden.

Ist sie aktiv, so bezieht sich die Position des Attributtextes auf das Objekt: Wird die Position des Objekts verändert, so verändert sich die Position des Attributtextes in gleicher Weise.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so ist die Position des Attributtextes unabhängig vom Objekt.

unter Letztes positionieren

Der erste einem 2D-Objekt oder einer Gruppe zugewiesene Attributtext wird frei positioniert.

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden nachfolgend zugewiesene Attributtexte mit dieser Vorgabe automatisch mit dem im aktuellen Stil für Beschriftung festgelegten Zeilenabstand unter dem zuletzt zugewiesenen Attributtext positioniert.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so kann der Attributtext frei positioniert werden.

mit Objekt kopieren

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der einem Objekt zugewiesene Attributtext nach dem Kopieren auch dessen Kopien zugewiesen.

bei Objektteilung kopieren

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Attributtext, der einem 2D-Linienobjekt zugewiesen wird, bei Teilung des Objekts auch den neu entstandenen Teilen des Objekts zugewiesen.

Mit letztem Text entfernen

Für den Fall, dass ein Attribut mit dem letzten Text vom Objekt oder der zugewiesenen Gruppe gelöscht werden soll, aktivieren Sie diese Option.

Beispiel *Ein Attribut kann mehrfach einem Objekt zugewiesen werden; als versteckte Information oder sichtbar.*

5. Aktivieren Sie im linken Bereich der gewählten Registerkarte eine der angebotenen Optionen. Hierüber wird festgelegt, wie der **Attributwert** definiert werden soll.

Die Beschreibung dieser Optionen finden Sie unter:

Optionen für [Textattribute](#) (auf Seite 646)

Optionen für [Dateiattribute](#) (auf Seite 649)

Optionen für [Numerische Attribute](#) (auf Seite 650)

6.  Bestätigen Sie die Vorgaben durch Anklicken des Schaltfeldes **Attribut erzeugen**.

Wird der Attributwert über eine SQL-Abfrage ermittelt, so wird nachfolgend das Dialogfenster **SQL-Abfrage definieren**

angezeigt, in dem Sie Vorgaben für die Ermittlung festlegen können.

Die Beschreibung hierzu finden Sie im Kapitel [SQL-Abfrage definieren](#) (auf Seite 659).

Wird der Attributwert nicht über eine SQL-Abfrage ermittelt, so wird die Bezeichnung des erzeugten Attributs in die Liste im unteren Bereich des Dialogfensters eingetragen.

Wird ein Attribut mit einer Bezeichnung erzeugt, die bereits in der Liste der Attribute vorhanden ist, so wird die Bezeichnung für das neue Attribut um eine laufende Nummer – beginnend bei '.1' erweitert.

7. Legen Sie fest, wann Attribute aktualisiert werden sollen. Markieren Sie in der Liste der vorhandenen **Attribute** diejenigen, für die Sie gleiche Aktualisierungseinstellungen vornehmen möchten. Mehrere Attribute können Sie mit gedrückter **Strg- Taste** sammeln.

Betätigen Sie die Schaltfläche **Attribute aktualisieren ...**

Aktivieren bzw. deaktivieren Sie die gewünschten Optionen, wann die zuvor markierten Attribute aktualisiert werden sollen:

... **auf Benutzeranforderung**

... **nach Modell laden**

... **vor Modell speichern**

... **vor dem Drucken**

Bei Auswahl mehrerer Attribute mit unterschiedlichen Einstellungen, werden die betroffenen Aktualisierungsoptionen dunkelgrau hinterlegt. In diesem Fall müssen Sie die jeweilige Option ggf. nochmals aktivieren bzw. deaktivieren, um die Aktualisierung für alle gewählten Attribute einheitlich zu definieren.

Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **OK**.

Hinweis:

Bei der Option ... **auf Benutzeranforderung** werden Attributwerte in einem Modell aktualisiert, nachdem Sie zum Beispiel aus dem Menü **Extras** die Option **Attribute, Aktualisieren** gewählt haben.

Optionen für Textattribute

Den Attributwert für Textattribute können Sie durch Wahl einer der nachfolgend beschriebenen Optionen festlegen bzw. vorschlagen:

über SQL-Abfrage ermitteln

Der Attributwert soll über die ODBC-Schnittstelle aus einer Datenbank

ermittelt werden. Er kann je nach Definition der Abfrage fest oder variabel sein.

über Tastatureingabe

Der Attributwert soll als beliebig über Tastatur einzugebender Text definiert werden.

Im Feld **Vorgabewert** können Sie einen Text eingeben, der vor dem Zuweisen editiert werden kann.

Hinweis zur Verwendung in Symbolen:

Wird ein solches Textattribut der Hauptgruppe zugewiesen, die in einem Symbol gespeichert wird, kann der Text nach Platzieren des Symbols automatisch zum Editieren angeboten werden.

über Formel

Die in der Liste aufgeführten Attribute werden über Formeln generiert, die über die Programmiersprache Python definiert sind. Die Liste können Sie beliebig ergänzen. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter [Benutzerdefinierte Attributformeln erstellen](#) (auf Seite 651).

Die Formeln für die Berechnung von *Material*, *Dichte*, *Oberfläche*, *Volumen* und *Gewicht* dienen vorrangig der Verwendung im 3D-Bereich und können Körpern zugewiesen werden.

Nachdem Sie ein Attribut aus der Liste ausgewählt haben, wird die zugehörige Formel in das Feld **Vorgabewert** eingetragen und kann dort gegebenenfalls editiert werden.

Beispiel für das Editieren einer Formel

Die vordefinierte Formel Länge x.xx enthält die Formel

```
'%.2f'%dLength(pOpAtt)
```

mit der die Länge eines 2D-Linienobjekts mit zwei Nachkommastellen ausgegeben wird.

Möchten Sie die Anzahl der Nachkommastellen auf eine reduzieren, so ersetzen Sie die 2 durch eine 1.

Soll die Maßeinheit ,mm' hinzugefügt werden, so kann man die Formel durch den Eintrag mm ergänzen:

```
'%.1f mm'%dLength(pOpAtt)
```

Liste der vorgegebenen Attributformeln

Datum / Uhrzeit

Datum tt.mm.jj	DateTime('%d.%m.%y')

Datum tt.mm.jjjj	DateTime ('%d.%m.%Y')
Uhrzeit hh:mm	DateTime ('%H:%M')
Uhrzeit hh:mm:ss	DateTime ('%H:%M:%S')

Objektnamen

Symbolbezeichnung	SymbolName (opAtt, 0)
Symbolbezeichnung mit Pfad	SymbolName (opAtt, 1)
Gruppenbezeichnung	GroupName (opAtt, 0)
Teilzeichnungsname	SketchboardName (opAtt, 0)
Zeichnungsname	DraftName (opAtt, 0)
Modellname	ModelName (opAtt, 0)
Modellname mit Pfad	ModelName (opAtt, 1)

Werte aus anderen Benutzerattributen

werden z. B. verwendet, um Werte aus anderen Attributen zusammenzusetzen oder in modifizierter Form anzuzeigen.

AttributWert(@Name)	AttributeValue (opAtt, '@Name', '')
AttributWert(@Quantity)	AttributeValue (opAtt, '@Quantity', '0')

Fläche / Länge

Länge x.xx	'%.2f' % Length (opAtt)
Länge x.xxx	'%.3f' % Length (opAtt)
Fläche x.xx	'%.2f' % Area (opAtt)
Fläche x.xxx	'%.3f' % Area (opAtt)
Flächeninhalt (Gruppe) ⁽¹⁾	AttributeValue (opAtt, 'Fläche x.xx', '?..?', 2)

(1) Flächeninhalt (Gruppe)

AttributeValue (opAtt, 'Fläche x.xx', '?..?', 2)

Dieser Vorgabewert liefert als Attributwert den Wert des ersten angegebenen Attributes innerhalb einer Gruppe. Der Attributwert "?..?" wird zurückgeliefert, wenn die oberste Gruppe nicht das angegebene Attribut enthält. Durch den Parameter "2" kann das angegebene Attribut auch einer Untergruppe zugewiesen worden sein.

Umgebungsvariablen

Benutzername	<code>unicode(os.getenv('USERNAME'),'cp1252')</code>
Computername	<code>unicode(os.getenv('COMPUTERNAME'),'cp1252')</code>

Teilzeichnung

Maßstab der Teilzeichnung	<code>SketchboardScale(opAtt)</code>
Maßstab der Teilzeichnung 'XYZ'	<code>SketchboardScale(GetSketchboardWithName(GetPa</code>

Symbole

Symbolanzahl (Teilzeichnung)	<code>SymbolCount(opAtt,1,0)</code>
Symbolanzahl (Gruppe)	<code>SymbolCount(opAtt,0,0)</code>
Symbolliste (Teilzeichnung)	<code>SymbolCount(opAtt,1,1,'.*','% -12s : %3i',0)</code>
Symbolliste (Gruppe)	<code>SymbolCount(opAtt,0,1,'.*','% -12s : %3i',0)</code>

(2) Name (3D-Gruppe)

```
GetChild(GetApplic().TargetManager().TargetOp3
DSolids,'XOpGroup','ICADdyOp3DGroup').Name
```

Das Attribut "Erster 3D Gruppenname" liefert als Attributwert den Namen der zuerst erzeugten Gruppe aus dem 3D-Bereich.

Physikalische Formeln

Material	<code>Material(opAtt)</code>
Dichte x.xx	<code>'%.2f g/cm^3' % Density(opAtt)</code>
Oberfläche x.xx	<code>'%.2f cm^2' % SurfaceArea(opAtt,0.001)</code>
Volumen x.xx	<code>'%.2f cm^3' % Volume(opAtt,0.001)</code>
Gewicht x.xx	<code>'%.2f kg' % Weight(opAtt,0.001)</code>

Optionen für Dateiattribute

Der Attributwert ist die Verknüpfung mit einer Datei (Text-, Bild-, Audio-, usw.), die mit einem geeigneten Programm erzeugt, bearbeitet oder auch nur angezeigt werden kann.

Voraussetzung hierfür ist, dass das gewählte Programm mit dem **Dateinamen** als Parameter aufgerufen werden kann, dass es also direkt die Datei anlegt oder öffnet.

Erzeugen mit

Legt den Namen des Programms (mit Laufwerks- und Pfadbezeichnung) fest, mit dem die Datei, die im Feld **Dateiname** angegeben ist, erzeugt werden soll.



Über diese Schaltfläche können Sie das Programm über die

Dateiauswahl festlegen. Der Name wird als Vorschlag auch in die beiden folgenden Felder übernommen.

Bearbeiten mit

Legt den Namen des Programms (mit Laufwerks- und Pfadbezeichnung) fest, mit dem die (existierende) Datei, die im Feld **Dateiname** angegeben ist, bearbeitet werden soll.



Über diese Schaltfläche können Sie das Programm über die Dateiauswahl festlegen.

Anzeigen mit

Legt den Namen des Programms (mit Laufwerks- und Pfadbezeichnung) fest, mit dem die (existierende) Datei, die im Feld **Dateiname** angegeben ist, angezeigt oder abgespielt werden soll.



Über diese Schaltfläche können Sie das Programm über die Dateiauswahl festlegen.

Dateiname

In diesem Feld kann der Name der Datei als Vorgabewert eingetragen werden. Er kann vor dem Zuweisen des Attributs editiert werden.

Bitte beachten Sie:

Nur wenn Sie für **Bearbeiten mit** und **Anzeigen mit** einen Programmnamen angeben, können Sie beim Anzeigen und Ändern der Attributwerte die gewählte Datei anzeigen oder bearbeiten.

Optionen für numerische Attribute

Der Attributwert von numerischen Attributen ist eine Zahl. Sie können ihn durch Wahl einer der nachfolgend beschriebenen Optionen festlegen bzw. vorschlagen:

über SQL-Abfrage ermitteln

Der Attributwert soll über die ODBC-Schnittstelle aus einer Datenbank ermittelt werden.

über Tastatureingabe

Der Attributwert soll als über Tastatur einzugebende Zahl definiert werden.

Im Feld **Vorgabewert** können Sie einen Text eingeben, der vor dem Zuweisen editiert werden kann.

über Formel

Die in der Liste aufgeführten Attribute werden über Formeln generiert, die über die Programmiersprache Python definiert sind. Die Liste können Sie beliebig ergänzen. Weitere Informationen zu diesem

Thema finden Sie unter [Benutzerdefinierte Attributformeln erstellen](#) (auf Seite 651).

Nachdem Sie ein Attribut aus der Liste ausgewählt haben, wird die zugehörige Formel in das Feld **Vorgabewert** eingetragen und kann dort gegebenenfalls editiert werden.

Dezimalstellen

Definiert die Anzahl der Dezimalstellen, mit der der Zahlwert versehen werden soll.

Benutzerdefinierte Attributformeln erstellen

Zusätzliche Textattribute und numerischen Attribute (als die standardmäßig vorhandenen) können Sie durch Formeln mit Hilfe der Programmiersprache **Python** definieren. Im Folgenden werden einige Beispiele für Formeln aufgeführt, mit denen Sie eigene Attribute erstellen können.

Im Kapitel **Symbolanzahl mittels Attribut ermitteln** finden Sie die Beschreibung für ein spezielles Benutzerattribut, welches die Anzahl von Symbolen in Gruppen, Teilzeichnungen, Zeichnungen und dem gesamten Modell zählt oder eine Liste dieser Symbole inklusive der Anzahl erzeugt.

Die Formeln für neue Attribute können Sie auf zwei Arten festlegen:

In einer separaten Textdatei:

Öffnen Sie die im TLW-Verzeichnis liegende Textdatei mit dem Dateinamen

AttStrgExpressions.txt für Textattribute;

AttRealExpressions.txt für Numerische Attribute.

Tragen Sie in diese Textdateien die Formeln nach unten beschriebenem Schema ein. Speichern Sie anschließend die Datei. Die Formeln werden in *BeckerCAD* bei jedem Öffnen des Dialogs **Attribute definieren** (Menü **Definieren**) aus den Textdateien gelesen. Für neu definierte Attribute muss das Programm somit nicht neu gestartet werden. Wählen Sie ein gewünschtes Attribut aus der Liste **Formeln** aus. Die zugehörige Formel wird in das Feld **Vorgabewert** übernommen.

Im Dialog Attribute definieren:

(Menü **Definieren**) Tragen Sie unmittelbar die Formel für das gewünschte Attribut in das Eingabefeld **Vorgabewert** ein.



Um ein neues Attribut aufgrund der vordefinierten Formel zu erzeugen, vergeben Sie eine eindeutige Benennung für das Attribut und betätigen Sie die Schaltfläche **Attribut erzeugen**. Legen Sie

gegebenenfalls zuvor die Voreinstellungen für das Verhalten der Attributtexte im rechten Bereich der gewählten Registerkarte fest. Erzeugen Sie das Attribut in einer Vorlage, so steht es Ihnen in jedem Modell, das Sie aufgrund dieser Vorlage neu anlegen, zur Verfügung.

Textdateien für Attributformeln

In den oben aufgeführten Textdateien werden die Einträge für den Dialog **Attribute definieren** jeweils durch zwei aufeinanderfolgende Zeilen beschrieben.

In der ersten Zeile tragen Sie die Beschreibung der **Formel** für die Auswahlliste ein; in der zweiten Zeile definieren Sie die Formel für das gewünschte Attribut.

Andere Zeilen, in die Sie beliebigen Text eintragen können, müssen mit dem Zeichen # beginnen; Leerzeilen werden ignoriert.

Beispiel:

```
# Formel für das Attribut 'Datum' mit  
# zweistelliger Jahreszahl  
Datum dd.mm.yy  
DateTime('%m.%d.%y')
```

Python-Formeln

Der Python Formelinterpreter wertet die **angegebene Formel** in folgender Form aus:

```
result = <angegebenen Formel>
```

Der daraus resultierende Wert **result** wird dem Attribut als Wert zugewiesen. Falls bei der Auswertung der Formel ein Fehler auftritt, gibt *BeckerCAD* eine Fehlermeldung aus und der Attributwert wird auf '?' gesetzt.

Im Formelinterpreter sind einige Python Module, Variablen und Funktion vordefiniert, die im Folgenden beschrieben sind.

Vordefinierte Python Module

Die folgenden Module stehen im Python Formelinterpreter zur Verfügung:

os	Modul für das Betriebssystemfunktionen
re	Modul für reguläre Ausdrücke

<i>math</i>	Modul für mathematische Funktionen
<i>time</i>	Modul für Datum- und Zeitfunktionen
<i>codecs</i>	Modul für die Umwandlung von Zeichensätzen

Beispiel

Die Funktion `getenv` aus dem Python-Modul `os` ermittelt den Wert einer Windows Umgebungsvariablen.

So kann man z.B. den Benutzernamen mit der Formel `os.getenv("USERNAME")` ermitteln.

Vordefinierte Variablen:**opAtt**

opAtt ist die Variable für z.B. einen *Gruppennamen* oder die *Länge eines Objekts*. Es referenziert das Attribut, für das der Wert berechnet werden soll und muss z.B. bei der Funktion *GetGroupName* oder *Length* als Argument mit übergeben werden.

Beispiel für einen Attributwert *Länge* mit 2 Nachkommastellen:

```
'%.2f' % Length(opAtt)
```

Vordefinierte Funktionen:**DateTime(*format*)**

ermittelt das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit als Text. Die Formatangabe *format* ist ein Text, der die in der System-Funktion *strftime* erlaubten Sonderzeichen enthalten darf.

Die wichtigsten Sonderzeichen sind:

%a	abgekürzter Name des Wochentages
%A	ausgeschriebener Name des Wochentages
%b	abgekürzter Name des Monats
%B	ausgeschriebener Name des Monats
%d	Tag des Monats als Zahl (Bereich 01 bis 31)
%H	Stunde als Zahl im 24-Stunden-Format (Bereich 00 bis 23)
%I	Stunde als Zahl im 12-Stunden-Format (Bereich 01 bis 12)
%m	Monat als Zahl (Bereich 01 bis 12)
%M	Minute als Dezimal-Wert
%R	Zeit in der 24-Stunden-Formatierung

%S	Sekunden als Dezimal-Wert
%T	aktuelle Zeit, genau wie %H:%M:%S
%V	Kalenderwoche als Dezimal-Zahl mit dem Wertebereich 01 bis 53
%W	Nummer der Woche des aktuellen Jahres, beginnend mit dem ersten Montag als erstem Tag der ersten Woche.
%y	Jahr als 2-stellige-Zahl (Bereich 00 bis 99)
%Y	Jahr als 4-stellige-Zahl inklusive des Jahrhunderts
%%	ein %-Zeichen

GroupName(opAtt)

ermittelt den Namen der Gruppe an die das Attribut angeheftet ist, oder, falls das Element keine Gruppe ist, den Namen der Gruppe, in der das Element enthalten ist.

SketchboardName(opAtt)

ermittelt den Namen der Teilzeichnung, in der das Element enthalten ist.

DraftName(opAtt)

ermittelt den Namen der Zeichnung, in der das Element enthalten ist.

ModelName(opAtt, mitPfad)

ermittelt den Namen des Modells, in der das Element enthalten ist. Der Parameter *mitPfad* gibt an, ob das Verzeichnis mit angezeigt werden soll (*mitPfad* = 1) oder nicht (*mitPfad* = 0).

SymbolName(opAtt, mitPfad)

ermittelt den Namen des Symbols. Der Parameter *mitPfad* gibt an, ob das Verzeichnis mit angezeigt werden soll (*mitPfad* = 1) oder nicht (*mitPfad* = 0).

Length(opAtt)

ermittelt die Länge eines 2D Elements (Strecke, Kreis, Ellipse, Fläche) als Fließkommazahl.

Area(opAtt)

ermittelt den Flächeninhalt einer 2D Fläche als Fließkommazahl.

GetApplic()

gibt das *BeckerCAD* Applikations Objekt zurück, über das zum Beispiel die aktuelle Gruppe, die aktuelle Zeichnung oder der 3D Raum ermittelt werden kann:

```

GetApplic().TargetManager().TargetOp2DGroup
GetApplic().TargetManager().TargetOp2DSketchboard
GetApplic().TargetManager().TargetOp3DSolids

```

GetChild(opObj , objClass, objInterface)

ermittelt ausgehend von der angegebenen Komponente *opObj* aus dem Strukturbaum das erste darin enthaltene Objekt eines bestimmten Datentyps *objClass*, und gibt von diesem die Schnittstelle *objInterface* zurück.

Beispiele für Datentypen:

'XOpGroup'	Gruppe
'XOpSkB2Draft'	Teilzeichnung
'XOpDraft'	Zeichnung
'XOpFace'	2D Fläche
'XOpStraSeg2'	Strecke

Beispiele für Schnittstellen:

```

'ICADdyOp2DGroup'
'ICADdyOp3DGroup'
'ICADdyOp2DStraSeg'
'ICADdyOp2DFace'

```

AttributeValue(opObj, name, default, where=0)

AttributeValue(opAtt, name, default, where=0)

ermittelt den Wert des Attributes mit dem Namen *name* oder gibt den Wert *default* zurück, falls das Attribut nicht gefunden wird.

Die Funktion **AttributeValue** akzeptiert als ersten Parameter, zusätzlich zum vordefinierten Wert **opAtt**, auch ein beliebiges *BeckerCAD* Objekt, also z.B. eine Strecke, 2D Fläche, Gruppe, Zeichnung, Teilzeichnung, 3D-Raum, u.s.w..

Der Parameter *where* legt fest, wie tief innerhalb der Gruppestuktur gesucht werden soll:

0 = Das Attribut, das den Attributwert liefern soll, wird nur an *opObj* gesucht

1 = Das Attribut, das den Attributwert liefern soll, wird nur an *opObj* und allen darin direkt enthaltenen Objekten gesucht

2 = Das Attribut, das den Attributwert liefern soll, wird an *opObj* sowie allen darin enthaltenen Gruppen und Objekten gesucht

Beispiele

Im Folgenden sind einige Beispiele für Python Formeln aufgeführt. In jedem Beispiel ist jeweils eine Formel im Zeichensatz *Courier*

angezeigt. Bitte beachten Sie, dass die gesamte Formel in einer Zeile geschrieben wird, d.h. die Zeilenumbrüche sind zu ignorieren.

In Python wird der Operator + verwendet um Text zu verbinden. So kann man zum Beispiel den Namen des Modells und der Zeichnung, getrennt durch ein Leerzeichen wie folgt zusammenstellen:

```
ModelName(opAtt,0) + " " + DraftName(opAtt,0)
```

Aktuelles Datum und Uhrzeit

```
DateTime('%d.%m.%Y %H:%M')
```

BT-Benennung + BT Länge

```
AttributeValue(opAtt, 'BT-Benennung', '')+"x"  
+AttributeValue(opAtt, 'BT-Länge', '')
```

Hierbei handelt es sich um eine Kombination aus Attributen. Im gewählten Beispiel soll das neue Attribut sich aus den Attributwerten "BT-Benennung" und "BT-Länge" zusammensetzen: Flachstahl 100x25x240.

Name (3D-Gruppe)

```
GetChild(GetApplic().TargetManager().TargetOp3  
DSolids, 'XOpGroup', 'ICADdyOp3DGroup').Name
```

Das Attribut "Erster 3D Gruppenname" liefert als Attributwert den Namen der zuerst erzeugten Gruppe aus dem 3D-Bereich. So kann man z.B. automatisiert den *Namen* der ersten Baugruppe im 3D-Bereich als Benennung im 2D-Schriftfeld verwenden.

Flächeninhalt (Gruppe)

```
AttributeValue(opAtt, 'Fläche x.xx', '?..??', 2)
```

Dieser Vorgabewert liefert als Attributwert den Wert des ersten angegebenen Attributes innerhalb einer Gruppe. Der Attributwert "?..??" wird zurückgeliefert, wenn die oberste Gruppe nicht das angegebene Attribut enthält. Durch den Parameter "2" kann das angegebene Attribut auch einer Untergruppe zugewiesen worden sein.

Attribut für Maßstab bestimmter Teilzeichnungen

Mit Hilfe einer Attributformel können Sie den Maßstab von bestimmten Teilzeichnungen automatisiert im Schriftfeld ausgeben. Für jeden Maßstab, also für jede einzelne Teilzeichnung, deren Maßstab angezeigt werden soll, muss ein separates Attribut erzeugt werden. Die Verknüpfung zwischen der Teilzeichnung und dem Attribut erfolgt über

die Benennung der Teilzeichnung, die demzufolge einmal festgelegt und nachträglich nicht mehr geändert werden darf.

Allgemeine Vorgehensweise

am Beispiel eines Normblatts dessen Geometrie sich in einer Gruppe befindet:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Attribute**.
2. Aktivieren Sie im Bereich **Attributwert** die Option **Formel** und wählen aus der Liste daneben die vordefinierte Attributformel **Maßstab der Teilzeichnung 'XYZ'**.
3. Ersetzen Sie in der Zeile **Vorgabewert:** den Text **XYZ** durch die Benennung einer jeweiligen Teilzeichnung, für welche der Maßstab übernommen werden soll. Nehmen Sie keine weiteren Änderungen an der Formel vor!
4. Bearbeiten Sie im Feld unter **Attribute:** die automatisch übernommene Bezeichnung **Maßstab der Teilzeichnung 'XYZ'** und geben eine eindeutige Bezeichnung für das Attribut ein. Die angegebene Bezeichnung darf noch nicht in der Attributliste enthalten sein.

Hinweis:

Sofern Sie mit den zur Auslieferung gehörenden Normblättern arbeiten, beachten Sie, dass diese ebenfalls Attribute enthalten.

Um Namensgleichheit von Attributen zu vermeiden, fügen Sie vor der Definition eigener Attribute ein Normblatt ein (Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung**).

5. Legen Sie im rechten Bereich die Voreinstellungen für das Verhalten des Attributtextes fest. In diesem Beispiel wären folgende Optionen sinnvoll zu aktivieren:

im Modell anzeigen

Legt fest, ob die Attributtexte in der Zeichnung sichtbar sein sollen

Attributtexte selektierbar

Legt fest, ob die Attributtexte mit dem Cursor identifizierbar sein sollen.

Beim Zuweisen von Attributtexten sollten diese sichtbar sein. Die Voreinstellung kann später über Ändern des Informationsträgers wieder deaktiviert werden.

Position relativ zum Objekt

Diese Voreinstellung gilt nur für Attribute, die an 2D-Einzelobjekte

zugewiesen werden.

Ist sie aktiv, so bezieht sich die Position des Attributtextes auf das Objekt: Wird die Position des Objekts verändert, so verändert sich die Position des Attributtextes in gleicher Weise.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so ist die Position des Attributtextes unabhängig vom Objekt.

Mit letztem Text entfernen

Für den Fall, dass ein Attribut mit dem letzten Text vom Objekt oder der zugewiesenen Gruppe gelöscht werden soll, aktivieren Sie diese Option.

6.  Bestätigen Sie die Vorgaben durch Anklicken des Schaltfeldes **Attribut erzeugen**.

Die Bezeichnung des erzeugten Attributs wird in die Liste im unteren Bereich des Dialogfensters eingetragen.

Wird ein Attribut mit einer Bezeichnung erzeugt, die bereits in der Liste der Attribute vorhanden ist, so wird die Bezeichnung für das neue Attribut um eine laufende Nummer – beginnend bei '.1' erweitert.

7. Legen Sie fest, wann das Attribut aktualisiert werden soll. Markieren Sie es in der Liste der vorhandenen Attribute und betätigen Sie die Schaltfläche **Attribute aktualisieren ...**

Aktivieren bzw. deaktivieren Sie die gewünschten Optionen:

... auf Benutzeranforderung

... nach Modell laden

... vor Modell speichern

... vor dem Drucken

8. Schließen Sie den Dialog.

Weisen Sie den Attributwert der obersten Gruppe zu, in der sich die Geometrie des Normblatts befindet:

9. Wählen Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Zuweisen**.
10. Markieren Sie in der Liste das zuvor definierte Attribut.
11. Überprüfen Sie die **Auswahl**. Das Attribut wird einer **Gruppe** zugewiesen.
12. Starten Sie die Zuweisung des Attributwertes durch Anklicken der Schaltfläche **Zuweisen**.
Identifizieren Sie eine Linie vom Normblatt, von der Sie wissen, dass sie sich in der obersten 'Hauptgruppe' befindet.

13. Legen Sie jetzt seine Position fest.

SQL-Abfrage definieren

Beim Definieren eines Text- oder eines Numerischen Attributs können Sie festlegen, dass der Wert über eine SQL-Abfrage aus einer Datenbank oder einer Tabelle ermittelt werden soll.

Voraussetzung dafür ist, dass Sie entsprechende Datenbankprogramme auf Ihrem Rechner installiert haben und die zugehörigen ODBC-Schnittstellen über die Windows-Systemeinstellungen konfiguriert haben.

Falls Sie mit der Formulierung von SQL-Abfragen vertraut sind, können Sie die Abfrage manuell im Eingabefeld unter **SQL-Abfrage** eintragen und diese mittels der Schaltfläche **Testen** überprüfen (Beispiel). Andernfalls bietet der Dialog eine Hilfestellung, so dass Sie über die Felder *Tabelle*, *Spalte*, *Attributwert ermitteln*, *Spalte in der Tabelle* eine korrekte SQL-Abfrage definieren können.

1.  Stellen Sie die Verbindung zur ODBC-Schnittstelle über diese Schaltfläche in der Zeile **Datenquelle** her.
Wählen Sie anschließend die gewünschte Datenquelle aus.
2. Falls mehrere Datenbanken zur Verfügung stehen, wählen Sie in der Liste hinter **Tabelle** diejenige aus, aus der der Wert ermittelt werden soll.
3. Wählen Sie die **Spalte** aus, über die der Attributwert ermittelt werden soll.
4. Legen Sie fest, wie der Attributwert ermittelt werden soll:

Bei Zuweisung Auswahl anbieten

Beim Zuweisen des Wertes für das Attribut werden die Werte aus der unter 3. ausgewählten Spalte angeboten.

Zeile über Attributwert ermitteln

Wählen Sie in der Liste das gegebenenfalls zuvor erstellte Attribut aus, über welches der Attributwert in der darunter zu definierenden Spalte der Tabelle ermittelt werden soll.

Fest eintragen

Möchten Sie den Attributwert fest eintragen, wählen Sie die Option **Zeile über Attributwert ermitteln** und ergänzen die SQL-Abfrage, indem Sie einen festen Abfragewert anstelle des Variablenbezugs ergänzen, zum Beispiel

```
SELECT 'Preis' FROM 'Preisliste' WHERE "Produkt"
= 'Holz'
```

5. Lassen Sie über die Schaltfläche **Testen** ggf. den oder die über die SQL-Abfrage ermittelten Werte im Listeneditor anzeigen. Schließen Sie den Editor anschließend.
6. Bestätigen Sie die Definition der SQL-Abfrage über **OK**, oder brechen Sie ab.

Hinweise:

Nachdem Sie für einen Attributwert eine SQL-Abfrage definiert haben, erscheint diese im Dialog **Attribute definieren** in der Zeile **Vorgabewert** und kann dort auch manuell bearbeitet werden.

Im Feld **SQL-Abfrage** können Sie jede gültige SELECT-Anweisung formulieren. Innerhalb der Abfrage können Sie mit Ausdrücken der Form \$('Attributenamen') auf andere Attribute referenzieren.

Liefert die Abfrage genau ein Ergebnis, dann wird dieser Wert beim [Zuweisen](#) (auf Seite 663) eines Attributs und beim [Aktualisieren](#) (auf Seite 669) von Attributen eingetragen. Ungültige Abfragen erzeugen den Wert '?'.
Falls die Abfrage mehrere Ergebnisse hat, dann wird beim Zuweisen eines Attributs und bei einem explizit angeforderten Aktualisieren ein Dialog angeboten, in dem die Auswahlmöglichkeiten aufgelistet sind. Bei einer automatischen Aktualisierung, z.B. vor dem Speichern, dem Drucken usw. wird der Auswahldialog nicht angeboten. Die Attributwerte bleiben unverändert.

Beispiel zur SQL-Abfrage

In diesem Beispiel wird in einer externen Tabelle eine namentliche Tischbelegung festgelegt. Die Tischbelegung soll grafisch dargestellt werden, wobei Änderungen aus der Tabelle in die Zeichnung übernommen werden sollen. Es wird ein Symbol Tischgruppe mit einer Anzahl an Stühlen erstellt. Jedem Stuhl wird ein Attribut *Name.1*, *Name.2* u. s. w. zugeordnet, welches über *SQL-Abfrage* aus der Tabelle über eine Tischnummer ermittelt werden soll. Die Tischgruppe bekommt das Attribut *Tischnummer*, welches bei der Platzierung des Symbols über *Tastatureingabe* bestimmt wird. Außerhalb von *BeckerCAD* wird eine ODBC-Verknüpfung auf die Datenquelle *Tischbelegung* mit der Tabelle *Belegung* angelegt.

Inhalt der Tabelle *Belegung*

TischNr	Name1	Name2	Name3	Name4
1	Müller	Schmitz	Maier	Schneider
2	Fischer	Weber	Wagner	Becker

3	Schulze	Hoffmann	Schäfer	Koch

In *BeckerCAD* wird über das Menü **Extras, Attribute** die SQL-Datenbankabfrage aus der hinterlegten Tabelle für die einzelnen Namen folgendermaßen definiert:

SQL-Datenbankabfrage für Attribut Name.1

Datenquelle:	Tischbelegung
Tabelle: (in der Datenquelle)	Belegung
Spalte:	Name1
Zeile über <i>BeckerCAD</i> Attributwert ermitteln:	Tischnummer
Spalte in der Tabelle	TischNr

ergibt die SQL-Abfrage:

```
SELECT "Name1" FROM "Belegung" WHERE "TischNr" =  
$(Tischnummer)
```

In der Zeichnung werden die Stühle entsprechend der Tabelle mit Namen versehen:

Müller	Schmitz	Fischer	Weber	Schultze	Hoffmann
1	2	3			
Maier	Schneider	Wagner	Becker	Schäfer	Koch

Hinweis:

Aktivieren Sie im Dialog *SQL-Datenbankabfrage definieren* die Option **bei Zuweisung Auswahl** anbieten, können die Namen bei der Platzierung eines Symbols in der Zeichnung den einzelnen Stühlen zugewiesen werden.

Informationsträger eines Attributs ändern

Falls Sie sich bei der Definition eines Informationsträgers vertan haben sollten oder bereits zugewiesene Attributwerte nachträglich sichtbar/unsichtbar oder selektierbar/nicht selektierbar machen wollen, so ändern Sie den Informationsträger des Attributs:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Attribute**.
2. Wählen Sie entsprechend dem Typ des Attributs die zugehörige Registerkarte des Dialogfensters: **Textattribute**, **Dateiattribute**, oder **Nummerische Attribute**.
3. Wählen Sie die Bezeichnung des Attributs, dessen Informationsträger Sie ändern möchten, durch Anklicken in der Liste. Diese wird in das Feld unter **Aktuelles Attribut** eingetragen. Möchten Sie für mehrere Attribute das Verhalten der Attributtexte (z.B. im Modell anzeigen, Attributtexte selektierbar u.s.w.) ändern, so sammeln Sie die jeweiligen Attribute mit gedrückter Strg-Taste.
4. Wird der Attributwert nicht über eine SQL-Abfrage ermittelt, so legen Sie die Voreinstellungen wie beim Definieren eines Informationsträgers fest.



Bestätigen Sie die Änderungen anschließend über die Schaltfläche **Aktualisieren**.



Wird der Attributwert über eine SQL-Abfrage ermittelt, so klicken Sie auf die Schaltfläche **SQL-Abfrage editieren**. Legen Sie - wie beim Definieren einer SQL-Abfrage - die gewünschten Optionen und Regeln für die Ermittlung des Wertes fest.

Hinweis:

Wird der Informationsträger eines Attributs geändert, so wirkt sich dies auf alle seine in der Zeichnung vorhandenen Repräsentanten aus.

Wenn Sie z.B. für einen Informationsträger die Einstellung **nicht im Modell anzeigen** aktivieren, so werden alle Attributtexte unsichtbar, denen dieser Informationsträger zugrunde liegt.

Informationsträger eines Attributs löschen

Möchten Sie Informationsträger von definierten Attributen löschen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Definieren, Attribute**.
2. Wählen Sie entsprechend dem Typ des Attributs die zugehörige Registerkarte des Dialogfensters: **Textattribute**, **Dateiattribute** oder **Nummerische Attribute**.
3. Wählen Sie die Bezeichnung des Attributs, dessen Informationsträger Sie löschen möchten, durch Anklicken in der Liste. Diese wird in das Feld unter **Aktuelles Attribut** eingetragen. Möchten Sie mehrere Attribute löschen, so sammeln Sie diese in

der Liste mit gedrückter Strg-Taste oder markieren Sie einen Bereich durch Aufziehen eines Rechtecks mit gedrückter Maustaste.

4.  Klicken Sie die Schaltfläche **Attribut löschen** an, und bestätigen Sie die anschließende Sicherheitsabfrage mit **Ja**.

Hinweis:

Wird der Informationsträger eines Attributs gelöscht, so werden alle zugewiesenen Texte mit den Werten dieses Attributs aus dem Modell gelöscht.

Um nur die, einem Objekt / einer Gruppe zugewiesenen Werte von Attributen zu löschen, nutzen Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Zuweisen**. Wählen Sie das **Aktuelle Attribut**, dessen Wert gelöscht werden soll, und **Entfernen** Sie dieses, in dem Sie das betreffende Objekt identifizieren.

Eine weitere Möglichkeit zum Löschen einzelner Attributwerte bietet der Dialog *Attributwerte editieren*.

Attributwerte zuweisen

Attributwerte können einzelnen Objekten oder Gruppen zugewiesen werden. Diese werden - sofern Sie dies bei der Definition des Informationsträgers festgelegt haben - als sichtbarer Text in die Zeichnung eingetragen.

Die Texte werden mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft. Sie übernehmen von dieser die Darstellungseigenschaften. Schriftsatz und Schriftgrößen werden vom aktuellen Stil für Beschriftung übernommen, der unter **Einstellungen, Text** definiert werden kann.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Zuweisen**.
2. Wählen Sie entsprechend dem Typ des Attributs, dessen Wert Sie zuweisen wollen, eine der Registerkarten **Textattribute**, **Dateiattribute** oder **Nummerische Attribute**.
3. Klicken Sie in der Liste die Bezeichnung des gewünschten Attributs an.
4. Bei Text- und numerischen Attributen, deren Wert **über Tastatureingabe** ermittelt werden soll, sowie bei Dateiattributen können Sie den Eintrag im Feld **Wert** editieren, um den gewünschten Attributwert festzulegen.

Bei allen anderen Attributen wird der Wert ermittelt.

5. Mehrfache Zuweisung zum selben Objekt erlauben

Möchten Sie ein Attribut mehrfach einem Objekt oder einer Gruppe zuweisen, so aktivieren Sie diese Option. Andernfalls erscheint eine Meldung, wenn das Attribut dem Objekt / der Gruppe bereits zugewiesen wurde.

6. Treffen Sie eine *Auswahl*, wem Sie das Attribut zuweisen möchten:**Gruppen**

Attribute können Gruppen nur zugewiesen werden, wenn diese Objekte beinhalten. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie durch Identifikation eines Objekts in der Grafik einer Gruppe bzw. **allen höheren Strukturebenen** einer Gruppenstruktur das ausgewählte Attribut zuweisen möchten.

3D-Körper

Wählen Sie diese Option, wenn Sie das aktuelle Attribut Körpern im 3D-Bereich zuweisen möchten.

Objekte gemäß Objektfilter

Im Menü *Einstellungen* können Sie über den [Objektfilter](#) (auf **Seite 87**) eine Auswahl für Objekte treffen, denen Sie Attribute zuweisen möchten.

Vor dem Identifizieren eines Objekts können Sie über die mittlere Maustaste ein Kontext-Menü aufrufen, in dem Sie diese Voreinstellung ändern können.

Hinweis:

Bei mancher Kombination von Attributtyp und Festlegung, wie der Wert ermittelt werden soll, muss eine bestimmte Voreinstellung gewählt werden. Zum Beispiel

Gruppen

Textattribute mit der Ermittlung einer Formel für eine **Gruppenbezeichnung**

Textattribute mit der Ermittlung einer Formel für eine **Symbolbezeichnung**

Nummerische Attribute mit der Ermittlung einer Formel für eine **Länge** oder **Fläche**.

beliebig zuweisen

alle anderen Attributtypen und Optionen

6. Starten Sie die Zuweisung des Attributwertes durch Anklicken der Schaltfläche *Zuweisen*.

Identifizieren Sie das gewünschte Objekt oder ein Objekt, das zu der gewünschten Gruppe gehört.

Bei dem numerischen Attribut **Flächen** muss eine 2D-Fläche identifiziert werden, bei **Länge** ein 2D-Linienobjekt. Der numerische Wert wird vom gewählten Objekt übernommen.

Beim Zuweisen eines Attributs, dessen Wert über eine variable SQL-Abfrage ermittelt wird, wird das Dialogfenster **SQL-Abfrage editieren** angeboten.

Wählen Sie hier den gewünschten Attributwert aus, und bestätigen Sie über OK.

7. Ist der Attributwert der erste, der einem Objekt oder einer Gruppe zugewiesen wird, so legen Sie jetzt seine Position fest. Dies gilt auch für weitere Attributwerte, bei deren Informationsträger Sie die Option **unter Letztes positionieren** deaktiviert haben.

Ist im Informationsträger für weitere Attributwerte die Option **unter Letztes positionieren** aktiv, so werden diese Texte mit einem Zeilenabstand unter dem vorherigen Text positioniert, der unter **Einstellungen, Text** im aktuellen Stil für Beschriftungen festgelegt ist.

Hinweise:

Entfernen: Betätigen Sie diese Schaltfläche, um das ausgewählte Attribut von Objekten zu entfernen. Identifizieren Sie einzelne Objekte *oder* sammeln Sie Objekte mit gedrückter **Strg-Taste** (loslassen, bevor Sie das letzte Objekt identifizieren) *oder* selektieren Sie Objekte per Ausschnitt.

Hinweis: Mit dieser Funktion können Sie ein bestimmtes Attribut an einzelnen Objekten löschen. Möchten Sie **alle** Werte eines Attributs von allen Objekten bzw. Gruppen des Modells entfernen, so gehen Sie wie unter [Attributwerte entfernen](#) (auf Seite 668) beschrieben vor.

Wenn Sie einer Gruppe, die keine Objekte enthalten soll, Attribute für einen Listeneintrag zuweisen wollen, so gehen Sie in folgender Weise vor:

Erzeugen Sie innerhalb dieser Gruppe zunächst ein beliebiges Objekt. Weisen Sie der Gruppe die gewünschten Attribute zu, und löschen Sie anschließend das Objekt.

Attributwerte können auch mit einem Symbol gespeichert werden. Solange das Symbol nicht aufgelöst wird, sind allerdings nur die der 'Hauptgruppe' des Symbols zugewiesenen Attributwerte zugänglich.

Diese werden aus dem Symbol gelöst und dem Symbol 'von außen' als objektbezogenes Attribut zugewiesen.
D.h. sie stehen für das Anzeigen, Editieren und das Erstellen einer Attributliste zur Verfügung.

Attributwert über variable SQL-Abfrage definieren und editieren

Beim Zuweisen und Editieren von Attributwerten, die über eine SQL-Abfrage mit der Option **variabel eintragen** zu ermitteln sind, wird das Dialogfenster **SQL-Abfrage editieren** angeboten.

Im oberen Bereich des Dialogfensters werden die Bezeichnungen der **Datenquelle**, der **Datenbank** und der **Spalte** angezeigt, aus der der gesuchte Attributwert ermittelt wird.

In der Liste unter der Überschrift **Wert** wird die Liste angeboten, die Sie beim Definieren der SQL-Abfrage im Feld **Querverbindung über** angegeben haben.

Klicken Sie die gewünschte Zeile der Liste unter der Überschrift **Wert** an. Der zugehörige Attributwert wird ermittelt.

Wollen Sie die Auswahl über eine andere Spalte durchführen, so klicken Sie vorher die gewünschte Spaltenbezeichnung unter der Überschrift **ggf. ermitteln über Spalte** an.

Allerdings wird durch diese Änderung lediglich eine andere Spalte zur Auswahl angeboten. Der Wert des Attributs wird immer aus der Spalte ermittelt, deren Bezeichnung unter **Wert** angezeigt wird.

Attributwerte anzeigen

Wenn Sie zugewiesene Attributwerte anzeigen (abspielen) lassen wollen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Anzeigen**.
2. Klicken Sie hierzu das Objekt oder ein zu einer Gruppe gehörendes Objekt an.

Drücken Sie vor dem Anklicken die mittlere Maustaste, so können Sie über ein Kontext-Menü wählen, wessen Attributwerte angezeigt werden sollen.

Im anschließend geöffneten Dialogfenster werden die dem Objekt zugewiesenen Attribute mit ihren **Bezeichnungen** und **Werten** angezeigt.

3. Ist der Attributwert ein Dateiname, für den Sie beim Definieren des Informationsträgers im Feld **Anzeigen mit** ein Programm

angegeben haben, so können Sie das Programm zur Anzeige oder zum Abspielen der Datei über die Schaltfläche **Anzeigen** starten.

Hinweis:

Eine zusätzliche Möglichkeit, Attributwerte einer Gruppe anzeigen zu lassen, haben Sie über den Modell-Explorer:

Öffnen Sie in der Baumstruktur oder der Listenansicht auf der entsprechenden Gruppe das Kontextmenü und wählen die Funktion **Attribute editieren (Shift+F4)**.

Um die Attribute eines Objekts (z.B. eines Normblatts) anzeigen oder editieren zu können, markieren Sie zunächst das Objekt in der Detailansicht. Über die Tastaturfunktion **Shift+F4** oder den Kontextmenübefehl **Attribute editieren** können Sie anschließend die Einträge des Normblatts editieren.

Attributwerte editieren

Wenn Sie zugewiesene Attributwerte ändern wollen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Editieren**.
2. Klicken Sie hierzu das Objekt oder ein zu einer Gruppe gehörendes 2D-Objekt an.

Drücken Sie vor dem Anklicken die mittlere Maustaste, so können Sie über ein Kontext-Menü wählen, wessen Attributwerte angezeigt werden sollen.

Im anschließend geöffneten Dialogfenster werden die dem Objekt zugewiesenen Attribute mit ihren **Bezeichnungen** und **Werten** angezeigt.

3. Den Inhalt der Felder unter der Überschrift **Wert** können Sie beliebig per Tastatur ändern. Zusätzlich stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Dateiattribut

Ist der Wert ein Dateiname, für den Sie beim Definieren des Informationsträgers im Feld **Bearbeiten mit** ein Programm angegeben haben, so können Sie das Programm über die Schaltfläche **Bearbeiten** starten. Die angegebene Datei wird - falls möglich - zum Bearbeiten geöffnet.

SQL-Abfrage

Ist der Attributwert eine SQL-Abfrage, deren Wert variabel ist (also nicht fixiert ist oder über den Wert eines anderen Attributs ermittelt wird), so können Sie die Abfrage über die Schaltfläche **SQL**

starten.

Zum Festlegen des Attributwertes wird anschließend das Dialogfenster **SQL-Abfrage editieren** angeboten.



Reihenfolge ändern

Mit den Pfeiltasten am unteren Dialogrand ändern Sie die Reihenfolge der Attributliste.

Markieren Sie ein Attribut und betätigen anschließend die entsprechende Pfeiltaste, um das Attribut in der Liste nach oben oder nach unten zu verschieben.



Markiertes Attribut löschen

Um den in der Liste markierten Attributwert eines zugewiesenen Objekts / einer Gruppe zu löschen, klicken Sie auf das abgebildete Symbol.

Hinweise:

Eine zusätzliche Möglichkeit, Attributwerte einer Gruppe zu editieren, haben Sie über den Modell-Explorer:

Öffnen Sie in der Baumstruktur oder der Listenansicht auf der entsprechenden Gruppe das Kontextmenü und wählen die Funktion **Attribute editieren (Shift+F4)**.

Haben Sie der 'Hauptgruppe' innerhalb eines Symbols Attributwerte zugewiesen, so können Sie diese direkt nach dem Einfügen editieren, wenn Sie vor dem Einfügen über den Menübefehl **Einstellungen, Symbole** eine der hierzu notwendigen Optionen aktivieren.

Attributwerte entfernen

Attributwerte, die als Beschriftung mit den Eigenschaften **im Modell anzeigen** und **selektierbar** zugewiesen wurden, können - wie andere Objekte auch - einzeln selektiert und gelöscht werden.

Sollen aber **alle** Werte eines Attributs, z.B. der Verweis auf eine DIN, von allen Objekten bzw. Gruppen des Modells entfernt werden, so ist es sinnvoller, in folgender Weise vorzugehen:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Entfernen**.
2. Wählen Sie über eine der Registerkarten **Textattribute**, **Dateiattribute**, **Nummerische Attribute** den Typ des Attributs, dessen Werte Sie entfernen wollen.

3. Selektieren Sie in der Liste unter **Aktuelles Attribut** durch Anklicken die Bezeichnung des Attributs.
Durch erneutes Anklicken können Sie es wieder deselektieren.
4. Ist das Feld **Wert** leer, so werden alle zugewiesenen Werte des gewählten Attributs entfernt.
Tragen Sie hier einen Wert ein, so werden nur die Attributwerte entfernt, die mit diesem Wert identisch sind.
5. Über die Schaltfläche **Entfernen** wird der Befehl ausgeführt.

Hinweise:

Abhängig vom eingesetzten Datenbankprogramm können Attributwerte, die über eine SQL-Abfrage ermittelt wurden, Leerzeichen enthalten, die dem eigentlichen Eintrag aus Buchstaben oder Ziffern folgen.

Attributwerte, die den Wert eines anderen Attributwertes über eine SQL-Abfrage festlegen, sollten nicht gelöscht werden. Denn hierdurch fehlt einer SQL-Abfrage ein notwendiger Parameter, und der Attributwert wird durch ein ? ersetzt.

Attributwerte aktualisieren

Für jedes *Numerische Attribut* oder *Textattribut* können Sie separat definieren, wann der Wert des Attributs im Modell aktualisiert werden soll.

Die assoziativen Attributwerte *Flächeninhalt* und *Objektlänge* ändern sich automatisch mit den Informationsträgern.

Die Einstellung, wann ein Attribut aktualisiert werden soll, nehmen Sie folgendermaßen vor:

Allgemeine Vorgehensweise

1. Wählen Sie aus dem Menü **Definieren** die Option **Attribute**.
2. Markieren Sie in der Liste der vorhandenen **Attribute** diejenigen, für die Sie gleiche Aktualisierungseinstellungen vornehmen möchten. Mehrere Attribute können Sie bei gedrückter **Strg**- oder **Shift-Taste** windowskonform sammeln.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche **Attribute aktualisieren ...**
4. Aktivieren bzw. deaktivieren Sie die gewünschten Optionen, wann die zuvor markierten Attribute aktualisiert werden sollen:
 - ... **bei jeder Änderung**
 - ... **auf Benutzeranforderung**
 - ... **nach Modell laden**
 - ... **vor Modell speichern**

... vor dem Drucken

Bei Auswahl mehrerer Attribute mit unterschiedlichen Einstellungen, werden die betroffenen Aktualisierungsoptionen dunkelgrau hinterlegt. In diesem Fall müssen Sie die jeweilige Option ggf. nochmals aktivieren bzw. deaktivieren, um die Aktualisierung für alle gewählten Attribute einheitlich zu definieren.

5. Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **OK**.

Hinweise:

Bei der Option ... **auf Benutzeranforderung** werden Attributwerte in einem Modell aktualisiert, nachdem Sie aus dem Menü **Extras** die Option **Attribute, Aktualisieren** gewählt haben.

Eine Aktualisierung von Werten, die auf SQL-Abfragen beruhen, kann natürlich nur dann erfolgen, wenn die Verbindung zu den angegebenen Datenbanken gewährleistet ist. Ist dies nicht der Fall, bleiben die bisher zugewiesenen Attributtexte erhalten.

Werte, die nachträglich 'von Hand' editiert wurden, werden ebenfalls aktualisiert.

Selektieren/Deselektieren über Attributwerte

Attributwerte, die einzelnen Objekten oder Gruppen zugewiesen wurden, können Sie auch dazu verwenden, die zugehörigen Objekte in die Selektionsliste aufzunehmen oder aus ihr zu entfernen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. , Wählen Sie im Werkzeugkasten über die abgebildeten Symbole eine der Funktionen **über Attribute selektieren** oder **über Attribute deselektieren**.
2. Wählen Sie über eine der Registerkarten **Textattribute**, **Dateiattribute**, **Nummerische Attribute** den Typ des Attributs, nach dem Sie die Auswahl der Objekte vornehmen wollen.
3. Wählen Sie in der Liste unter **Aktuelles Attribut** das Attribut, über das Sie Objekte selektieren wollen.
4. Tragen Sie im Feld **Wert** einen Wert ein, wenn nur Attributwerte gesucht werden sollen, die mit diesem Eintrag übereinstimmen. Enthält das Feld keinen Eintrag, so werden alle Attribute mit der gewählten Bezeichnung berücksichtigt.
5. Starten Sie den Befehl über die Schaltfläche **Selektieren** oder **Deselektieren**.

Alle über die Attributwerte ermittelten Objekte werden entsprechend dem im 1. Arbeitsschritt gewählten Befehl in die Selektionsliste aufgenommen oder aus ihr entfernt.

Attributliste formatieren und erstellen

Um eine Attributliste zu erstellen, wählen Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Attributliste erstellen**.

In jeder Registerkarte dieses Dialogfensters sind dazu nacheinander die notwendigen Angaben zu machen:

Hierzu müssen Sie zunächst die **Modellattribute auswählen**, die in die Liste aufgenommen werden sollen.

Anschließend sind die **Spalten der Liste zu formatieren**, d.h. Überschriften, Ausrichtung, usw. festzulegen.

Über die **Struktur-Einstellungen** ist zu bestimmen, von welcher Gruppenstufe die Ermittlung der Attribute erfolgen soll, ob identische Attributwerte addiert werden sollen und in welcher Form die Listeneinträge sortiert werden sollen.

Attribute für die Attributliste auswählen

Mit dem Menübefehl **Attributliste erstellen** können Sie eine Liste erzeugen lassen, die die im aktuellen Modell zugewiesenen Attributwerte enthält.

1. Starten Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Attributliste erstellen**.

Das Dialogfenster **Attributliste formatieren** wird geöffnet.

2. Wählen Sie die Registerkarte **Attribute auswählen**, um festzulegen, welche Attributwerte in die Liste aufgenommen werden sollen und welche Reihenfolge sie haben sollen:

Markieren Sie hierzu durch Anklicken jeweils eine der Attributbezeichnungen aus der Liste der **Modellattribute** und übertragen Sie diejenigen, die in die Attributliste aufgenommen werden sollen, in das Feld unter **Listenattribute**:

Über die Schaltfläche **Einfügen >>** wird die markierte Bezeichnung in die Liste der **Listeneinträge** eingefügt. Haben Sie auch hier eine Attributbezeichnung durch Anklicken markiert, so wird die zusätzliche Bezeichnung vor dieser eingefügt. Andernfalls wird sie am Anfang der Liste eingefügt.

Über das Schaltfeld **Anhängen >>** wird die markierte Bezeichnung an die Liste der **Listeneinträge** angehängt. Haben Sie auch hier eine Attributbezeichnung durch Anklicken markiert, so wird die zusätzliche Bezeichnung hinter dieser eingefügt. Andernfalls wird sie am Ende der Liste angefügt.

Über das Schaltfeld **<< Entfernen** wird eine markierte Bezeichnung aus der Liste der **Listeneinträge** entfernt oder - falls keine markiert ist - die erste Bezeichnung.

Zusätzlich zu den Bezeichnungen der im Modell zugewiesenen Attribute enthält die Liste **Modellattribute** die Standardattribute **@Nr**, **@Anzahl**.

Mit **@Nr** können Sie die laufende Nummer entsprechend der Reihenfolge bei der Attributzuweisung in die Attributliste eintragen lassen.

Mit **@Anzahl** können Sie veranlassen, dass die Attributliste eine zusätzliche Spalte für die Anzahl enthält.

Wenn Sie auf der Registerkarte **Struktur-Einstellungen** die Voreinstellung **Zeilen kumulieren** aktivieren, so wird die Anzahl identischer Kombinationen von Attributwerten in diese Spalte eingetragen.

3. Falls Sie die Attributliste mit den aktuellen Voreinstellungen erstellen und im Listeneditor anzeigen lassen wollen, so klicken Sie hierzu die Schaltfläche **Liste anzeigen** an.

Wechseln Sie auf die Registerkarte **Spalten formatieren**, wenn Sie das Format der Attributliste (Überschriften, Spaltentrenner, Ausrichtung der Texte) ändern wollen.

Wechseln Sie auf die Registerkarte **Struktur-Einstellungen**, wenn Sie zusätzliche Voreinstellungen zur Struktur der Attributliste (Kumulieren identischer Einträge, Sortierreihenfolge, usw.) festlegen wollen.

Spalten der Attributliste formatieren

Mit dem Menübefehl **Attributliste erstellen** können Sie eine Liste erzeugen lassen, die die im aktuellen Modell zugewiesenen Attributwerte enthält.

1. Starten Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Attributliste erstellen**.

Das Dialogfenster **Attributliste formatieren** wird geöffnet.

2. Legen Sie auf der Registerkarte **Attribute auswählen** fest, welche Attributwerte in die Liste aufgenommen werden sollen und welche Reihenfolge sie haben sollen.
3. Wechseln Sie zur Registerkarte **Spalten formatieren**, um das Ausgabeformat der Listeneinträge festzulegen:

Markieren Sie hierzu in der Liste der **Listeneinträge** oder in der Liste der **Überschriften** die Überschrift, die Sie ändern wollen. Geben Sie den gewünschten Text im Feld unter **Überschriften** ein. Die ausgewählten **Listeneinträge** werden unverändert angezeigt.
4. Legen Sie in der Liste **Spaltentrenner** fest, durch welches Zeichen die Einträge in der Attributliste getrennt werden sollen, wenn diese z.B. von einem Datenbankprogramm importiert werden soll.

Wählen Sie **Blockformat**, wenn die Spalten eine feste Breite haben sollen.
Wählen Sie in diesem Fall eine der Optionen für die **Ausrichtung** der Texte in den Spalten.

Die Breite einer Spalte richtet sich nach dem längsten einzutragenden Attributtext. Sie wird im Feld **Zeichen** angezeigt, wenn in einer der obigen Listen eine Bezeichnung oder eine Überschrift markiert ist. Die gesamte Breite der Liste wird im Feld **Zeilenlänge** angezeigt.
Über das Schaltfeld **Aktualisieren** können Sie die aktuellen Werte ermitteln und anzeigen lassen.
5. Falls Sie die Attributliste mit den aktuellen Voreinstellungen erstellen und im Listeneditor anzeigen lassen wollen, so klicken Sie hierzu das Schaltfeld **Liste anzeigen** an.

Wechseln Sie auf die Registerkarte **Struktur-Einstellungen**, wenn Sie zusätzliche Voreinstellungen zur Struktur der Attributliste (Kumulieren identischer Einträge, Sortierreihenfolge, usw.) festlegen wollen.

Struktur-Einstellungen für die Attributliste festlegen

Mit dem Menübefehl **Attributliste erstellen** können Sie eine Liste erzeugen lassen, die die im aktuellen Modell zugewiesenen Attributwerte enthält.

1. Starten Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Attributliste erstellen**.
Das Dialogfenster **Attributliste formatieren** wird geöffnet.

2. Legen Sie auf der Registerkarte **Attribute auswählen** fest, welche Attributwerte in die Liste aufgenommen werden sollen und welche Reihenfolge sie haben sollen.
3. Legen Sie auf der Registerkarte **Spalten formatieren** das Ausgabeformat der Listeneinträge fest.
4. Wechseln Sie zur Registerkarte **Struktur-Einstellungen**, um zusätzliche Voreinstellungen zur Struktur der Attributliste festzulegen.
5. Ist die Voreinstellung **Zeilen kumulieren** nicht aktiv, so enthält die Liste für jede Kombination von Attributwerten, die einem Objekt oder einer Gruppe zugewiesen wurde, eine eigene Zeile.

Ist die Voreinstellung aktiv, so werden identische Kombinationen von Attributwerten in einer Zeile der Liste zusammengefaßt.

Enthält die Liste eine Spalte mit dem Standardattribut **@Anzahl**, so wird in dieser Spalte die zugehörige Anzahl eingetragen.

6. Aktivieren Sie die Voreinstellung **Objektbezogene Daten erfassen**, so werden bei der Listenerstellung alle Attributwerte berücksichtigt, d.h. auch die, die einzelnen 2D-Objekten zugewiesen wurden. Dies gilt z.B. auch für die Länge von 2D-Linienobjekten oder den Flächeninhalt von 2D-Flächen.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, werden nur die Werte in die Liste eingetragen, die Gruppen zugewiesen wurden.
7. Öffnen Sie durch Anklicken die Liste hinter **Aufzulösende Gruppe**. Wählen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster die Bezeichnung Ihres aktuellen Zeichenblatts oder die einer ihr untergeordneten Gruppe.
Ausgehend von dieser Hierarchiestufe innerhalb der Struktur werden die den Gruppen (und ggf. Objekten) zugewiesenen Attributwerte ermittelt und in die Liste aufgenommen.

8. Aktivieren Sie im Feld hinter **Strukturauflösung** die Voreinstellung **Einstufig auflösen**, wenn ausschließlich die Attributwerte der **Aufzulösenden Gruppe** und der ihr direkt untergeordneten Gruppen (und ggf. Objekten) in die Attributliste aufgenommen werden sollen.

Die Voreinstellung **Komplett auflösen** bewirkt, dass die Attributwerte der **Aufzulösenden Gruppe** und aller ihr untergeordneten Gruppen (und ggf. Objekten) in die Attributliste aufgenommen werden sollen.

9. Bestimmen Sie über das Feld hinter **Sortieren nach** die Spalte, nach deren Einträgen die Reihenfolge der Zeilen in der Liste festgelegt werden soll.
Wählen Sie zusätzlich eine der Arten der **Sortierung**.
10. Um die Attributliste mit den aktuellen Voreinstellungen erstellen und im Listeneditor anzeigen zu lassen, klicken Sie das Schaltfeld **Liste anzeigen** an.

Attributliste in die Zeichnung eintragen

Um eine Attributliste in die Zeichnung einzutragen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Lassen Sie über den Menübefehl **Extras, Attribute, Attributliste erstellen** die Attributliste generieren.
2. Die Stückliste wird anschließend im *BeckerCAD* Texteditor zum Bearbeiten und Speichern angeboten.
3. Nehmen Sie ggf. Änderungen an der Stückliste vor. Wählen Sie anschließend den Menübefehl **Bearbeiten, Markieren alles**.
4. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Kopieren**. Hiermit wird der markierte Text in die Windows-Zwischenablage gespeichert.
5. Schließen Sie das Dialogfenster des *BeckerCAD* Texteditors über **Datei, Beenden**.
Schließen Sie ebenso das Dialogfenster des Menübefehls **Extras, Attribute, Attributliste erstellen** über die Schaltfläche **Beenden**.
6.   Wählen Sie die Funktion **Beschriften, Definieren** über die abgebildeten Symbole.
7. Platzieren Sie den Cursor im Eingabefeld für den Text, und fügen Sie den Inhalt der Windows-Zwischenablage über die Tastenkombination **Strg V** ein.

Nun können Sie den Text in die Zeichnung einfügen.

ODBC-Verbindung schließen

Mit dem Menübefehl **Extras, Attribute, ODBC schließen** werden alle ODBC-Verbindungen zu Datenbanken oder Tabellen geschlossen.

Dieses ist z.B. dann sinnvoll, wenn Sie beim Einrichten der Verbindung festgelegt haben, dass die Nutzung der Datenbanken exklusiv erfolgen soll. In diesem Fall könnten Sie eine solche Datenbank nicht

bearbeiten, solange die Verbindung mit den definierten SQL-Attributen besteht.

Sofern Sie allerdings bei der nachfolgenden Bearbeitung einen Befehl ausführen, bei dem ein Attributwert über eine SQL-Abfrage ermittelt werden soll, so wird die hierzu benötigte Verbindung wiederhergestellt.

4.20 Pixelbilder verwenden

In *BeckerCAD* können Sie Pixelbilder unterschiedlicher Dateiformate einlesen.

Einstellungen für Pixelbilder festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, Pixelbilder** können Sie die allgemeinen Voreinstellungen für Pixelbilder festlegen.

Die hier definierten Voreinstellungen werden bei jedem Aufruf eines Pixelbildes über die Funktion **Extras, Pixelbilder, Einfügen** für die Positionierung übernommen.

Wenn Sie diese Voreinstellungen in einer Vorlage speichern, stehen sie in allen auf Grundlage dieser Vorlage erstellten Modelle zur Verfügung.

Im angezeigten Dialogfenster können Sie folgende Voreinstellungen festlegen:

Ausgefüllt ziehen

Über die CAD-Menü Funktion **Transformieren, Geopunkte** können Pixelbilder nachträglich komfortabel und schnell über ihre Geometriepunkte verschoben oder skaliert werden.

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden Größen- und Lageänderungen des Pixelbildes ständig neu berechnet und dargestellt.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so wird die Änderung nur für einen das Pixelbild repräsentierenden Rahmen berechnet. Die Änderung des Pixelbildes wird erst nach Beendigung neu berechnet und gezeichnet.

Mit Rahmen einfügen

Das ausgewählte Pixelbild wird mit einem Rahmen in der Zeichenfläche eingefügt.

Den Rahmen können Sie nachträglich über den Menübefehl **Extras, Pixelbilder, Rahmen ein/aus** für einzelne Pixelbilder wieder aus- und einschalten.

Darstellung

Mit den Funktionen in diesem Dialogfeldbereich nehmen Sie Einfluß auf die Darstellung eines Pixelbildes nach dem Einfügen am Bildschirm. So können Sie das Pixelbild mit **Original Farben**, in **Graustufen** oder **monochrom** (Schwarz/Weiß) darstellen lassen.

Hinweise:

Farbige Pixelbilder können z.B. über die CAD-Menü Funktion **Transformieren, Geopunkte** schneller verschoben (verkleinert/vergrößert) werden, wenn die Darstellung vorübergehend auf **Graustufen** oder **Schwarz/Weiß** gesetzt wird. Deaktivieren Sie zusätzlich die Voreinstellung **Pixelbilder ausgefüllt ziehen**, ist der schnellere Bildneuaufbau gerade bei größeren Pixelbildern deutlich spürbar.

Pixelbild einfügen

Um Pixelbilder in die aktive Teilzeichnung der aktuellen Zeichnung einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras, Pixelbilder, Einfügen**.
2. Legen Sie den Dateinamen und ggf. Laufwerk und Ordner fest. Der Name der ausgewählten Datei wird im Feld **Aktuelle Datei** angezeigt, darunter die Abmessungen in X- und Y-Richtung.
3. Legen Sie im Feld **Dateityp** ggf. das gewünschte Pixelformat fest. Beachten Sie hierbei, dass LZB-komprimierte TIF-Dateien nicht unterstützt werden.
4. Aktivieren Sie die Voreinstellung **Seitenverhältnis beibehalten**, wenn Sie das Pixelbild mit der Option **variable Größe** einfügen wollen, ohne dass es verzerrt wird. Andernfalls wählen Sie die Option **Originalgröße**.
5. Wählen Sie die Schaltfläche Pixelbild einfügen an, und definieren Sie den ersten Eckpunkt des Pixelbildes.

Haben Sie die Option **Originalgröße** gewählt, wird das Pixelbild eingefügt.

Haben Sie die Option **variable Größe** gewählt, definieren Sie den gegenüberliegenden Eckpunkt des Pixelbildes. Anschließend wird das Pixelbild in den so erzeugten Rahmen eingefügt.

Bei der Verwendung größerer Pixelbilder kann das Einfügen etwas mehr Zeit in Anspruch nehmen.

Hinweise:

Pixelbilder werden nicht in die aktuelle Gruppe eingefügt, sondern

in die aktuelle Teilzeichnung. Verschieben Sie ggf. nachträglich das Pixelbild in eine gewünschte Gruppe.

Ein Pixelbild können Sie auch per Drag&Drop einfügen. Ziehen Sie das Pixelbild in eine geöffnete Zeichnung, wird das Pixelbild in dieser Zeichnung angelegt. Lassen Sie das Pixelbild im Programmfenster fallen, wird eine neue Zeichnung angelegt. Die Zeichnungsgrenzen werden automatisch auf das Pixelbild angepasst.

Pixelbilder werden mit dem Modell gespeichert und behalten dabei die Referenz auf das ursprünglich eingefügte Original. Somit ist gewährleistet, dass Änderungen im Ursprungs-Pixelbild beim nächsten Laden im Modell aktualisiert werden.

Werden beim Öffnen eines Modells darin enthaltene Pixelbilder nicht im Ursprungsverzeichnis oder im eingestellten Ordner für Pixelbilder vorgefunden, wird das Pixelbild in den Standard-Ordner für Pixelbilder ausgelagert.

Den Verweis auf den Speicherort eines Pixelbildes können Sie nachträglich wie folgt ändern:

Über Auswahl in der Grafik

1. ,  Wählen Sie die Funktion **Information, Objekt editieren** über die abgebildeten Schaltflächen aus den Werkzeugiconleisten.
2. Identifizieren Sie den Rahmen des Pixelbildes, dessen Speicherort Sie ändern möchten.
3.  Öffnen Sie über die abgebildete Schaltfläche den Dialog **Datei öffnen**.
4. Wählen Sie den Speicherort für das Pixelbild.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche **Öffnen**.
6. **Schließen** Sie den Dialog 2D-Objekteditor.

Über den Modell-Explorer

1. Aktivieren Sie in der Baumstruktur die Komponente (Gruppe, Teilzeichnung, Konstruktionsebene), in der sich das Pixelbild befindet. Nutzen Sie ggf. die Suchoptionen im Modell-Explorer.
2. Öffnen Sie den 2D-Objekteditor in dem Sie das Kontextmenü (rechte Maustaste auf dem Eintrag  Pixelbild in der Listenansicht) öffnen und **Eigenschaften** wählen oder über Doppelklick auf den Eintrag.

3.  Öffnen Sie über die abgebildete Schaltfläche den Dialog **Datei öffnen**.
4. Wählen Sie den Speicherort für das Pixelbild.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche **Öffnen**.
6. **Schließen** Sie den Dialog 2D-Objekteditor.

Pixelbild über zwei Passpunkte transformieren

Über eine Zwei-Punkt-Transformation kann ein eingefügtes Pixelbild hinsichtlich seiner Größe und Ausrichtung an die 2D-Zeichnung angepasst werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras, Pixelbilder, 2-Punkt-Transformation**.
2. Identifizieren Sie das zu transformierende Pixelbild mit dem Cursor.
3. Bestimmen Sie nun in einem größtmöglichen Ausschnitt zwei Passpunkte im Pixelbild, deren Richtung und Abstand als Referenzstrecke genutzt werden soll.
4. Definieren Sie zwei Punkte in der Zeichnung.
Deren Abstand und Richtung bestimmt die neue Länge und Richtung der Referenzstrecke.

Hinweis:

Wenn Sie Linien eines transformierten Pixelbildes vektorisieren wollen, müssen Sie es zunächst fixieren.

Pixelbild invertieren

Der Menübefehl **Extras, Pixelbilder, Invertieren** wirkt sich nur auf monochrome Pixelbilder aus. Er tauscht Vorder- und Hintergrundfarbe des Pixelbildes.

Identifizieren Sie das Pixelbild, das invertiert werden soll.

Pixelbild mit/ohne Rahmen darstellen

Pixelbilder können - je nach den **Einstellungen für Pixelbilder** - direkt mit oder ohne Rahmen eingefügt werden.

Nachträglich können Sie über den Menübefehl **Extras, Pixelbilder, Rahmen ein/aus** die Darstellung des Rahmens einzelner Pixelbilder ein- oder ausschalten.

1. Identifizieren Sie das entsprechende Pixelbild, um den Rahmen ein- oder auszuschalten.

4.21 Zeichnungen und Teilzeichnungen

Wird *BeckerCAD* mit der zur Auslieferung gehörenden Vorlagendatei *STANDARD.TPL* gestartet, so steht neben dem 3D-Fenster ein Fenster mit einem 2D-Zeichenblatt zur Verfügung.

Wollen Sie in einem Modell nicht nur mit einer, sondern mit mehreren **2D-Zeichnungen** arbeiten, so können Sie diese über den **Modell-Explorer** anlegen.

Zu jeder Zeichnung können Sie mehrere **Ansichtsfenster** öffnen. In jedem dieser Fenster können Sie eine andere Ansicht, d.h. einen anderen Ausschnitt der Zeichnung darstellen lassen und beim Bearbeiten der Zeichnung beliebig zwischen den Fenstern wechseln. Platzsparender ist die Nutzung der Menübefehle **Fenster, Horizontal teilen** und **Vertikal teilen**, mit denen Sie das aktuelle Ansichtsfenster aufteilen können.

In jeder 2D-Zeichnung können Sie mit mehreren **Teilzeichnungen** arbeiten.

Dies sind Arbeitsbereiche mit einer Bezeichnung und einem Maßstabswert, denen zusätzlich Zugriffsrechte und Darstellungseigenschaften zugewiesen werden können.

Teilzeichnungen ermöglichen es z.B., ein Normblatt mit Schriftfeld, Einzelteile einer Zusammenstellungszeichnung oder Detaildarstellungen in unterschiedlichen Maßstäben getrennt voneinander zu erstellen und zu bearbeiten.

Wichtig:

Falls Sie innerhalb einer 2D-Zeichnung mit **unterschiedlichen Maßstäben** arbeiten wollen, **müssen** Sie mehrere Teilzeichnungen verwenden.

Das Erstellen von 2D-Objekten erfolgt jeweils in einer der Teilzeichnungen, die als **aktive Teilzeichnung** bezeichnet wird.

Für die jeweils nicht aktiven Teilzeichnungen können Sie festlegen, ob die darin enthaltenen Objekte für das Fangen von Punkten identifizierbar sein sollen oder nicht (**Zugriffsrechte nur lesen** oder **kein Zugriff**). Ebenso können Sie die Art der **Darstellung** der nicht aktiven Teilzeichnungen wählen: *sichtbar* oder *nicht sichtbar*.



Beim Bearbeiten, Transformieren und Bemaßen von 2D-Objekten können Sie über die abgebildeten Schaltflächen am oberen Rand der 2D-Zeichnung wählen, ob auch Objekte der momentan nicht aktiven Teilzeichnung berücksichtigt werden sollen.

Hinweis:

Mit den Funktionen **Transformieren**, **Verschieben ohne Kopie** oder **Verschieben mit Kopie** können Sie 2D-Objekte aus einer Zeichnung oder Teilzeichnung in eine andere verschieben oder kopieren.

Hierzu müssen die Objekte vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste übernommen werden.

Mehrere Zeichnungen verwenden

Wenn Sie in einem Modell mit mehreren 2D-Zeichnungen arbeiten, z.B. mit mehreren Einzelteilzeichnungen, so können Sie die komfortable Möglichkeit nutzen, die darin enthaltenen Objekte in eine Zusammenstellungszeichnung zu verschieben oder zu kopieren. Ebenso können Sie beim Bearbeiten eines Modells über **Datei, Modell öffnen** 2D-Zeichnungen aus anderen Modellen hinzuladen.

Über den Menübefehl **Einfügen, Neue 2D-Zeichnung** oder über den **Modell-Explorer** können Sie neue Zeichnungen innerhalb eines Modells anlegen. Vorhandene Zeichnungen können zudem über den **Modell-Explorer** umbenannt und gelöscht werden. Geschlossene Zeichnungsfenster können Sie wieder öffnen, indem Sie die Zeichnung im **Modell-Explorer** zum aktiven 2D-/3D-Kontext definieren und den Menübefehl **Ansicht, Neue 2D-Zeichnungsansicht** ausführen, oder über das im **Modell-Explorer** auf einer Zeichnung geöffnete Kontextmenü **Neu, Neue Ansicht**.

Um eines der geöffneten 2D-Zeichnungsfenster als aktives Fenster auszuwählen, aktivieren Sie den gewünschten Bereich über den **Modell-Explorer**, nutzen die Liste am Ende des Menüs **Fenster** oder wechseln mit der Tastenkombination **Strg Tab** zyklisch durch die geöffneten Fenster.

Neue Zeichnung anlegen

Um eine zusätzliche 2D-Zeichnung anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

Über Menübefehl

1. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen, Neue 2D-Zeichnung**

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie den **Modell-Explorer** über das Menü **Ansicht**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell**.
3. Markieren Sie den obersten Ordner der Struktur (Pfad mit Modellname)
4. Wählen Sie die Tastenkombination **Strg+N** oder über das Kontextmenü die Option **Neu / 2D-Zeichnung**.

Hinweise:

Jede Zeichnung kann mit eigenen Abmessungen und Teilzeichnungen versehen werden.

Die Folienstruktur und andere 2D-bezogene Voreinstellungen gelten unabhängig von der gewählten Zeichnung.

Zeichnung hinzuladen

Wenn Sie 2D-Zeichnungen hinzuladen wollen, die in einem anderen Modell gespeichert sind, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den **Menübefehl Datei, Modell öffnen**.
2. Im Feld **Suchen in** des angezeigten Dialogfensters wird der über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** voreingestellte Ablageordner für Modelle angezeigt. Wählen Sie ggf. einen anderen Ordner.
3. Markieren Sie in der angezeigten Liste der MOD-Dateien die gewünschte Datei, oder geben Sie ihren Namen im Feld **Dateiname** ein.
4. Falls Sie eine Vorschau der in diesem Modell enthaltenen Zeichnungen sehen wollen, aktivieren Sie die Einstellung **Vorschau anzeigen**.
5. Markieren Sie in der Liste der *Zeichnungen im Modell*: unten links die Zeichnung, die Sie hinzuladen möchten
6. Laden Sie per Doppelklick auf die Zeichnung in der Liste oder indem Sie die Schaltfläche **Hinzuladen** anklicken die Zeichnung zum vorhandenen Modell hinzu.

Hinweis:

Über die Funktion **Zeichnung hinzuladen** wird eine Kopie der Originalzeichnung hinzugeladen. Es bestehen keine Referenzen zwischen der Originalzeichnung und der hinzugeladenen Zeichnung.

Wollen Sie lediglich Objekte aus der hinzugeladenen Zeichnung in Ihr geöffnetes Modell übernehmen, so sollten Sie die Zeichnung

anschliessend über den **Modell-Explorer** wieder löschen, nachdem Sie die benötigten Objekte in Ihre Zeichnung mit oder ohne Kopie dynamisch verschoben haben. Schliessen des hinzugeladenen 2D-Fensters reicht nicht aus. Das Fenster würde trotzdem in der Datei gespeichert werden.

Den Zeichnungsmanager können Sie wenn gewünscht über den **Modell-Explorer** öffnen:

- Markieren Sie eine beliebige 2D-Zeichnung im Modell-Explorer
- Wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Neu, Zeichnungsmanager**

Hinweis:

Enthält die Zeichnung, die hinzugeladen wurde, Modellansichten, so haben diese keine Verbindung mehr zu dem 3D-Modell, von dem sie abgeleitet wurden.

D.h. diese Modellansichten sind konstante Abbildungen. Zur weiteren Bearbeitung können sie über eine der Funktionen **Modellansichten bearbeiten, Modellansicht auflösen** oder **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** durch 2D-Linienobjekte ersetzt werden.

Zeichnung umbenennen

Die Bezeichnung der aktuellen Zeichnung wird bei verkleinertem Fenster in der Überschriftszeile des 2D-Zeichnungsfensters angezeigt, bei Darstellung als Vollbild in der Überschriftszeile des Hauptfensters.

Wollen Sie die Bezeichnung einer Zeichnung ändern, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den **Modell-Explorer** über das Menü **Ansicht**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell**.
3. Öffnen Sie ggf. die Struktur über die Funktionstaste **F11** oder über das Kontextmenü **Zweig öffnen** bzw. **Alle öffnen**.
4. Markieren Sie die 2D-Zeichnung, die Sie umbenennen wollen und drücken Sie die Funktionstaste **F2** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option **Umbenennen**.
5. Geben Sie die neue Bezeichnung ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

Zeichnung löschen

Wenn Sie eine 2D-Zeichnung und die darin enthaltenen Teilzeichnungen mit ihren Objekten und Strukturen nicht mehr benötigen und diese löschen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht, Modell-Explorer**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell**.
3. Markieren Sie in der Baumstruktur die Zeichnung, die gelöscht werden soll.
4. Betätigen Sie die Taste **Entf.** auf der Tastatur oder wählen Sie aus dem Kontextmenü den Befehl **Löschen**.
5. Beantworten Sie die Frage mit **Ja**, wenn Sie sicher sind, dass Sie die angewählte Zeichnung löschen wollen.

Einstellungen für die Zeichnung festlegen

Über den Dialog **Einstellungen, 2D Zeichnung** können Sie die Einstellungen für die aktuell gewählte 2D-Zeichnung festlegen. Öffnen Sie den Dialog über den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung** oder über den **Modell-Explorer**, indem Sie das Kontextmenü auf einer beliebigen Teilzeichnung öffnen und die Option **Neu, Einstellungen Zeichnung** wählen. Achten Sie darauf, dass eine 2D-Zeichnung aktiv ist.

Blattformat

Die in diesem Bereich vorgenommenen Änderungen am Blattformat bzw. der Darstellung von Zeichnungsgrenzen werden durch Anklicken der Schaltfläche **Übernehmen** aktiviert.

Die aktuell eingestellte Größe der Zeichnung wird in der Überschriftszeile des 2D-Zeichnungsfensters oder – wenn dieses als Vollbild dargestellt wird – in der des Hauptfensters angezeigt.

Standardformate

In dieser Liste können Sie als Blattformat ein Standardformat von DIN A0 bis DIN A4 als Hoch- oder Querformat auswählen.

Sind die Abmessungen dieses Formats größer als die des **maximalen Druckbereichs** Ihres Ausgabegerätes, so wählen Sie entweder ein kleineres Format, oder tragen Sie passende Werte in den Feldern **Aktuelle Größe** ein.

Aktuelle Größe

Wählen Sie diese Option, wenn der maximale Druckbereich Ihres Ausgabegeräts kleiner ist als das gewählte Standardformat.

Ermitteln Sie in diesem Fall den **maximalen Druckbereich** über den Menübefehl **Datei, Drucken**, und geben Sie diese oder kleinere Werte für die X - und Y-Richtung ein.

Nachdem in diesen Feldern Werte eingetragen wurden, wird im Feld **Standardformate** der Eintrag **frei definiert** angezeigt.



Bildgrenzen per Cursor definieren

Falls Sie die Abmessungen der Zeichnung durch Aufziehen eines rechteckigen Ausschnitts mit dem Cursor festlegen wollen, klicken Sie diese Schaltfläche an.

Definieren Sie anschließend diesen Ausschnitt im 2D-Zeichnungsfenster.



Definiertes Blattformat anlegen

Nach Betätigen dieser Schaltfläche wird mit der aktuellen Bezeichnung, der definierten Größe und den aktuellen Koordinaten für den Ursprung ein neues Blattformat in die Liste der Blattformate gespeichert.

Hinweis:

Legen Sie benutzerdefinierte Blattformate in einer Vorlage (*.TPL) an, um diese automatisch in neuen Modellen nutzen zu können.



Blattformat ändern

Betätigen Sie diese Schaltfläche, nach dem Sie die aktuelle Größe oder den Ursprung des in der Liste ausgewählten Blattformats geändert haben, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.



Blattformat löschen

Nach Betätigen dieser Schaltfläche wird das aktuelle Blattformat aus der Liste entfernt.

Ursprung

Tragen Sie in diesen Feldern Werte ein, so bewirken diese eine Verschiebung der Zeichenfläche vom Ursprung des GKS in Richtung der X- und/oder der Y-Achse.

Werden z.B. die Werte 10, 10 eingegeben, so bedeutet dies, dass der linke untere Eckpunkt der definierten Zeichenfläche nicht mehr die Koordinaten 0, 0, sondern die Koordinaten 10, 10 hat.

Zeichnungsgrenzen anzeigen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden die Grenzen des definierten Zeichenblatts zur optischen Kontrolle als graue Linien gezeichnet. Ist sie nicht aktiv, so werden sie nicht dargestellt. Unabhängig von ihrer Darstellung werden diese Linien nicht ausgedruckt.

Normblatt einfügen

Über diese Schaltfläche wird ein Dialogfenster aufgerufen, in dem Sie

ein Normblatt-Symbol auswählen können, das in die für Normblätter vorgesehene Teilzeichnung eingefügt wird.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt ***Normblatt einfügen oder ersetzen***.

Teilzeichnungen und Details

In diesem Bereich des Dialogfensters können Sie Teilzeichnungen anlegen und löschen sowie ihre Eigenschaften bearbeiten. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

Teilzeichnung anlegen

Wenn Sie innerhalb einer 2D-Zeichnung mit verschiedenen Maßstäben arbeiten wollen, müssen Sie entsprechend verschiedene Teilzeichnungen anlegen.

Ist z.B. der Hauptmaßstab Ihrer Zeichnung 1:10 und Sie möchten ein Detail mit zweifacher Vergrößerung zeichnen, so müssen Sie eine zusätzliche Teilzeichnung mit dem Maßstab 1:5 anlegen.

Zum Anlegen einer Teilzeichnung gehen Sie wie folgt vor:

Über den Dialog Einstellungen, 2D-Zeichnung

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***.
2. Geben Sie die ***Benennung*** für die Teilzeichnung ein.
3. Geben Sie den ***Maßstab*** für die Teilzeichnung ein.
4. Legen Sie ggf. den Status, d.h. die Zugriffsrechte für die Teilzeichnung fest.

Die festgelegten Zugriffsrechte wirken sich nur dann aus, wenn die Teilzeichnung nicht als aktuelle Teilzeichnung gewählt ist, und der Darstellungsmodus  ***Status anzeigen*** (graues Symbol) aktiv ist.



Nur lesen

Objekte der Teilzeichnung können mit dem Cursor identifiziert werden, um Punkte zu definieren.

Ebenso können Parallele zu Linienobjekten anderer Teilzeichnungen mit gleichem Maßstab gezeichnet werden.



Ohne Zugriff

Objekte der Teilzeichnung können nicht mit dem Cursor identifiziert werden.



Nicht darstellen

Objekte der Teilzeichnung werden nicht dargestellt.

5.  Klicken Sie die Schaltfläche an, um die Definition der Teilzeichnung abzuschließen. Sie wird in die Liste der Teilzeichnungen aufgenommen.

Existiert bereits eine Teilzeichnung, bei der Typ, Benennung und Maßstab gleich sind, so besteht die Möglichkeit, die neue Benennung automatisch erzeugen zu lassen (Ja) oder die bisherige Benennung zu ändern (Nein).

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie den **Modell-Explorer** über das Menü **Ansicht**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell**.
3. Öffnen Sie ggf. die Struktur über die Funktionstaste **F11** oder über das Kontextmenü **Zweig öffnen** bzw. **Alle öffnen**.
4. Markieren Sie die 2D-Zeichnung unterhalb derer Sie eine neue Teilzeichnung anlegen wollen.
5. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+N** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Neu, Teilzeichnung**.

Weitere Informationen, um nachträglich den Maßstab oder den Status (Zugriffsrechte) für die neue Teilzeichnung bearbeiten zu können, finden Sie unter der Rubrik **Teilzeichnungseigenschaften bearbeiten**.

Hinweise:

Jede Teilzeichnung ist die Wurzel einer eigenen Gruppenstruktur und aller damit zusammenhängenden Daten wie z.B. Attributinformationen.

Die Folienstruktur und andere 2D-bezogene Voreinstellungen gelten für alle Teilzeichnungen.

Teilzeichnungseigenschaften bearbeiten

Um Eigenschaften einer Teilzeichnung zu bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

- wählen Sie im **Modell-Explorer** auf einer Teilzeichnung den Kontextmenübefehl **Neu, Einstellungen Zeichnung**

oder

- wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung**.

Im angebotenen Dialogfenster stehen folgende Bearbeitungsmöglichkeiten für Teilzeichnungen zur Verfügung:

Einstellungen für die Darstellung der Teilzeichnungen

Falls Sie mit mehreren Teilzeichnungen arbeiten, kann es sinnvoll sein, die Objekte der aktuell gewählten Teilzeichnung von den Objekten unterscheiden zu können, die sich in den momentan nicht aktiven Teilzeichnungen befinden.

Hierzu besteht die Möglichkeit, die Objekte der nicht aktiven Teilzeichnungen – abhängig von den Zugriffsrechten – in anderen Farben darstellen zu lassen. Objekte der aktuellen Teilzeichnung werden immer in den Farben dargestellt, die ihnen zugewiesen wurden. Die unterschiedliche Darstellung können Sie über die Schaltfläche Status anzeigen/unterdrücken ein- und ausschalten.



Über diese Schaltflächen können Sie die Farben zur Kennzeichnung der Zugriffsrechte aller nicht aktiven Teilzeichnungen festlegen.



Status anzeigen (graueres Symbol)

Die Darstellung erfolgt nur dann entsprechend den Zugriffsrechten, wenn dieser Darstellungsmodus aktiv ist.



Status unterdrücken (farbiges Symbol)

Die Objekte aller Teilzeichnungen werden entsprechend den über Folien oder objektbezogen definierten Darstellungseigenschaften angezeigt.

Einstellungen für einzelne Teilzeichnungen

Bei Teilzeichnungen können nachträglich Benennung, Maßstab (nicht bei der Normblatt-Teilzeichnung) und Zugriffsrechte geändert werden.

Wählen Sie die gewünschte Zeile in der Teilzeichnungs-Liste und führen Sie die Änderungen in dieser Zeile durch.

Benennung

Tragen Sie die gewünschte neue Benennung ein, und bestätigen Sie sie mit *Enter*.

Maßstab

Tragen Sie die gewünschten Werte in die Felder ein, und bestätigen Sie sie mit *Enter*.

Beim Ändern des Maßstabs wird die Position im GKS und die Länge vorhandener Objekte nicht verändert, sondern es erfolgt lediglich eine verkleinerte oder vergrößerte Darstellung relativ zu den Abmessungen der Zeichnung.

Beschriftungen und Bemaßungen behalten hierbei ihre ursprünglichen Größen. Da deren Position z.T. nicht automatisch angepasst werden

kann, ist dieses anschließend manuell durchzuführen.
Bei Schraffuren wird der definierte Abstand beibehalten.

Status

Ermöglicht das Ändern des Status, d.h. der Zugriffsrechte auf die Objekte einer Teilzeichnung, wenn sie nicht aktiv ist, also mit dem grauen Symbol  einer Glühbirne gekennzeichnet ist. Die Darstellung erfolgt entsprechend definierten Status der Zugriffsrechte, wenn der Darstellungsmodus **Status anzeigen** aktiv ist.



Nur lesen

Objekte der Teilzeichnung können mit dem Cursor identifiziert werden, um Punkte zu definieren.



Ohne Zugriff

Objekte der Teilzeichnung können nicht mit dem Cursor identifiziert werden.



Nicht darstellen

Objekte der Teilzeichnung werden nicht dargestellt.

Status ändern im Modell-Explorer

Den Status (*sichtbar / unsichtbar* bzw. *aktiv / inaktiv*) von Teilzeichnungen (TZ) können Sie ebenfalls im im Kontextmenü des **Modell-Explorer** ändern.

Blenden Sie eine TZ über diese Möglichkeit aus, so werden ebenfalls alle Objekte ausgeblendet, die sich auf der TZ befinden.

Teilzeichnungen, die den Status „*nicht sichtbar*“ haben und dadurch gleichzeitig „*nicht aktiv*“ sind, werden durch das Symbol  gekennzeichnet.

Deaktivieren Sie eine Teilzeichnung, so können auf dieser TZ keine Objekte mehr geklickt werden. Dieser Status wird durch das Symbol  angezeigt.

Um den Status einer Teilzeichnung über den Modell-Explorer zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Menü **Ansicht** die Option **Modell-Explorer**.
2. Markieren Sie die Teilzeichnung, deren Status Sie ändern wollen.
3. Öffnen Sie über Betätigen der rechten Maustaste auf der TZ oder der KE das Kontextmenü und wählen unter **Status ändern** die gewünschte Option.
Alternativ können Sie, nachdem Sie im Modell-Explorer eine TZ markiert haben auch die folgenden Tastaturbefehle nutzen:

im Strukturbaum	in der Detailansicht	Tastaturbefehl
sichtbar / unsichtbar	sichtbar / unsichtbar	O
aktiv/inaktiv	aktiv/inaktiv	P
Zweig ab hier sichtbar/unsichtbar		Strg+Alt+O
Zweig ab hier aktiv/inaktiv		Strg+Alt+P
Zweig ab hier sichtbar	Sichtbar	Strg+O
Zweig ab hier unsichtbar	Unsichtbar	Shift+Strg+O
Zweig ab hier aktiv	Aktiv	Strg+P
Zweig ab hier inaktiv	Inaktiv	Shift+Strg+P

Hinweis:

Die Benennung einer Teilzeichnung können Sie ebenfalls im **Modell-Explorer** ändern. Markieren Sie im **Modell-Explorer** die gewünschte Teilzeichnung und drücken die Funktionstaste **F2**. Geben Sie danach die gewünschte Benennung ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

Teilzeichnung aktivieren

Das Zeichnen von 2D-Objekten erfolgt immer in der aktuellen Teilzeichnung.

Dabei können – sofern der Zugriff zugelassen ist – auch Punkte auf 2D-Objekten in anderen Teilzeichnungen gefangen werden. Sofern diese Teilzeichnungen einen anderen Maßstab haben als die aktive Teilzeichnung, so wird immer der sichtbare Punkt ermittelt.

Beim Bearbeiten von 2D-Objekten können auch Objekte in anderen Teilzeichnungen genutzt werden. In diesem Fall wird bei der Selektion der Objekte ein Kontextdialog angeboten, in dem Sie die Teilzeichnungen festlegen können, die berücksichtigt werden sollen.

Um eine Teilzeichnung zu aktivieren, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Auswahl über die 2D-Symbolleiste

Öffnen Sie die Liste  ganz links in der 2D-Symbolleiste, und wählen Sie die gewünschte Teilzeichnung aus.

Der Maßstab der aktiven Teilzeichnung wird in der Überschriftszeile

des 2D-Zeichnungsfensters – oder bei Vollbilddarstellung des Fensters – in der Überschriftszeile des Hauptfensters angezeigt.

Auswahl über Objekt



Klicken Sie in der Symbolleiste dieses Symbol an, und identifizieren Sie eines der Objekte, die sich in der gewünschten Teilzeichnung befinden.

Auswahl über den Modell-Explorer

Bei der Voreinstellung  **Markierte Komponente aktivieren ein** im **Modell-Explorer** wird eine Teilzeichnung automatisch zur aktiven Teilzeichnung (und auch zum Zielbereich für neue Objekte), wenn Sie diese in der Baumstruktur identifizieren.

Bei der Voreinstellung  **Markierte Komponente aktivieren aus** haben Sie folgende Möglichkeiten eine Teilzeichnung zu aktivieren:

Markieren Sie die gewünschte Teilzeichnung und betätigen Sie die Taste(n)

- **F12** oder wählen Sie über das Kontextmenü die Option **zum aktuellen 2D-/3D-Kontext erklären**, wenn die Teilzeichnung gleichzeitig als Zielbereich für neue Objekte aktiviert werden soll oder
- **Shift+F12** (Kontextmenü: **zum aktuellen Arbeitsbereich erklären**), wenn Sie lediglich die Teilzeichnung aktivieren möchten, eine zuvor aktivierte Gruppe innerhalb dieser Teilzeichnung jedoch weiterhin als aktiver Zielbereich für neue Objekte dient.

Auswahl über Dialog

Rufen Sie den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung** auf. Wählen Sie in der Liste der Teilzeichnungen die gewünschte Teilzeichnung, und klicken Sie auf die (graue) Schaltfläche .

Hinweise:

Eine Teilzeichnung wird – wie eine Konstruktionsebene im 3D-Fenster - auch als **aktiver 2D-Bereich** bezeichnet.

D.h. mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Aktiven 2D-Bereich löschen** können Sie alle in dieser Teilzeichnung vorhandenen 2D-Objekte sowie eine ggf. vorhandene Gruppenstruktur löschen.

Mit den Funktionen **Transformieren, Verschieben** ohne oder mit Kopie können Sie 2D-Objekte einer Teilzeichnung in eine andere übertragen.

Teilzeichnung kopieren

Falls Sie den kompletten Inhalt einer Teilzeichnung, d.h. Gruppenstruktur sowie alle Objekte in eine andere Teilzeichnung kopieren wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), die Sie kopieren möchten.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Shift+S** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren / Alle Inhalte selektieren**.
5. Wählen Sie die Funktion **Transformieren, Verschieben mit Kopie**.
6. Legen Sie als Startpunkt einen Punkt mit definierten Koordinaten fest, z.B. X = 0.0, Y = 0.0.
7. Wählen Sie in der Liste der Teilzeichnung die Teilzeichnung, in die die Struktur und die Objekte eingefügt werden sollen.
8. Geben Sie für den Zielpunkt die gleichen Koordinaten wie für den Startpunkt ein.

Teilzeichnung löschen

Abhängig davon, ob eine komplette Teilzeichnung mit allen enthaltenen Komponenten und oder nur die Geometrie gelöscht werden soll, sind können Sie folgende Möglichkeiten zum Löschen nutzen:

Geometrie der Teilzeichnung löschen

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), deren Geometrie Sie löschen möchten.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+Alt+S** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren / Alle Geometrie-Objekte selektieren**.

5. Wählen Sie die Funktion **Objekt/Selektion löschen**.

oder

1. Vergewissern Sie sich, dass **der Zugriff auf die aktuelle Teilzeichnung** eingestellt ist.

2. Definieren Sie den gewünschten Selektionsmodus:



Selektionsmodus: **Alle**

Alle 2D-Linienobjekte, die bei einer Ausschnittsselection innerhalb des Ausschnitts liegen und Objekte die berührt werden, werden gelöscht.



Selektionsmodus: **Innen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte gelöscht, die sich bei einer Ausschnittsselection vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.



Selektionsmodus: **Außen**

Es werden nur 2D-Linienobjekte gelöscht, die sich bei einer Ausschnittsselection vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.

Bitte beachten Sie:

Möchten Sie einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung löschen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte außerhalb des definierten Ausschnitts gelöscht, also ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.



Selektionsmodus: **Schneiden**

2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittsselection am aufgezogenen Ausschnitt geschnitten und gelöscht. Der Schnittrahmen wird durch ein grünes Rechteck gekennzeichnet. Nicht geschnitten werden können u.a. folgende Objekte: Bemaßung, Schraffur, Symbol, 2D-Normteil, Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweißsymbole. Eine Schraffur kann bei aktivem Selektionsmodus schneiden nur per Mausklick, nicht über Ausschnittsselection gelöscht werden.

3. Wählen Sie die Funktion **Objekt/Selektion löschen**.

4. Ziehen Sie mit gedrückter Maustaste ein großes Rechteck über den zu löschenden Bereich auf.

Geometrie und Gruppenstruktur der Teilzeichnung löschen

Über das Menü:

1. Definieren Sie die Teilzeichnung als aktive Teilzeichnung.

2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Aktiven 2D-Bereich löschen**

Alle 2D-Objekte und die Gruppenstruktur werden gelöscht.

Über den *Modell-Explorer*:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell**.
3. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
4. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), deren Geometrie und Gruppenstruktur Sie löschen möchten.
5. Betätigen Sie die Tastenkombination **Shift+S** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Selektieren / Alle Inhalte selektieren**.
oder
markieren Sie in der Listenansicht alle Objekte und Gruppen.
6. Betätigen Sie die Taste **Entf.** auf der Tastatur.

Teilzeichnung und Geometrie löschen

Über das Menü:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung**.
2. Wählen Sie in der Liste der Teilzeichnung die zu löschende Teilzeichnung aus.
3.  Nach Anklicken dieser Schaltfläche wird die Teilzeichnung mit der darin enthaltenen Gruppenstruktur gelöscht.
Enthält die Teilzeichnung Objekte, so wird vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage gestellt.

Über den *Modell-Explorer*:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer**.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste **F11** oder über das **Kontextmenü / Zweig öffnen** bzw. **Alles öffnen**.
3. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), die Sie löschen möchten.
4. Betätigen Sie die Taste **Entf.** auf der Tastatur.
Enthält die Teilzeichnung Objekte, so wird vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage gestellt.

4.22 Eigene Normblätter erstellen und verwenden

Falls Sie nicht mit den Normblatt-Symbolen der zur Auslieferung gehörenden Normblatt-Bibliothek arbeiten möchten, so können Sie beliebige eigene definieren. Diese müssen in der Normblatt-Bibliothek **NORMBLAT.SYL** gespeichert werden, die sich bei Auslieferung des Programms im Ordner \PROGRAM\SYL befindet.

Falls Sie hierfür einen anderen Ordner nutzen wollen, so legen Sie diesen über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** als Ordner für Normblattsymbole fest, z.B. den bei der Installation angelegten Ordner `..\User\SSH`.

Verschieben Sie anschließend die Datei NORMBLAT.SYL in diesen Ordner.

Um ein eigenes Normblatt zu erstellen, speichern Sie ein leeres Modell unter dem Namen, mit dem das Symbol in der Normblatt-Bibliothek gespeichert werden soll. Wählen Sie anschließend ein Blattformat und erstellen das Normblatt. Durch Aufruf der Menüfunktion **Definieren, 2D-Normblatt, als Symbol in Normblattbibliothek speichern** wird das Normblatt in Ihre Normblatt-Bibliothek aufgenommen.

Generell sollten Sie für jedes Normblatt ein eigenes Modell erstellen, aus dem das Normblattsymbol erzeugt werden kann.

Möchten Sie bereits vorhandene Normblattsymbole nachträglich ändern, erzeugen Sie mit der Menüfunktion **Definieren, 2D-Normblatt, als Geometrie in Modell speichern** ein entsprechendes Modell für die Bearbeitung des Normblatts.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Modell neu**, und nutzen Sie zum Beispiel die Vorlage STANDARD.TPL.
2. Speichern Sie das Modell unter dem Namen, mit dem das Normblatt in die Bibliothek eingetragen werden soll.
3. Falls das 3D-Fenster sichtbar ist, aktivieren Sie über das Menü **Fenster die Zeichnung**.
4. Legen Sie über **Einstellungen, 2D-Zeichnung** das gewünschte Blattformat für das Normblatt in einem Maßstab 1:1 fest.

Bitte beachten Sie bei der Festlegung der Bildmaße die Hinweise zum maximalen Druckbereich.

5.  Aktivieren Sie im Dialog **Einstellungen 2D-Zeichnung** die Teilzeichnung vom Typ **Normblattbereich** .
6. [Erzeugen](#) (auf Seite 503) Sie vorzugsweise für die Geometrie des Normblatts eigene Folien.
7. Zeichnen Sie eine Rahmengeometrie und das Schriftfeld.
8. ,  Tragen Sie mit der Funktion **Beschriften, Text definieren** die Feldbezeichnungen wie z. B. *Benennung*, *Zeichnungsnummer*, *Maßstab* in das Schriftfeld ein.

Verwendungsbereich				Zul. Abweichung	Baugruppe	Maßstab	Stückzahl
						Werkstoff	
				Datum	Name	Benennung	
				Bearb.			
				Gepr.			
				Norm			
				Firmenlogo Anschrift Telefonnummer		Zeichnungsnummer	Blatt
							Bl.
Zust.	Änderung	Datum	Nam	Urspr.		Ers. f.:	Ers. d.:

9. ,  Platzieren Sie mit der Funktion **Beschriften, Text definieren** die variablen Texte, beginnend mit einem #, die beim Einfügen eines Normblatts zum Editieren angeboten werden sollen.
Alle Texte, die mit einem '#' beginnen, werden beim Speichern des Symbols in Attribute umgewandelt, z. B. wird der Text '#Benennung' in ein Text-Attribut 'Benennung' gewandelt.

Verwendungsbereich				Zul. Abweichung	Baugruppe	Maßstab #Maßstab	Stückzahl
						#Werkstoff	
				Datum	Name	Benennung	
				Bearb. #BearbDate	#BearbName	#Benennung1	
				Gepr.		#Benennung2	
				Norm		#Benennung3	
				Firmenlogo Anschrift Telefonnummer		Zeichnungsnummer	Blatt
						#Zeichnungsnummer	Bl.
Zust.	Änderung	Datum	Nam	Urspr.		Ers. f.:	Ers. d.:

Andere, als Textattribute über Tastatureingabe (z. B. über Formeln für *Modellname mit Pfad* oder automatisch generiertes Datum), müssen vorab definiert werden. Tragen Sie anschließend den Namen des definierten Attributs, ebenfalls mit einem # beginnend, in das Schriftfeld ein.

10. Falls gewünscht fügen Sie über **Extras, Pixelbilder, Einfügen** ein Logo in Ihr Schriftfeld ein.
11. Rufen Sie den Menübefehl **Definieren, 2D-Normblatt, als Symbol in Normblattbibliothek speichern** auf.

12. Nachdem Sie die Meldungen bestätigt haben, öffnet sich der Dialog *Attribute editieren*.

In den Feldern der Spalte *Wert* können Sie Vorgabewerte eingeben, die beim Aufrufen des Normblatts als Textvorschläge dienen und gegebenenfalls bearbeitet werden können.



Mit den abgebildeten Pfeiltasten ändern Sie die Reihenfolge der Attribute. Markieren Sie in der Liste ein Attribut und klicken auf das jeweilige Symbol.



Um ein Attribut aus der Liste zu entfernen, markieren Sie das Attribut in der Liste und klicken auf die Schaltfläche **Markiertes Attribut löschen**.

13. Mit **OK** wird das Symbol in der Normblattbibliothek gespeichert.

Mit **Abbruch** werden nur die Änderungen im Dialog *Attribute editieren* verworfen. Das Symbol wird in jedem Fall gespeichert.

Hinweise:

Falls in dem Modell des Normblatts bereits Attribute vorhanden waren, werden deren Einstellungen übernommen. Bevor Sie das Normblatt erstellen, sollten Sie daher die Einstellungen der vorhandenen Attribute [überprüfen](#) (auf Seite 661) oder nicht gewünschte Attribute [löschen](#) (auf Seite 662).

Normblatt einfügen oder ersetzen

Wenn Sie in der Normblatt-Bibliothek NORMBLAT.SYL enthaltene Normblatt-Symbole als Zeichnungsrahmen mit Schriftfeld für Ihre Zeichnungen nutzen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Wechseln Sie in ein 2D-Zeichnungsfenster, und wählen Sie am oberen Rand des 2D-Zeichenfenster die Funktion **Normblatt einfügen/tauschen** oder den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung**. Bei Verwendung des Menübefehls klicken Sie die Schaltfläche **Normblatt einfügen...** an.

Anschließend wird das Dialogfenster zur Auswahl eines Normblatts angeboten.

2. Öffnen Sie die Liste **Normblattauswahl**, und klicken Sie die Bezeichnung des gewünschten Normblatts an.
In den Feldern **Aktuelle Bildmaße** wird die momentan festgelegte Größe der Zeichnung angezeigt, in den Feldern **Neue Bildmaße** die Größe des gewählten Normblatts.

3. Starten Sie das Einfügen des Normblatts über **OK**.
4. Wählen Sie, ob die neuen Bildmaße übernommen oder die bisherigen beibehalten werden sollen.

Enthält die Teilzeichnung **Normblattbereich** bereits ein Symbol aus der Normblatt-Bibliothek, so wird dieses gelöscht.

Anschließend wird das gewählte Normblatt-Symbol im Ursprung der Teilzeichnung **Normblattbereich** bzw. an der Position des vorher vorhandenen Normblatt-Symbols eingefügt.

5. Im anschließend angebotenen Dialogfenster werden alle variablen Texte des Schriftfeldes zum Editieren angeboten. Tragen Sie die gewünschten Texte ein.

War vorher ein Normblatt-Symbol vorhanden, das ebenfalls Attributtexte enthielt, so werden die bisher vorhandenen Texte in das neue Schriftfeld übernommen, wenn es Attribute vom selben Typ und mit derselben Bezeichnung enthält.

Falls Sie selbst definierte Normblatt-Symbole verwenden, die keine Attribute enthalten, kann dieser Austausch nicht durchgeführt werden.

Hinweis:

Die Normblatt-Bibliothek NORMBLAT.SYL befindet sich bei Auslieferung des Programms im Ordner ..\PROGRAM\SYL..

Falls Sie hierfür einen anderen Ordner nutzen wollen, so legen Sie diesen über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** als Ordner für Normblattsymbole fest, z.B. den bei der Installation angelegten Ordner ..\SSH.

Verschieben Sie anschließend die Datei NORMBLAT.SYL in diesen Ordner.

Normblatt-Einträge ändern

Wenn Sie ein Normblatt-Symbol der Normblatt-Bibliothek für Ihre Zeichnungen verwenden, können Sie die Schriftfeld-Einträge, die als Attribute vom Typ Text zugewiesen wurden, nachträglich in folgender Weise ändern:

1.  Starten Sie über die abgebildete Schaltfläche am oberen Rand des 2D-Zeichnungsfensters die Funktion **Schriftfeldeinträge bearbeiten**.
2. Tragen Sie in den entsprechenden Feldern die gewünschten Werte für das Schriftfeld ein.

3. Bestätigen Sie die Eingaben mit **OK**.

Eine weitere Möglichkeit, die Einträge zu ändern, ist das erneute Einfügen desselben Normblatt-Symbols. Ist dieses nicht gewünscht, können Sie auch in folgender Weise vorgehen:

1. Aktivieren Sie über die 2D-Symboleiste die Teilzeichnung *Normblattbereich*.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Extras, Attribute, Editieren**.
3. Rufen Sie über die mittlere Maustaste (oder Strg + rechte Maustaste) ein Kontextmenü auf, und wählen Sie die Option **an Objekte gemäß Objektfiler**.

Falls Sie das Normblatt-Symbol aufgelöst haben, können Sie die Attribute nur über die Gruppe selektieren.

4. Identifizieren Sie ein beliebiges Objekt des Schriftfelds. Anschließend wird ein Dialogfenster angeboten, in dem Sie alle variablen Texte des Schriftfelds ändern können.

Hinweise:

Eine weitere Möglichkeit, Schriftfeldeinträge zu ändern: Öffnen Sie den Strukturbaum des Modell-Explorers und markieren den Normblattbereich. Führen Sie auf dem Objekt **Symbol** in der rechten Dialoghälfte einen Rechtsklick aus und wählen die Option **Attribute editieren...**, um die Normblatteinträge zu ändern.

Sofern Sie Normblatt-Symbole verwenden, in denen die Texte nicht als Attribute, sondern über die Funktion **Beschriften, Definieren** eingefügt wurden, können Sie nicht wie oben beschrieben vorgehen.

In diesem Fall müssen Sie das Symbol zunächst mit einer der Funktionen **2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen** oder **Symbol auflösen** zerlegen.

Anschließend können Sie die Texte mit der Funktion **Beschriften, Bearbeiten** editieren.

4.23 Zeichnungen drucken

Die aktuell gewählte 2D-Zeichnung kann über einen der installierten Windows-Druckertreiber oder als Datei ausgegeben werden. Es werden alle sichtbaren Objekte gedruckt.

Maßstäbliches Zeichnen und Drucken

Wenn Sie Ihre Zeichnungen korrekt bemaßen und auf ein bestimmtes Papierformat, z.B. DIN A4, ausgeben wollen, gehen Sie in folgender Weise vor:

Ermitteln des maximalen Druckbereichs

Um festzustellen, welche Abmessungen die Fläche hat, die ihr Drucker für die Ausgabe maximal nutzen kann, wählen Sie zunächst den Menübefehl **Datei, Drucken**.

Falls Sie einen anderen Drucker auswählen wollen oder die Ausgabegröße ändern wollen, so wählen Sie die Schaltfläche **Einrichten** an. Führen Sie die gewünschten Änderungen durch, bestätigen Sie sie über **OK**.

Jetzt werden entsprechend Ihren Einstellungen in der zweiten Zeile des Dialogfensters für das Drucken die Abmessungen des ermittelten **maximalen Druckbereichs** angezeigt.

Wenn Sie beim Einrichten das Format DIN A4 quer gewählt haben, ist der maximale Druckbereich üblicherweise kleiner als dieses Format, z.B. 287 x 198.

Wählen Sie zum Drucken das Hoch oder Querformat. Die Vorschau passt sich der Auswahl automatisch an.

Festlegen der Zeichnungsgröße

Falls Sie Ihre Zeichnung (zunächst) **ohne Normblatt** erstellen wollen, aktivieren Sie das 2D-Zeichnungsfenster, und wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung**.

Wählen Sie über die Liste **Blattformate** das gewünschte DIN-Format. Die zu diesem Format gehörenden Abmessungen werden in die Felder **Aktuelle Größe** eingetragen.

Ist einer dieser Werte größer als der maximale Druckbereich, so kann eine Zeichnung mit diesen Abmessungen nicht 1:1 gedruckt werden. Wählen Sie in diesem Fall ein kleineres DIN-Format, oder geben Sie in den Feldern **Aktuelle Größe** die Werte des maximalen Druckbereichs ein.

Für die genannten Beispielwerte sind dies die Werte 287 x 198.

Falls Sie Ihre Zeichnung **mit Normblatt** erstellen wollen, so können Sie die Zeichnungsgröße beim Einfügen des Normblatt-Symbols von diesem übernehmen lassen.

Einfügen eines Normblatts

Fügen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung, Normblatt einfügen** das gewünschte Normblatt ein. Wählen Sie, ob dessen Abmessungen für die Zeichnungsgröße übernommen werden sollen.

Die für Normblätter reservierte Teilzeichnung sollte nur für das Normblatt, d.h. nur für den Zeichnungsrahmen mit Schriftfeld genutzt werden.

Festlegen der Teilzeichnungen

Beim Bemaßen von Längen und Abständen werden immer die tatsächlichen Werte ermittelt. D.h. **alle 2D-Linienobjekte müssen mit ihren tatsächlichen Abmessungen gezeichnet werden.**

Auf dem gewählten Format könnten Objekte gezeichnet werden, die in X-Richtung höchstens 287 mm lang sind, in Y-Richtung 198 mm.

Hat das zu zeichnende Werkstück größere Abmessungen, z.B. 1300 x 500 mm, so geben Sie als **Maßstab** 1:5 ein.

Hierdurch werden alle Objekte, die Sie innerhalb dieser Teilzeichnung zeichnen, verkleinert dargestellt.

Rechnerisch steht Ihnen mit diesem Maßstab eine Zeichenfläche von $287 \cdot 5 = 1435$ x $198 \cdot 5 = 990$ zur Verfügung.

Falls Sie innerhalb einer 2D-Zeichnung mit **unterschiedlichen Maßstäben** arbeiten wollen, also z.B. zu einer Einzelheit Ihrer Zeichnung eine Detaildarstellung anfertigen wollen, müssen Sie eine zusätzliche Teilzeichnung mit dem entsprechenden relativen Maßstab verwenden:

Bezogen auf den Ausgangsmaßstab von 1:5 bedeutet ein Maßstab von 1:2.5 eine zweifache Vergrößerung.

Zeichnung erstellen

Aktivieren Sie die Teilzeichnung mit dem definierten Hauptmaßstab, also z.B. 1 : 5.

Die Objekte anderer Teilzeichnungen, also auch die der Teilzeichnung *Normblattbereich* werden hierdurch inaktiv, können also auch nicht irrtümlich bearbeitet oder gelöscht werden.

Zeichnen Sie alle Objekte in ihren tatsächlichen Abmessungen, oder übernehmen Sie die Modellansichten von Körpern, die Sie im 3D-Ansichtsfenster ebenfalls in ihren tatsächlichen Abmessungen erstellt haben.

Sofern Sie eine Detaildarstellung einer Einzelheit zeichnen wollen, so kopieren Sie die zugehörigen Objekte aus der aktiven Teilzeichnung in die zuvor definierte zusätzliche Teilzeichnung oder nutzen Sie die Funktion Detailansicht erstellen.

Zeichnung drucken

Beim Drucken der Zeichnung werden alle Objekte gedruckt, die sichtbar sind.

Um die Darstellung von Objekten zu unterdrücken, können Sie für

Folien oder Teilzeichnungen definieren, dass diese nicht dargestellt, also auch nicht gedruckt werden sollen.

Um die Zeichnung maßstäblich korrekt zu drucken, wählen Sie den Menübefehl **Datei, Drucken**. Geben Sie als Wert für die Druckskalierung 1:1 ein. Kontrollieren Sie ggf. die Größe über die Schaltfläche Vorschau. Starten Sie den Druck über die Schaltfläche Drucken.

Falls der maximale Druckbereich größer ist als die Abmessungen der Zeichnung, so können Sie in den Feldern **Verschiebung** Werte eingeben, um die die Zeichnung auf dem Blatt in horizontaler und vertikaler Richtung verschoben werden soll.

Die Summe aus Zeichnungsabmessungen und den Werten für die Verschiebung dürfen die Abmessungen des maximalen Druckbereichs nicht überschreiten.

Muss die Ausgabe nicht maßstäblich erfolgen, so können Sie einen Wert für die Druckskalierung angeben. Dieser legt fest, um welchen Faktor die Zeichnung bei der Ausgabe verkleinert oder vergrößert werden soll.

Einstellungen für das Drucken festlegen



Betätigen Sie im 2D-Fenster die Schaltfläche **Drucken ...** oder wählen Sie den Menübefehl **Datei, Drucken**. Anschließend wird ein Dialogfenster angeboten, in dem Sie die Einstellungen für das Drucken festlegen können, den Druckvorgang starten sowie die Druckeinstellungen im Modell speichern können.

Aktueller Drucker

In diesem Feld wird die Bezeichnung des Windows Standarddruckers angezeigt.

Falls Sie Ihre Zeichnung mit einem anderen Drucker ausgeben möchten, wählen Sie die Schaltfläche **Einrichten**, um einen anderen Drucker auszuwählen.

maximaler Druckbereich

Zeigt die Abmessungen (in mm) des maximalen Bereiches an, der von Ihrem Drucker bezogen auf die angegebene Papiergröße zum Zeichnen genutzt werden kann.

Dieser Wert wird aus der Windows-Druckersteuerung übernommen und kann nicht editiert werden.

Wenn Sie eine Zeichnung maßstäblich ausgeben wollen, sollten Sie schon vor dem Erstellen dieser Zeichnung bzw. vor dem Erstellen eines

ggf. verwendeten Normblatts darauf achten, dass die definierte Zeichnungsgröße (x,y) den maximalen Druckbereich Ihres Druckers nicht überschreitet.

Anzahl der Kopien

Legt die Anzahl der Ausdrucke fest.

Ausgabe in Datei

Ist diese Einstellung aktiv, so wird die Druckausgabe in eine Datei in das eingestellte Print-Verzeichnis umgeleitet. Das Feld Dateiname wird für eine evt. Eingabe freigegeben. Dabei haben Sie folgende Möglichkeiten, die Druck-Datei zu erzeugen:

- Die Datei erhält den aktuellen Modell-Dateinamen mit der Endung PRN, wenn Sie im Feld **Dateinamen** keinen Namen eintragen und den Schalter **Default: Modelname** aktiviert haben.
- Tragen Sie keinen Namen in das Feld **Dateinamen** ein und haben den Schalter **Default: Modelname** nicht aktiviert, so erhält die Datei den aktuellen Zeichnungsnamen mit der Endung PRN.
- Definieren Sie einen Dateinamen in der Eingabezeile ohne Endung, so wird unabhängig von der Schalterstellung **Default: Modelname** die Druck-Datei mit dem eingegebenen Dateinamen und der Endung PRN erzeugt.
- Definieren Sie einen Dateinamen in der Eingabezeile mit Endung, so wird unabhängig von der Schalterstellung **Default: Modelname** die Druck-Datei mit dem eingegebenen Dateinamen und der definierten Endung erzeugt.
-  Klicken Sie auf die abgebildete Schaltfläche und legen Sie den Speicherort so wie den Dateinamen für die Druck-Datei fest.

Druckauftrag optimieren

Wenn es der Treiber unterstützt, wird versucht einen Druckjob zu generieren, der dann n –mal (gemäß *Anzahl der Kopien*) gedruckt wird. Unterstützt der Treiber keine Kopieoptimierung, wird der Druckjob n – mal (gemäß *Anzahl der Kopien*) generiert.

Druckskalierung an Druckbereich anpassen

Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie die Zeichnung auf das momentan eingestellte Papierformat angepasst (vergrößert bzw. verkleinert) ausdrucken wollen.

Nur wenn die aktuellen Bildmaße der Zeichnung dem max.

Druckbereich des aktuell eingestellten Papierformats gleichen, wird die Zeichnung bei dieser Einstellung maßstäblich gedruckt.

Druckskalierung (Maßstäbliches Drucken)

Wenn die Zeichnung nicht bildfüllend, sondern maßstäblich gedruckt werden soll, so deaktivieren Sie die Option **Druckskalierung an Druckbereich anpassen** und nutzen eine der folgenden Einstellmöglichkeiten:

- Wählen Sie aus der Liste der vorgegebenen Druckskalierungen eine gewünschte Skalierung.
- geben Sie im Eingabefeld **Druckskalierung:** einen Wert in **Prozent** für die Skalierung ein. Beispiel für eine Eingabe, wenn die Zeichnung im Maßstab 1:2 verkleinert gedruckt werden soll:
50% (Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen)
- geben Sie im Eingabefeld **Druckskalierung:** (im Bereich der Prozentanzeige) einen **Faktor** für die Skalierung ein. Beispiel für eine Eingabe, wenn die Zeichnung im Maßstab 1:10 verkleinert gedruckt werden soll :
0.1 (Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen)
- geben Sie im Eingabefeld **Druckskalierung:** (im Bereich der Prozentanzeige) einen **Maßstab** für die Skalierung ein. Beispiel für eine Eingabe, wenn die Zeichnung im Maßstab 1:25 verkleinert gedruckt werden soll :
1:25 (Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen)

Linienbreiten skalieren

Am Bildschirm werden 2D-Linienobjekte in der Linienbreite dargestellt, die ihnen objekt- oder folienbezogen zugewiesen wurde, wenn über **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** die Option **Dicke Linien darstellen** aktiviert wurde. Ist diese Option nicht aktiv, so werden sie mit einer Breite von einem Pixel dargestellt.

Unabhängig von der Darstellung am Bildschirm werden Linienbreiten beim Drucken immer mit ihren definierten Werten ausgegeben.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden die Linienbreiten so ausgegeben, wie sie definiert sind.

Ist die Voreinstellung aktiv, wirkt sich der Faktor für die Druckskalierung auch auf Linienbreiten aus.

Schwarz-Weiß drucken

Wird diese Voreinstellung aktiviert, so werden alle sichtbaren 2D-Objekte mit der Farbe Schwarz ausgedruckt.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden die sichtbaren 2D-Objekte

entsprechend den Druckereinstellungen oder –möglichkeiten in Farbe oder in Graustufen ausgedruckt.

Hinweis:

Falls Sie mit mehreren Teilzeichnungen arbeiten und alle darin enthaltenen Objekte mit ihren Farben ausdrucken wollen, wählen Sie vorher den Menübefehl **Einstellungen, 2D-Zeichnung**.



Aktivieren Sie die Einstellung **Status unterdrücken** (farbiges Symbol), so werden alle Objekte entsprechend ihrer objekt- bzw. folienbezogenen Farbe dargestellt und gedruckt.

Texte mit Freistellung drucken

Aktivieren Sie diese Einstellung, wenn Sie einen **Stiftplotter** einsetzen. Hierdurch werden freigestellte Texte und Maßtexte gedruckt, jedoch ohne die zugehörige Freistellfläche, die sonst als Füllfläche geplottet würde.

Deaktivieren Sie diese Einstellung, wenn Sie ein Rastergerät einsetzen, da nur so die am Bildschirm dargestellte Freistellung von Texten auch beim Druck berücksichtigt wird.

Auswahl

Zeichnungsgrenzen

Aktivieren Sie diese Option, wenn alle Objekte, die sich innerhalb der eingestellten Zeichnungsgrenzen der aktuellen 2D-Zeichnung befinden, gedruckt werden sollen.

Aktuelle Ansicht

Aktivieren Sie diese Option, um den aktuell dargestellten Bildschirminhalt zu drucken.

Alle Objekte

Es werden alle in der Zeichnung sichtbaren Objekte gedruckt - auch außerhalb des Blattformats liegende.

Benutzerdefiniert

Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie einen definierten Ausschnitt aus einer 2D-Zeichnung drucken möchten. Außerhalb dieses Bereiches liegende Objekte werden nicht gedruckt.

Ausschnitt über Werteeingabe: In den Eingabefeldern definieren Sie den gewünschten rechteckigen Bereich über X- und Y-Koordinaten: (x1,y1) bzw. (x2,y2). Die Werte müssen jeweils durch Kommas getrennt sein. Bitte beachten Sie, dass sich die Werte jeweils auf die Bildmaße beziehen und nicht auf die Zeichnungskordinaten bei Maßstäben ungleich 1 : 1.

Ausschnitt über 2 Punkte in der Zeichnung:  Nach Betätigen der Schaltfläche wird der Dialog verkleinert und sie können über 2 Punkte in der Zeichnung den gewünschten Bereich festlegen. Nachdem Sie den zweiten Punkt definiert haben, wird der Dialog automatisch wieder geöffnet. Die Koordinaten des Ausschnitts werden in den Eingabefeldern angezeigt und können gegebenenfalls editiert werden.

Ausrichtung

In diesem Bereich legen Sie die Ausrichtung für den Ausdruck fest. Wählen Sie zwischen

Oben - Links	Oben - Mitte	Oben - Rechts
Mitte - Links	Mitte - Mitte	Mitte - Rechts
Unten - Links	Unten - Mitte	Unten - Rechts

Zudem können Sie den Ausdruck am **Druckbereich** oder am **Papierbereich** ausrichten und eine zusätzliche **Horizontale** oder **Vertikale Verschiebung** eingeben.

Zeichnung drehen

Wählen Sie, ob die Zeichnung für den Ausdruck auf dem Blatt gedreht werden soll. Jeweils kann die Zeichnung in 90° Schritten gedreht werden.

Druckbarer Bereich

Diese Werte dienen vorrangig der Information. Sie zeigen zusätzlich die **Größe** des maximalen Druckbereichs an. Wenn die Fläche, in die die Ausgabe der Zeichnung passen soll, jedoch tatsächlich kleiner ist kann dieser hier verkleinert werden. Je nachdem, ob der ausgewählte Drucker randlos drucken kann, wird hier der benötigte **Rand links** und **oben** angezeigt. Falls Sie die **Größe** und den **Rand** ändern möchten, darf die Summe der Werte die Abmessungen des **maximalen Druckbereichs** nicht überschreiten.

Die Werte können wahlweise aus dem aktuellen Druckertreiber gelesen oder aus zuvor festgelegten Modell-Parametern übernommen werden.

Bedruckter Papierbereich

In diesem Feld werden zur Kontrolle die tatsächlich für die Ausgabe der Zeichnung erforderlichen Abmessungen angezeigt, d.h. es wird ein Ausschnitt berechnet, der alle Objekte der Zeichnung umfaßt, also auch Objekte, die sich möglicherweise außerhalb der definierten Zeichnungsgrenzen befinden.

Sind die Abmessungen dieses Ausschnitts zu groß, wird beim Drucken eine Warnmeldung ausgegeben.

Hochformat

Wählen Sie diese Option, um eine Zeichnung im Hochformat zu drucken.

Querformat

Wählen Sie diese Option, um eine Zeichnung im Querformat zu drucken.

Vorschau

Das schwarze Rechteck kennzeichnet die Papiergröße.
das grüne Rechteck den **maximalen Druckbereich**,
das blaue Rechteck die **definierte Größe** und das rote Rechteck die Lage der **Zeichnung**.

Wird die zugehörige Schaltfläche betätigt, so wird zusätzlich zu den Abmessungen dieser Bereiche eine Vorschau der zu druckenden Zeichnung angezeigt.

OK

Geänderte Einstellungen im Dialog werden übernommen; der Dialog wird geschlossen. Die Einstellungen in diesem Dialog werden mit dem Modell gespeichert.

Abbrechen

Gegebenenfalls vorgenommene Änderungen werden verworfen; der Dialog wird geschlossen.

Übernehmen

Geänderte Einstellungen im Dialog werden übernommen; der Dialog bleibt geöffnet. Die Einstellungen in diesem Dialog werden mit dem Modell gespeichert.

Drucken & Schließen

Die Zeichnung bzw. das 3D-Modell wird gedruckt; der Dialog wird geschlossen.

Drucken

Die Zeichnung bzw. das 3D-Modell wird gedruckt; der Dialog bleibt geöffnet.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie die Plot-Einstellungen aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Einstellungen für das Drucken im Modell speichern

Wenn Sie die Einstellungen für die Druckskalierung im Modell speichern wollen, wählen Sie den Menübefehl **Datei, Drucken**.

1. Legen Sie im Dialogfenster die gewünschten Einstellungen fest.
2. Klicken Sie die Schaltfläche **OK** an, um die Einstellungen zu übernehmen und den Dialog zu schließen oder die Schaltfläche **Übernehmen**, wenn der Dialog geöffnet bleiben soll.

Hinweise:

Enthält Ihr Modell Zeichenblätter mit unterschiedlichen Abmessungen, so müssen die Einstellungen je nach den Abmessungen des zu druckenden Blattes angepasst werden.

Durch Verwendung des Menübefehls Datei, Parametersätze speichern/lesen können Sie die Plot-Einstellungen aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Drucker einrichten

Wollen Sie einen anderen als den Windows Standarddrucker für die Ausgabe verwenden oder dessen Einstellungen und Eigenschaften ändern, so wählen Sie den Menübefehl **Datei, Drucken**.

1. Rufen Sie über die Schaltfläche **Einrichten** das Windows Dialogfenster zur Druckereinrichtung auf.
2. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor, und bestätigen Sie diese über **OK**.

Direktes Drucken aus der Oberfläche

Sie können den Inhalt des aktiven Fensters mit den aktuell eingestellten Druck-Parametern über ein benutzerdefiniertes Icon drucken. Über den Menübefehl **Datei, Drucken** können Sie die Druckparameter einstellen und ebenfalls den Druckvorgang starten. Gehen Sie wie folgt vor:

Über den Menübefehl **Datei, Drucken**:

1. Wählen Sie ggf. über **Einrichten** einen anderen als den Windows Standarddrucker (ggf. auch einen PDF-Druckertreiber) oder ändern Sie seine Einstellungen.

2. Legen Sie die gewünschten Voreinstellungen für die Ausgabe Ihrer Zeichnung fest. Kontrollieren Sie dabei Größe und Position im Vorschaufenster.
3. Starten Sie das Drucken über die Schaltfläche **Drucken**.

Über ein **benutzerdefiniertes Icon**:

1. Erstellen Sie zunächst, wie im Kapitel [Benutzerdefinierte Symbolleiste verwenden](#) (auf Seite 41) beschrieben, ein Icon, über welches Sie den Druckvorgang starten wollen.
Der Druck-Befehl befindet sich im Dialog **Symbolleiste** in der Struktur unter **Allgemeine CAD Funktionalität / Ein-/Ausgabe**
2. Lassen Sie das Feld **Argument** leer, wird nach Anwahl der Funktion das aktive Fenster mit den aktuellen Druckparametern und dem aktuellen Standarddrucker gedruckt. Dieser Standarddrucker wird für die Dauer der Arbeitssitzung gespeichert und weitere Druckvorgänge (auch mit anderen Modellen) werden ebenfalls mit diesem Drucker durchgeführt.
Erst nachdem Sie **BeckerCAD** neu starten, wird wiederum beim erstmaligen Betätigen der Funktion der aktive Standarddrucker ermittelt.
Zudem haben Sie die Möglichkeit, den Druckvorgang mit Parametern im Feld **Argument** zu ergänzen. Tragen Sie die Parameter wie folgt ein:

<Default/CADdy/leer> <PICTURE/SCREEN/leer> <Dateiname>

1. Parameter

<Default>

ermittelt bei jedem Druckvorgang den unter Windows definierten aktuellen Standarddrucker.

<CADdy>

verwendet den zuletzt über den Menübefehl **Definieren, Drucken** verwendeten Drucker.

<Name des Druckers>

für direktes Drucken über den benannten Drucker; z.B. einem PDF-Druckertreiber, um PDF-Dateien zu erstellen:



<>

Tragen Sie keinen Parameter ein, wird der beim ersten Druck aktive Standarddrucker für weitere Druckvorgänge während der Arbeitssitzung verwendet.

2. Parameter

<PICTURE>

druckt innerhalb der aktuellen Zeichnungsgrenzen

<SCREEN>

druckt den aktuellen im Fenster sichtbaren Ausschnitt

<>

Übernimmt die aktuelle Einstellung im Dialog **Datei, Drucken**

3. Parameter

<NAMEN>

Falls Sie im Dialog **Datei, Drucken** die Einstellung **Ausgabe in Datei** aktiviert haben, können Sie einen Namen für die Datei vorgeben. Beachten Sie die Einstellungsmöglichkeiten im Kapitel **Einstellungen für das Drucken festlegen**.

Hinweis

Möchten Sie nur den 2. und/oder 3. Parameter definieren, so müssen Sie für den ersten bzw. den ersten und zweiten Parameter mindestens die Leerfelder angeben.

3. Betätigen Sie das benutzerdefinierte Icon, um den Druckvorgang zu starten.

Drucken mit Wasserzeichen

Die Druckausgabe einer Zeichnung, sowohl extern (Papier, PDF, etc.) als auch in die Zwischenablage, können Sie mit einem unterlegten Text als *Wasserzeichen* oder einer *Textüberschreibung* versehen.

Erzeugen Sie hierzu im Programmverzeichnis eine Textdatei mit dem Dateinamen

WaterMark.txt

und kopieren in diese Datei den Inhalt der weiter unten aufgeführten Beispieldatei. Mit folgenden Parametern in dieser Datei können Sie die Anzeige des Wasserzeichens steuern. Die Parameter die einen Default-Wert haben sind optional.

Parameter

font=<FontName> (Default: Arial)

Name des zu wählenden Schriftsatz

color=<r g b> (Default: 240 240 240)

Farbe des Textes als RGB Wert

scale=<factor> (Default: 1.0)

Skalierungsfaktor für den Text

direction=[horizontal | vertical | diagonal] (Default: diagonal)

Schreibrichtung

preprint | postprint

Wird der Wert preprint gewählt liegt der Text hinter der gedruckten Geometrie, mit postprint wird er darüber gelegt

readonce

Wird dieser Wert gesetzt, so wird die Datei WaterMark.txt nur einmal pro BeckerCAD-Sitzung geladen, d.h. Änderungen in der Datei werden erst zum nächsten Programmstart aktiv. Ohne diesen Wert wird die Datei bei jedem Drucken erneut geladen.

Texteingabe

Sektion [text]

Hinter der Zeile [Text] bis zum Ende der Datei wird der zu druckende Text angegeben. Dieser kann Mehrzeilig sein, als auch Leerzeilen enthalten.

Beispieldatei

```
#
# Dieses ist eine Beispieldatei WaterMark.txt für das Drucken
# mit Wasserzeichen
#
# Kopieren Sie den Inhalt dieser Datei in eine Textdatei mit der Bezeichnung
# WaterMark.txt und speichern Sie diese in das Programm-Verzeichnis, um
# das Drucken mit Wasserzeichen zu aktivieren
#
#
# Schriftart (default: Arial)
font=Times New Roman

# Farbe als RGB Wert (default: 240 240 240)
color=200 200 200

# Dieser Faktor wird für die Skalierung der Textgröße benutzt (default: 1.0)
scale=1.2

# Ausrichtung des Textes (default: diagonal)
#direction=horizontal
#direction=vertical
direction=diagonal

# ist 'preprint' definiert, wird das Wasserzeichen vor der Geometrie
# gedruckt
```

```
preprint

# ist 'postprint' definiert, wird das Wasserzeichen nach der Geometrie
# gedrucktis
#postprint

# ist readonce definiert, wird die Datei WaterMark.txt nur einmal während
# einer Sitzung gelesen. Änderungen in der Datei 'WaterMark.txt' werden
# erst nach Programmneustart wirksam. (default: not set!)
#readonce

#
# text der als Wasserzeichen gedruckt werden soll:
[text]
ACHTUNG: Das ist ein Wasserzeichen definiert in der Datei WaterMark.txt

Das Wasserzeichen kann auch Leerzeilen enthalten.
```

4.24 2D-Daten importieren und exportieren

Wenn Sie mit anderen CAD/CAM-Anwendungen oder Grafikprogrammen 2D-Daten austauschen wollen, so haben Sie in *BeckerCAD* dazu folgende Möglichkeiten:

Sie können CADdy PIC-Dateien sowie DXF-/DWG-Dateien konvertieren und direkt in die aktuelle Zeichnung einlesen. Ebenso können Sie die Objekte der aktiven Zeichnung als Dateien dieser Formate speichern.

Sie können dann in CADdy bzw. in Programme, die über eine Schnittstelle für diese Daten verfügen, eingelesen und dort weiter bearbeitet werden.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Abbildung des 2D-Zeichnungsfensters in die Zwischenablage zu kopieren.

2D-Daten in anderes Modell übertragen

Wenn Sie 2D-Daten von einem Modell in ein anderes übertragen wollen, so können Sie, ausser der Möglichkeit die **Zeichnung** zum Modell **hinzuzuladen**, dieses auch per Symboldefinition erreichen. Starten Sie die Funktion **Symbol definieren** über den Menübefehl **Definieren, Symbole**, indem Sie die 2D-Objekte aus der Zeichnung oder einer Gruppe als Symbol in einer Symbolbibliothek speichern.

Öffnen Sie anschließend das andere Modell, laden Sie ggf. über den Menübefehl **Definieren, Symbole** diese Symbolbibliothek hinzu.

Rufen Sie das gewünschte Symbol auf und lösen Sie es auf.

2D-Daten importieren

Über den Menübefehl **Datei, Importieren** können Sie Dateien im *CADdy* PIC- oder *CADdy* INF/LAY-Format und im DXF-/DWG-Format konvertieren und einlesen.

Importieren von *CADdy* PIC-Dateien

Zum Einlesen einer *CADdy* PIC-Datei wählen Sie den Menübefehl **Datei, Importieren, *CADdy* PIC-Datei**.

Bei Ausführung dieses Befehls wird die PIC-Datei in das aktive 2D-Fenster des aktuellen Modells importiert. Legen Sie ggf. vorher ein neues Modell oder eine neue Zeichnung innerhalb des Modells an, wenn Sie die PIC-Datei nicht in das geöffnete aktive 2D-Fenster importieren möchten.

Für den Fall, dass Sie irrtümlich das *CADdy* Bild in eine falsche Datei oder eine falsche Zeichnung importiert haben, können Sie den Schritt über die Schaltfläche **Rückgängig** widerrufen.

1. Legen Sie auf der Registerkarte ***CADdy* Einstellungen** im Feld **Bilddatei** Laufwerk, Ordner und den Namen des einzulesenden *CADdy* Bildes fest.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Dateiauswahl durchführen.
2. Falls zur angegebenen Bilddatei im selben Ordner eine Infodatei (*.INF) und eine Foliendatei (*.LAY) desselben Namens existieren, so werden deren Laufwerk, Ordner und Namen automatisch in die Felder **Foliendatei** und **Infodatei** eingetragen.
Andernfalls geben Sie die Namen der Dateien ein oder ermitteln Sie sie ggf. über die Schaltfläche .

Geben Sie keine Infodatei an, so werden die objektbezogenen Darstellungseigenschaften der *CADdy* Elemente übernommen.

3. Falls das einzulesende *CADdy* Bild Symbole enthält, legen Sie in der Liste **Ordner *CADdy* Symbole** die Ordner fest, in denen die Symboldateien gesucht werden sollen.
Nutzen Sie die Schaltfläche , um über die Ordnerauswahl einen Ordner auszuwählen und zusätzlich in die Liste aufzunehmen.
Wollen Sie einen Ordner aus der Liste entfernen, so markieren Sie ihn zunächst und klicken anschließend die Schaltfläche  an.

4. Geben Sie im Feld **Ordner CADDy Schriftsätze** den Ordner an, in dem sich die über die Infodatei festgelegten CADDy Schriftsätze befinden.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Ordnerauswahl durchführen.
5. Geben Sie im Feld **Datei CADDy Plottereinstellungen** den Pfad und den Dateinamen an, in dem sich die für die Stiftzuordnung definierte *.PLN Datei befindet.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Dateiauswahl durchführen.
6. **Nur** für den Fall, dass beim Import keine INF-Datei geladen wird, können Sie über die Schaltflächen **Darstellungseigenschaften übernehmen** definieren, ob die **Farben**, **Linienarten** und **Liniendicken** der Objekte Folien- oder Objektbezogen übernommen werden sollen.
Bei aktivierter Option werden jeweils Objekteigenschaften zugewiesen.
Legen Sie über die Farbschaltfläche die in *BeckerCAD* gewünschte Farbe für die in CADDy definierte Palettenfarbe 0 fest.
7. Über die Schaltfläche **Protokolldatei öffnen** können Sie das Importprotokoll des zuvor letzten Imports öffnen, um evt. aufgetretene Informationen oder Fehler einzusehen.
8. Legen Sie im Bereich der **CADDy-Objekte** die zu konvertierenden Objekte fest, die in *BeckerCAD* objektorientiert übernommen werden sollen.
Füllflächen werden bei deaktivierter Option nicht importiert. Bei aktivierter Option werden die Füllflächen durch Polylinien dargestellt.
Farbflächen werden bei deaktivierter Option nicht importiert.
Rasterbilder (Pixelbilder) werden bei deaktivierter Option nicht importiert.
Bemaßungen werden bei deaktivierter Option nur als Geometrie, nicht als assoziative Bemaßung übernommen. Dadurch ist jedoch ein 1:1 Abbild der PIC-Datei hinsichtlich der Bemaßung gewährleistet. "Alte Bemaßung" in CADDy Zeichnungen werden grundsätzlich nur als Geometrie übernommen. Jedes nicht assoziative Maß liegt in einer separaten Gruppe.

Normteile werden bei deaktivierter Option lediglich als reine Geometrie-Daten (einzelne Elemente wie Strecken und Kreise) importiert und können nicht mehr als 2D-Normteil editiert werden.

9. Wechseln Sie auf die Registerkarte **CADdy++ Einstellungen**, um dort die zusätzlich notwendigen Festlegungen für die Archivierung von Symbolen, die Maßstabsdefinition und Einheiten zu treffen:
10. Legen Sie im Feld **Zielbibliothek** Laufwerk, Ordner und Namen der Symbolbibliothek fest, in der die im CADdy Bild enthaltenen Symbole archiviert werden sollen.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Dateiauswahl durchführen.
11. Legen Sie innerhalb der Symbolbibliothek das Verzeichnis fest, in dem die Symbole archiviert werden sollen.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Verzeichnisauswahl durchführen.
12. Aktivieren Sie unter der Überschrift **Symbolübernahme** eine der folgenden Optionen:

Alle Symbole übernehmen

Es werden alle Symbole in die Zielbibliothek übernommen, die im ausgewählten CADdy Bild enthalten sind.

Alle Symbole überprüfen

Hiermit wird geprüft, ob im Zielverzeichnis der Zielbibliothek gleichnamige Symbole existieren. Ist dies der Fall, müssen Sie jeweils bestätigen, ob das Symbol im Zielverzeichnis überschrieben werden soll.

Neue Symbole werden ohne Abfrage übernommen.

Nur neue Symbole übernehmen

Es werden nur diejenigen Symbole aus dem CADdy Bild übernommen, die in der Zielbibliothek nicht vorhanden sind.

13. Falls die PIC-Datei Texte enthält, in denen ein Hochkomma vorkommt, werden die diesem Zeichen folgenden Texte in CADdy nicht dargestellt und nicht gedruckt.
Falls diese Texte oder Textteile dennoch importiert werden sollen, so aktivieren Sie die Option **Versteckte Texte übernehmen**. Sie bleibt während einer Arbeitssitzung erhalten.
14. Aktivieren Sie unter der Überschrift **Maßstabübernahme** eine der folgenden Optionen.

Teilzeichnungsmaßstäbe übernehmen

Die in der *CADdy* -Bilddatei enthaltenen Maßstäbe werden Teilzeichnungsorientiert interpretiert und übernommen.

Aus der *CADdy* Info-Datei übernehmen

Diese Option ist bei älteren *CADdy* -Bilddateien erforderlich, da hier die Information über den Maßstab der Zeichnung in der *CADdy* -INFO Datei hinterlegt ist. **Achtung!** Bei dieser Voreinstellung ist eine passende *CADdy* INFO-Datei zwingend erforderlich.

Manuell festlegen

Diese Option ist bei älteren *CADdy* -Bilddateien erforderlich, wo der Maßstab über die INFO-Datei gesteuert wird, jedoch keine INFO-Datei vorliegt. Im Rahmen dieser Option ist es erforderlich, den gewünschten Maßstab für die Konvertierung der *CADdy* – Bilddatei manuell vorzugeben.

15. Folienübernahme

Namen beginnen mit Nummern: Aktivieren Sie diese Option, wenn beim *CADdy*-Import nicht nur die Folienbezeichnung, sondern auch die Foliennummer übernommen werden soll. Die Foliennummer wird der Folienbezeichnung vorangestellt.

Nummern dreistellig auffüllen: Aktivieren Sie diese Option, wenn alle Foliennummern dreistellig übernommen werden sollen. Folien, die in *CADdy* keine Benennung bekommen haben, werden mit Nummern aufgeführt. Ist die Option ***Namen beginnen mit Nummern*** aktiviert, so werden alle Folien mit Nummern beginnend versehen.

Alle Folien erzeugen: Bei aktivierter Option werden nicht nur belegte Folien, sondern alle 512 Folien aus *CADdy* importiert.

- 16.** Legen Sie die Einheit fest, die der zu konvertierenden Zeichnung zugrundegelegt werden soll.
Beispiel: Maschinenbauzeichnung in Einheit mm, Architekturzeichnungen in cm; dm oder m
- 17.** Starten Sie den Import des *CADdy* Bildes über **OK**.
Während des Importvorgangs können Sie diesen jederzeit über Betätigen einer beliebigen Taste abbrechen.
- 18.** Die Zeichnungsgrenzen des PIC-Bildes und der aktuellen *BeckerCAD* Zeichnung können beim Import nicht aufeinander abgeglichen werden. Öffnen Sie den Dialog ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***, deaktivieren und aktivieren Sie nacheinander die

Zeichnungsgrenzen. Danach sind die Zeichnungsgrenzen der importierten PIC-Datei maßgebend.

Hinweis:

CADdy Bilddateien können auch per Drag&Drop importiert werden. Info- und Layer-Informationen werden dabei nicht berücksichtigt. Eine über diesen Weg importierte PIC-Datei wird in einem neuen Fenster des aktuellen Modells erzeugt, wenn Sie die Datei innerhalb des Programmfensters fallen lassen. Ziehen Sie die PIC-Datei in ein geöffnetes Zeichnungsfenster, wird die PIC-Datei in diese Zeichnung importiert.

Importieren von *CADdy* INF- und LAY-Dateien

Zum Einlesen der Einstellungen, die in einer *CADdy* INF- und LAY-Datei gespeichert sind, wählen Sie den Menübefehl **Datei, Importieren, *CADdy* PIC-Datei**.

1. Lassen Sie auf der Registerkarte ***CADdy* Einstellungen** das Feld ***Bilddatei*** ohne Eintrag.
2. Legen Sie in den Feldern ***Foliendatei*** und ***Infodatei*** die Namen der einzulesenden Infodatei (*.INF) und der Foliendatei (*.LAY) an oder ermitteln Sie sie ggf. über die Schaltfläche .

Hinweise:

Info-Dateien können auch per Drag&Drop importiert werden.

Es werden nur die belegten Folien einer *CADdy* Zeichnung in *BeckerCAD* importiert.

Importieren von *CADdy*-Dateien: Technische Informationen

Beim Importieren von *CADdy* Dateien werden folgende Objekte/Strukturen berücksichtigt:

PIC-Dateien

- Bildmaße
- Teilzeichnungen werden mit Bezeichnung und Maßstab übernommen
- Zeichenelemente werden mit als Attribut zugeordneter Farbe und Linienbreite und –art eingelesen.
Dabei werden Linienarten durch Windows System-Linienarten angenähert.

Selbst definierte Linienarten werden erkannt und stehen danach in *BeckerCAD* ebenfalls wieder als benutzerdefinierte Linienarten zur Verfügung (Menü **Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten**

- *Neue* Bemaßung ab der *CADdy* Version 14.0 werden als Maße erkannt und behandelt. Bei in den *CADdy* Bemaßungsparametern gesetztem Schalter "Alte Bemaßung" oder Zeichnungen aus älteren Versionen werden diese als Strecken und Texte übernommen.
- In *CADdy* editierte Bemaßung oder Bemaßung von skalierten Objekten wird in *BeckerCAD* durch einen Unterstrich gekennzeichnet.
Über die Menüoption **Einstellungen, Bemaßung** kann der Unterstrich für alle editierten Maße deaktiviert werden. Für einzelne Maße deaktivieren Sie den Unterstrich über die Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten**.
- Schraffuren werden als Einzelstrecken zusammenhängend in einer Gruppe übernommen
- Folgen werden als Gruppen mit den Bezeichnungen FOLGEnn übernommen
- Normteile, die in *BeckerCAD* zur Verfügung stehen, werden als Normteile entsprechend ihrer Darstellung in *CADdy* übernommen.
Normteile, die in *BeckerCAD* nicht zur Verfügung stehen, werden als Linienobjekte übernommen.
- Über Folien definierte Linienbreiten (Stiftdicken) werden nicht übernommen.
- Füllungen und Farbflächen werden übernommen.
- Wände aus der Architektur werden als parallele Strecken übernommen.
- Es werden nur belegte *CADdy* Folien übernommen. Sie werden unterhalb der Folie mit der Bezeichnung *Standard* in die Folienstruktur eingegliedert, wobei unbenannte Folien ihre Nummer als Bezeichnung erhalten, alle anderen die in der angegebenen LAY-Datei definierten Bezeichnungen.

Wird die Folie *Standard* umbenannt, so wird unterhalb dieser Folie eine Folie mit der Bezeichnung *Standard* angelegt, unter der alle *CADdy* Folien eingefügt werden.

Für Maße werden keine eigenen Folien angelegt. Sie werden stattdessen mit der aktuellen Folie für Bemaßungen verknüpft. Ist für die Bemaßung in *BeckerCAD* eine Bemaßungsstruktur

vorhanden, werden die Teilelemente der Maße mit diesen Folien verknüpft.

INF- und LAY-Dateien

Werden nur *CADdy* INF- und ggf. LAY-Dateien importiert, werden folgende Daten übernommen:

- Unterhalb der Folie mit der Bezeichnung *Standard* werden die eingelesenen Folien mit der ursprünglichen Bezeichnung bzw. mit einer automatisch nummerierten Bezeichnung angelegt. Folien, deren Bezeichnung bereits vorhanden ist, werden nicht angelegt.

Wird die Folie *Standard* umbenannt, so wird unterhalb dieser Folie eine Folie mit der Bezeichnung *Standard* abgelegt, unter der alle *CADdy* Folien eingefügt werden.

Farbe und Linienart der Folien werden übernommen.

Hinweise:

In *BeckerCAD* haben objektbezogene Darstellungseigenschaften Vorrang vor den für Folien eingestellten Eigenschaften.

Falls Sie möchten, dass alle Objekte mit den Eigenschaften der Folien dargestellt werden, selektieren Sie alle Objekte. Rufen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** auf und deaktivieren Sie über die Schaltflächen  die Einstellung *objektbezogen*.

Da Schrift- und Maßgrößen in *BeckerCAD* papierbezogen und damit maßstabsunabhängig sein können, sollten diese Werte in der *CADdy* INF-Datei für den Maßstab 1:1 definiert sein.

CADdy Bilder, die für die Ausgabe in einem definierten Maßstab vorgesehen sind, können mit einem Maßstabsfaktor skaliert sein, d.h. die Bildmaße und die Abmessungen aller in diesen Bildern enthaltenen Elemente können um diesen Faktor vergrößert oder verkleinert sein. Dies betrifft auch Linienbreiten, die den Elementen als Attribut zugewiesen wurden.

Symbole

Möchten Sie alle A-Symbole, die Sie in *CADdy* angelegt haben, nach *BeckerCAD* übernehmen, gibt es die Möglichkeit über ein Plus-Programm <SybinPic.vab> alle in einem Verzeichnis liegenden Symbole in eine *CADdy* PIC-Datei zu laden.

Importieren Sie anschliessend die *CADdy*-Datei in *BeckerCAD*, werden alle Symbole in der aktuell eingestellten Symbolbibliothek gespeichert und stehen somit direkt wieder mit ihren Bezeichnungen zur Verfügung.

Hinweis:

Damit eine Symbolbibliothek in *BeckerCAD* übersichtlich bleibt, ist es sinnvoll nur eine gewisse Anzahl an Symbolen in einem Schritt zu übernehmen. Strukturieren Sie daher vorab Ihre *CADdy*-Symbole und fassen Sie Themen bezogen zusammen, bevor Sie diese in die *CADdy*-Zeichnung laden.

Importieren von DXF-/DWG-Dateien

Mit der Version *BeckerCAD 12* wurde ein neuer Konverter für den Import von DWG- und DXF Dateien integriert. Dieser Konverter kann unmittelbar über das Menü **Datei, Importieren, DXF/DWG-Datei ...** ausgewählt werden.

Für den Fall, dass die Übergabe der Daten mit dem neuen Konverter nicht zufriedenstellend ist, können Sie den alten 32-Bit Konverter über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) starten. Er befindet sich im Ordner **Allgemeine CAD-Funktionalität, 2D-Import/-Export**.

Import mit dem aktuellen Konverter

Um Dateien mit dem aktuellen DXF-/DWG-Konverter einzulesen, wählen Sie den Menübefehl **Datei, Importieren DXF/DWG-Datei**

Bei Ausführung dieses Befehls wird die DXF-/DWG-Datei in das aktive 2D-Fenster des aktuellen Modells importiert. Legen Sie ggf. vorher ein neues Modell oder eine neue Zeichnung innerhalb des Modells an, wenn Sie die DXF-/DWG-Datei nicht in das geöffnete aktive 2D-Fenster importieren möchten.

Falls die DWG-Datei 3D-SAT-Daten beinhaltet, wird beim Import eine Draufsicht erzeugt und in der aktiven 2D-Zeichnung als Symbol platziert.

Darüber hinaus können die SAT-Körper aus der DWG-Datei ebenfalls übernommen und in den 3D-Bereich importiert werden. Aktivieren Sie hierzu im Dialog den Schalter **3D Objekte**. Falls Körper in Blöcken vorkommen und gegebenenfalls mehrfach verwendet werden, wird die Struktur übernommen und in Form von Gruppen abgebildet.

Für den Fall, dass Sie irrtümlich das zu importierende Bild in eine falsche Datei oder eine falsche Zeichnung importiert haben, können Sie den Schritt über die Schaltfläche **Rückgängig** widerrufen.

1. Legen Sie im Feld **Quelldatei** Laufwerk, Ordner und den Namen der zu importierenden Datei fest.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Dateiauswahl durchführen.

2. Enthält die zu importierende Datei eine Information, in welcher Einheit sie erstellt wurde, wird es automatisch übernommen. Andernfalls wählen Sie aus der Liste neben der Auswahlmöglichkeit **Einheit/Faktor**: die Einheit, in der die DXF/DWG Datei importiert werden soll oder geben Sie einen Faktor an. Die Einheit bzw. der Faktor legt den Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfaktor für die importierten Elemente fest. (für Hallenpläne oder Grundrisse ist beispielsweise in der Regel beim Import die Einheit *Meter* sinnvoll).

Auf jeden Fall sollten Sie die Maßstäblichkeit nach dem Import überprüfen, indem Sie einen bekannten Abstand innerhalb der Zeichnung ermitteln.

3. **Prüfen & Bereinigen**

Die Option ist standardmäßig aktiviert und korrigiert während des Importvorgangs Fehler in der DWG- oder DXF-Datei.

Bei Dateien mit großen Datenmengen kann es durch diese Option zu einem verzögerten Importvorgang kommen. Daher können Sie diese Option wahlweise deaktivieren.

4. **Blattformat übernehmen**

Das Blattformat wird aus der zu importierenden Datei gelesen und in *BeckerCAD* angepasst. Möchten Sie jedoch die aktuell eingestellten Bildmaße beibehalten, so deaktivieren Sie diese Option.

5. **In Ursprung verschieben**

Alle Objekte werden in einer imaginären Box zusammengefasst, welche in den Koordinatenursprung verschoben wird.

6. **Ausschnitt anpassen**

Die Ansicht wird auf die importierten Objekte angepasst, so dass diese fensterfüllend angezeigt werden.

7. **2D Objekte**

2D Objekte werden in die aktive Zeichnung importiert.

8. **3D Draufsicht**

Falls die DWG-Datei 3D-SAT-Daten beinhaltet, wird beim Import eine Draufsicht erzeugt und in der aktiven 2D-Zeichnung als Symbol platziert.

9. **3D Objekte**

Falls die DWG-Datei Körper im SAT-Format enthält, werden die Körper in das 3D-Fenster importiert.

10. **Registerkarte Ausschließen**

Auf dieser Registerkarte können Sie Objekte für den Import ausschließen. Durch das Aktivieren einer jeweiligen Option kann der Importvorgang beschleunigt werden.

Eingefrorene Layer

Layer werden z. B. eingefroren, um in einer CAD-Software die Leistung zu verbessern und Regenerierungszeiten für komplexe Zeichnungen zu reduzieren.

Deaktivierte Layer

Objekte auf diesen Layern sind nicht sichtbar.

Unsichtbare Objekte

Hierbei handelt es sich um einzelne Objekttypen, die ausgeblendet wurden.

- 11.** Starten Sie den Import der DXF-/DWG-Datei über **OK**.

Hinweise:

Aus Bemaßungen werden beim Importvorgang in *BeckerCAD* Symbole erstellt. Somit ist gewährleistet, dass die Darstellung der Bemaßungen 1:1 aus der Ursprungszeichnung ins Modell übernommen werden.

Blöcke werden beim Importvorgang in *BeckerCAD* in Symbole gewandelt. Diese befinden sich nach dem Import nur im Modell.

DXF- und DWG-Dateien können auch per Drag&Drop importiert werden. Eine über diesen Weg importierte Datei wird in einem neuen Fenster des aktuellen Modells erzeugt, wenn Sie die Datei im Programmfenster fallen lassen. Ziehen Sie die Datei in eine geöffnete Zeichnung, wird die DXF/DWG Datei in diese Zeichnung importiert.

Import mit dem alten Konverter

Für den Fall, dass die Übergabe der Daten mit dem neuen Konverter nicht zufriedenstellend ist, können Sie den alten 32-Bit Konverter über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) starten. Er befindet sich im Ordner **Allgemeine CAD-Funktionalität, 2D-Import/-Export**.

Bei Ausführung dieses Befehls wird die DXF-/DWG-Datei in das aktive 2D-Fenster des aktuellen Modells importiert. Legen Sie ggf. vorher ein neues Modell oder eine neue Zeichnung innerhalb des Modells an, wenn Sie die DXF-/DWG-Datei nicht in das geöffnete aktive 2D-Fenster importieren möchten.

Falls die DWG-Datei 3D-SAT-Daten beinhaltet, wird beim Import eine Draufsicht erzeugt und in der aktiven 2D-Zeichnung als Symbol platziert.

Darüber hinaus können die SAT-Körper aus der DWG-Datei ebenfalls übernommen und in den 3D-Bereich importiert werden. Aktivieren Sie hierzu im Dialog den Schalter **SAT Körper importieren**. Falls Körper in Blöcken vorkommen und gegebenenfalls mehrfach verwendet werden, wird die Struktur übernommen und in Form von Gruppen abgebildet.

Für den Fall, dass Sie irrtümlich das zu importierende Bild in eine falsche Datei oder eine falsche Zeichnung importiert haben, können Sie den Schritt über die Schaltfläche **Rückgängig** widerrufen.

1. Legen Sie im Feld **Quelldatei** Laufwerk, Ordner und den Namen der zu importierenden Datei fest.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Dateiauswahl durchführen.
2. Sie können Objekte beim Import ignorieren, die nicht mit in das *BeckerCAD* Modell übernommen werden sollen. Durch das Aktivieren der jeweiligen Kontrollkästchen nicht benötigter Objekte kann der Importvorgang beschleunigt werden.
3. **Extrusion ignorieren**
Aktivieren Sie diese Option, wenn auch 2D-Objekte übernommen werden sollen, die nicht direkt in der x- / y-Ebene der Zeichnung liegen.
4. **Blattformat übernehmen**
Das Blattformat in *BeckerCAD* wird standardmäßig an die importierte Zeichnung angepasst. Möchten Sie jedoch die aktuell eingestellten Bildmaße beibehalten, so deaktivieren Sie die Option **Blattformat übernehmen**.
5. **Prüfen & Bereinigen**
Die Option ist standardmäßig aktiviert und korrigiert während des Importvorgangs Fehler in der DWG- oder DXF-Datei.
Bei Dateien mit großen Datenmengen kann es durch diese Option zu einem verzögerten Importvorgang kommen. Daher können Sie diese Option wahlweise deaktivieren.
6. **SAT Körper importieren**
Falls die DWG-Datei Körper im SAT-Format enthält, aktivieren Sie diese Option und die Körper werden in das 3D-Fenster importiert.
7. Wählen Sie die Registerkarte Voreinstellungen, und aktivieren Sie die Voreinstellung **Bemaßungen als Symbole**, wenn die Darstellung der Bemaßungen 1:1 aus der Ursprungszeichnung als

Symbole ins Modell aufgenommen und in der angegebenen Zielbibliothek gespeichert werden sollen.

Bitte beachten Sie: Ist diese Option deaktiviert, werden Bemaßungen neu aufgebaut, um sie als echte *BeckerCAD* Bemaßung übernehmen zu können. **Speziell zugewiesene Formatierungen, wie z.B. editierte Maße, können dabei verloren gehen und entsprechen gegebenenfalls nicht mehr der ursprünglichen Darstellung.**

8. Wählen Sie aus der Liste neben der Auswahlmöglichkeit **Einheit/Faktor:** die Einheit, in der die DXF/DWG Datei importiert werden soll oder geben Sie einen Faktor an. Die Einheit bzw. der Faktor legt den Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfaktor für die importierten Elemente fest. (für Hallenpläne oder Grundrisse ist beispielsweise in der Regel beim Import die Einheit *Meter* sinnvoll).
9. Aktivieren Sie die Voreinstellung **AutoCAD R12 Schriftsätze konvertieren**, wenn die im Ordner für AutoCAD Schriftsätze gefundenen AutoCAD-Fontdateien konvertiert werden sollen. Es werden ausschließlich original AutoCAD V12.0 Schriftsätze unterstützt, mit Ausnahme von sogenannten Big Fonts.
10. Legen Sie im Feld **Ordner der ACAD Schriftsätze** den Ordner fest, in dem sich Ihre AutoCAD-Fontdateien befinden. Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Dateiauswahl durchführen.
11. Wählen Sie die Option **AutoCAD Blockreferenzen auflösen**, wenn vor der Konvertierung alle Symbole vollständig in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden sollen. Diese Einstellung kann das Einlesen von komplexen DXF- und DWG-Dateien erheblich beschleunigen.
12. Aktivieren Sie die Option **externe Referenzen auflösen**, wenn die zu importierende Datei Referenzen auf andere zur Verfügung stehende Dateien besitzt. Die Dateien, auf die sich die externen Referenzen beziehen, müssen entweder im Originalverzeichnis oder im gleichen Verzeichnis wie die zu importierende DWG-Datei liegen.
13. Aktivieren Sie unter der Überschrift **Symbolübernahme** eine der folgenden Optionen:

Symbole nur ins Modell übernehmen

Es werden alle Blöcke als Symbole in das Modell übernommen, die in der ausgewählten DXF-/DWG-Datei enthalten sind. Es wird darüber hinaus keine zusätzliche Symbolbibliothek angelegt.

Alle Symbole übernehmen

Es werden alle Blöcke als Symbole in das Modell und in die definierte Symbolbibliothek übernommen, die in der ausgewählten DXF-/DWG-Datei enthalten sind.

Alle Symbole überprüfen

Hiermit wird geprüft, ob im Zielverzeichnis der Zielbibliothek gleichnamige Symbole existieren. Ist dies der Fall, müssen Sie jeweils bestätigen, ob das Symbol im Zielverzeichnis überschrieben werden soll. Neue Symbole werden ohne Abfrage übernommen.

Nur neue Symbole übernehmen

Es werden nur diejenigen Symbole übernommen, bei denen noch kein gleichnamiges Symbol in der Zielbibliothek vorhanden ist.

14. Legen Sie im Feld **Zielbibliothek** Laufwerk, Ordner und Namen der Symbolbibliothek fest, in der die in der Datei enthaltenen Blöcke und ggf. Bemaßungen als Symbole archiviert werden sollen.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Dateiauswahl durchführen.
15. Legen Sie innerhalb der Symbolbibliothek das Verzeichnis fest, in dem die Symbole archiviert werden sollen.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Verzeichnisauswahl durchführen.
16. Nach Auswahl der Quelldatei werden die in der DWG-/DXF-Datei verwendeten Schriftsätze ermittelt. Falls Sie die Zuordnung von Schriftsätzen ändern wollen, wechseln Sie auf die Registerkarte **Schriftsatzzuordnung**.
 Klicken Sie das abgebildete Symbol am Ende der Zeile an, deren Schriftsatz Sie ändern wollen. Der Dialog Schriftsatz-Auswahl wird geöffnet. Wählen Sie den Schriftsatz durch Doppelklick aus oder betätigen Sie die Schaltfläche **OK**.
17. Starten Sie den Import der DXF-/DWG-Datei über **OK**.

Hinweis:

DXF- und DWG-Dateien können auch per Drag&Drop importiert werden. Eine über diesen Weg importierte Datei wird in einem neuen Fenster des aktuellen Modells erzeugt, wenn Sie die Datei im Programmfenster fallen lassen. Ziehen Sie die Datei in eine geöffnete Zeichnung, wird die DXF/DWG Datei in diese Zeichnung importiert.

Technische Informationen

Folgende Informationen werden beim Import von 2D DWG- und 2D DXF-Dateien berücksichtigt:

Berücksichtigte Objektklassen

ARC	Kreisbogen
ATTDEF	Attribut-Definition
ATTRIB	Attributtexte
BLOCK	Symbol in einer Bibliothek
BODY	Draufsicht als Symbol, ggf. 3D Körper
CIRCLE	Kreis
DIMENSION	Maß
ELLIPSE	Ellipse
FACE3D	Fläche (Projektion auf x-y-Ebene)
HATCH	wird zu einer Gruppe mit dem Namen "h_Hatchname". Alle Schraffurmuster werden unterstützt.
IMAGE	BMP, JPG, PCT, PCX, PNG, TGA, TIF
INSERT	Im Modell platziertes Symbol
LEADER	Einzelne Geometrieelemente
LINE	Strecke
LINE3D	Strecke (Projektion auf x-y-Ebene)
LWPOLYLINE	Strecken
MLINE	wird zu einer Gruppe mit dem Namen "Mline".
MTEXT	Text
MULTILINE	Strecken
POINT	Punkt
POLYLINE	Strecken
PROXY	Werden als Symbole importiert
REGION	Draufsicht als Symbol, ggf. 3D Körper
SEQEND	Unsichtbare Objektklasse
SOLID	Farbfläche
SOLID3D	Draufsicht als Symbol, ggf. 3D Körper
SPLINE	CADdy Spline
TEXT	Text
TOLERANCE	Einzelne Geometrieelemente
TRACE	Strecken

VERTEX Unsichtbare Objektklasse

Layer-Eigenschaften

Name	Foliename
Linienart	Folienlinienart siehe "Linienartzuordnung beim DXF-/DWG-Import"
Farbe	Folienfarbe siehe "Farbzuordnung beim DXF-/DWG-Import"
Darstellen: Ein	Aktiv: Ja
Darstellen: Aus	Aktiv: Nein
Frieren: Ein	Aktiv: Nein Sichtbar: Nein
Frieren: Aus	Aktiv: Ja Sichtbar: Ja
Sperren: Ja	Aktiv: Nein
Sperren: Nein	Aktiv: Ja

Element-Eigenschaften

Linienart	Elementlinienart siehe "Linienartzuordnung beim DXF-/DWG-Import"
Farbe	Elementfarbe siehe "Farbzuordnung beim DXF-/DWG-Import"

Linienartzuordnung beim DWG-/DXF-Import

CADdy-Linienart	ACAD Linienart
	DURCHGEZOGEN (CONTINUOUS)
	STRICHLINIE (DASHED)
	PUNKT (DOT)
	STRICHPUNKT (DASHDOT)
	GETRENNT (DIVIDE)
	VERDECKT (HIDDEN)
	RAND (BORDER)
	PUNKT2 (DOT2)
	MITTE (CENTER)
	PHANTOM (PHANTOM)

Farbzuordnung beim DWG-/DXF-Import

CADdy konvertiert alle Farben nach dem ACI-Standard.

Das DXF-/DWG-Format beschreibt ein Spektrum von 255 unterschiedlichen Farben, die von 1 bis 255 nummeriert sind. Um einer Zahl eine Farbe zuzuordnen, wird der "AutoCAD Color Index" (ACI-Standard) verwendet. Dieser beinhaltet die RGB-Werte der verschiedenen Farbnummern.

Sonderzeichen

Sonderzeichen, die in Texten enthalten sind, bleiben bis auf die nachfolgenden, die im Rahmen der Konvertierung gesondert behandelt werden, erhalten.

%%d = °

%%c = Ø

%%p = ±

%% = %

%%o = Text überstrichen

%%u = Text unterstrichen

DXF-/DWG-Datei in Modell einbetten

Zeichnungen aus DXF- oder DWG-Dateien können datenreduziert in ein Modell eingelesen werden.

Wählen Sie hierzu den Menübefehl **Einfügen, DXF/DWG-Datei einbetten ...** und betätigen nach Auswahl der gewünschten Datei die Schaltfläche **Öffnen**.

Die in ein Modell eingebettete Zeichnung wird dabei im Original aus der Ursprungsdatei übernommen. Im Unterschied zum Import von DXF-/DWG-Dateien können die einzelnen Objekte der eingebetteten Zeichnung nicht bearbeitet werden; jedoch können Sie auf Endpunkte von Linien zugreifen, um sich auf Abmessungen für neu zu zeichnende Geometrie beziehen zu können.

Beim DXF-/DWG-Export einer 2D-Zeichnung wird die eingebettete Zeichnung mit den in *BeckerCAD* erzeugten Geometrieobjekten zu einer „normalen“ objektorientierten Zeichnung zusammengefasst, so dass diese nach einem Importieren der Datei in *BeckerCAD* oder anderen CAD-Systemen als vollwertige Zeichnung zur Verfügung steht.



Eingebettete DXF-/DWG-Dateien können Sie mit der Funktion **Information, Objekt editieren (?)** bearbeiten:

-  In der Zeile **Dateiname** können Sie nach Auswahl der Schaltfläche **Datei öffnen...** die eingebettete Datei durch eine aktualisierte oder andere DXF-/DWG-Dateien austauschen.

- In dem Sie den **Referenzpunkt** ändern, wird die eingebettete Datei in der Zeichnung verschoben.
- Durch Editieren der Werte in der Zeile **Skalierung** ändern Sie die tatsächliche Größe der eingebetteten Zeichnung.
- Die eingebettete Zeichnung wird um den Referenzpunkt gedreht, wenn Sie den Wert im Eingabefeld **Winkel** verändern.
- Aktivieren Sie die Option **Rahmen zeichnen**, wenn Sie die tatsächlichen Abmessungen der eingebetteten Zeichnung angezeigt bekommen möchten.
- Mit der Option **Hohe Detailtreue** können Sie entscheiden, ob alle Originalobjekte aus der Ursprungsdatei übernommen werden sollen. Ist die Option deaktiviert, werden ggf. Objekte in der eingebetteten Zeichnung durch gleichartige *BeckerCAD*-Objekte ersetzt, wodurch die Programm-Performance gesteigert werden kann.

Zeichnungen exportieren

Über den Menübefehl **Datei, Exportieren** können Sie Objekte der aktuellen Teilzeichnung als Datei im CADdy PIC-Format und die Objekte der aktuellen Zeichnung im DXF-/DWG-Format speichern.

Exportieren von SVG-Dateien

Über den Menübefehl **Datei, Exportieren** speichern Sie die Objekte der aktuellen Zeichnung im SVG-Format.

1. Wenn Sie nicht die gesamte Zeichnung, sondern nur bestimmte Objekte aus der Zeichnung exportieren möchten, so [selektieren](#) (auf Seite 84) Sie zunächst diese Objekte.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Exportieren, SVG-Datei**.
3. Legen Sie im Feld **Dateiname** Laufwerk, Ordner und den Namen der zu exportierenden Datei fest.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Dateiauswahl durchführen.
4. Haben Sie zuvor Objekte in der Zeichnung selektiert und möchten nur diese Objekte exportieren, so aktivieren Sie die Option **Selektionsliste exportieren**.
5. Starten Sie den Export der Datei über **OK**.

Exportieren von CADDy PIC-Dateien

Um den Inhalt der aktuellen Teilzeichnung im CADDy PIC-Format zu speichern, wählen Sie zunächst den Menübefehl **Datei, Exportieren, CADDy PIC-Datei**.

1. Legen Sie im Dialogfenster für die Dateiauswahl Laufwerk, Ordner und den Dateinamen für das CADDy Bild fest. Diese müssen den DOS-Konventionen entsprechen.
2. Starten Sie den Export der Datei über **OK**.

Aufgrund der unterschiedlichen Objektstruktur in beiden Programmen können nur einfache 2D-Objekte in einfache CADDy Bildelemente konvertiert werden.

Logische Informationen bleiben unberücksichtigt.

INF- und LAY-Dateien werden beim Export nicht erzeugt.

Exportieren von DXF-/DWG-Dateien

Mit der Version *BeckerCAD 12* wurde ein neuer Konverter für den Export von DWG- und DXF Dateien integriert. Dieser Konverter kann unmittelbar über das Menü **Datei, Exportieren, DXF/DWG-Datei ...** ausgewählt werden.

Für den Fall, dass die Übergabe der Daten mit dem neuen Konverter nicht zufriedenstellend ist, können Sie den alten 32-Bit Konverter über eine benutzerdefinierte Symbolleiste starten. Er befindet sich im Ordner **Allgemeine CAD-Funktionalität, 2D-Import/-Export**.

Die Einstellungsmerkmale für den Export nach DXF- und DWG-Dateien sind für beide Konverter identisch.

Um den Inhalt der aktiven Zeichnung oder die zuvor selektierten Objekte als DXF- oder DWG Datei zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Besteht Ihre Zeichnung aus mehreren Teilzeichnungen mit unterschiedlichen Maßstäben, so aktivieren Sie zunächst die Teilzeichnung, deren Maßstab maßgeblich für die DXF- bzw. DWG-Datei sein soll.
2. Wenn Sie nicht die gesamte Zeichnung, sondern nur bestimmte Objekte aus der Zeichnung exportieren möchten, so [selektieren](#) (auf Seite 84) Sie zunächst diese Objekte.
3. Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Exportieren, DXF/DWG-Datei**.

(Der Export der Daten in der 64-Bit Version erfolgt im alten Konverter über den **DWG/DXF Service**, ein temporär geöffnetes Modell Fenster, welches nach der Übergabe automatisch geschlossen wird.)

4. Legen Sie im Feld **Dateiname** Laufwerk, Ordner und den Namen der zu exportierenden Datei fest.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließende Dateiauswahl durchführen.
5. Legen Sie im Dialogfenster zunächst das **Ausgabeformat** DXF oder DWG fest.
6. Legen Sie im Feld **AutoCAD Version** fest, in welche Version die Datei gespeichert werden soll.
7. Wählen Sie für **Bemaßungen**, ob diese als SYMBOLS oder als DIMENSION in die Zielfeile eingetragen werden sollen.
8. Legen Sie die für den Export maßgebliche Teilzeichnung fest.
9. Haben Sie zuvor Objekte in der Zeichnung selektiert und möchten nur diese Objekte exportieren, so aktivieren Sie die Option **Selektionsliste exportieren**.
10. Starten Sie den Export der Datei über **OK**.

Technische Informationen (nur für den alten Konverter)

Folgende Informationen werden beim Export ins DWG- bzw. DXF-Format berücksichtigt:

Berücksichtigte Objekttypen

Bemaßung	DIMENSION
Bogen	ARC
Ellipse	ELLIPSE (R13, R14) POLYLINE/VERTEX (R12)
Farbfläche	SOLID
Kreis	CIRCLE
Polygon	LINE
Punkt	POINT
Spline	SPLINE (R13, R14) POLYLINE/VERTEX (R12)
Strecke	LINE
Symbol	BLOCK

Text (einzellig) TEXT
Text (mehrzeilig) MTEXT (R13, R14)
TEXT (R12)

Nicht unterstützt werden:

Hilfs-Gerade, Linienbreiten, Raster-Daten

Folien-Eigenschaften

Bezeichnung	Layername
Linienart	Layerlinienart siehe "Linienartzuordnung beim DXF-/DWG-Export"
Farbe	Layerfarbe siehe "Farbzuordnung beim DXF-/DWG-Export"
Aktiv: Ja	Sperren: Ja
Aktiv: Nein	Sperren: Nein
Sichtbar: Ja	Darstellen: Ja
Sichtbar: Nein	Darstellen: Nein

Element-Eigenschaften

Linienart	Elementlinienart siehe "Linienartzuordnung beim DXF-/DWG-Export"
Farbe	Elementfarbe siehe "Farbzuordnung beim DXF-/DWG-Export"

Linienartzuordnung beim DWG-/DXF-Export

CADdy-Linienart	ACAD Linienart
	CONTINUOUS
	DASHED
	DOT
	DASHDOT
	DIVIDE
	HIDDEN
	BORDER
	DOT2
	CENTER
	PHANTOM

Farbzuordnung beim DXF/DWG-Export

BeckerCAD konvertiert alle Farben nach dem ACI-Standard.

Das DXF-/DWG-Format beschreibt ein Spektrum von 255 unterschiedlichen Farben, die von 1 bis 255 numeriert sind. Um einer Zahl eine Farbe zuzuordnen, wird der "AutoCAD Color Index" (ACI-Standard) verwendet. Dieser beinhaltet die RGB-Werte der verschiedenen Farbnummern. *BeckerCAD* verwendet die Farben der Windows Farbpalette. Diese beinhaltet in der Regel andere oder mehr als 255 Farben.

Daher muss gegebenenfalls eine DXF-/DWG Farbnummer ausgewählt werden, die der *BeckerCAD* Farbe ähnlich ist.

Sonderzeichen

Im DWG-/DXF-Format dürfen Namen von Layern und Blöcken eine maximale Länge von 31 Zeichen haben. Ebenso sind ausschließlich die Zeichen A-Z, 0-9, -, _ zugelassen.

Beachten Sie diese Einschränkung bitte bei Folien- und Symbolbezeichnungen.

Sonderzeichen, die in Texten enthalten sind, bleiben bis auf die nachfolgenden, die gesondert konvertiert werden, erhalten.

_G %%d = °

_D %%c = Ø

_+%%p = ±

Wichtige Hinweise:

Teilzeichnungen werden ohne Berücksichtigung der jeweiligen Maßstäbe konvertiert, so dass sich im DXF-/DWG-Format eine identische Darstellung ergibt.

Das DXF-/DWG-Format erlaubt nur bestimmte Zeichen für BLOCK- und LAYER-Namen. Verwenden Sie daher bitte für Ihre Folien- und Symbol-Namen nur folgende Zeichen:

- Buchstaben (A-Z)
- Ziffern (0-9)
- Das Sonderzeichen Bindestrich (-)
- Das Sonderzeichen Unterstrich (_)
- Dollarzeichen (\$)

BeckerCAD unterscheidet Groß- und Kleinschreibung.

Da im DXF-/DWG-Format nur Großbuchstaben verwaltet werden, sollten Sie dies bei der Vergabe von Folien- und Symbolnamen berücksichtigen.

Die Namen von Folien und Symbolen dürfen eine maximale Länge von 31 Zeichen haben.

Beachten Sie diese Einschränkung bitte bei Folien- und Symbolbezeichnungen.

Exportieren von WMF-Dateien

Um den Inhalt der aktuellen Teilzeichnung im Windows Metafile-Format zu speichern, wählen Sie zunächst den Menübefehl **Datei, Exportieren, WMF-Datei**.

1. Legen Sie im Dialogfenster für die Dateiauswahl Laufwerk, Ordner und den Dateinamen fest.
2. Starten Sie den Export der Datei über **OK**.

Exportieren von EMF-Dateien

Windows Enhanced Metafile (EMF) ist eine Weiterentwicklung des Microsoft® Windows Metafile-Grafikdateiformates (WMF). Es erweitert die beliebig skalierbaren Vektorgrafiken, mit der Möglichkeit, Rastergrafiken als Füllung zu benutzen.

Um eine Zeichnung im EMF-Format zu drucken gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Zwischenablage, in Zwischenablage drucken**.
2. Wählen Sie wie unter [Einstellungen für das Drucken festlegen](#) (auf Seite 702) beschrieben einen geeigneten Druckertreiber und nehmen Sie weitere gewünschte Einstellungen vor.
3. Aktivieren Sie die Option **Ausgabe in Datei**.
4. Betätigen Sie die Schaltfläche  und definieren den Dateinamen sowie den Speicherort für die EMF-Datei.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche **Drucken & Schließen** → Die Zeichnung wird gedruckt; der Dialog wird geschlossen.
Drucken → Die Zeichnung wird gedruckt.

2D-Daten in die Zwischenablage kopieren

Wenn Sie die Zeichnung oder nur den sichtbaren Ausschnitt des aktuellen 2D-Zeichnungsfensters in die Zwischenablage kopieren wollen, um diese Darstellung in andere Anwendungsprogramme zu übernehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Zwischenablage**.

2. Wählen Sie, ob die Daten als **Bitmap**- (Pixel-) Grafik gespeichert werden sollen oder in Form von (skalierbaren) **Vektordaten**. Möchten Sie bei der Übergabe in die Zwischenablage die Einstellungsmöglichkeiten aus dem Dialog **Drucken** nutzen, so wählen Sie die Option **in Zwischenablage drucken**.
3. Bei der Option **in Zwischenablage drucken** öffnet sich der Dialog **Drucken**. Wählen Sie wie unter [Einstellungen für das Drucken festlegen](#) (auf Seite 702) beschrieben einen geeigneten Druckertreiber und nehmen Sie weitere gewünschte Einstellungen vor.
Betätigen Sie anschließend die Schaltfläche **Zwischenablage**.

Über die Tastenkombination **Strg+C** können Sie ebenfalls mit den im Dialog **Drucken** festgelegten Einstellungen in die Zwischenablage drucken.

Die Möglichkeit, in die Zwischenablage zu drucken, liefert unter Umständen eine höhere Qualität der Grafikübergabe im Gegensatz zu der Übergabe per Vektor- und Bitmapdaten. Sollte die Qualität jedoch noch nicht ausreichen, so stellen sie im Druckertreiber ein größeres Blattformat ein (z.B. DIN A0). Hierzu ist ein geeigneter Druckertreiber erforderlich, den Sie sich aus dem Internet bei diversen Anbietern von Druckern herunterladen können.

Anschließend können Sie in eine andere Anwendung wechseln und die Daten über **Bearbeiten, Einfügen** oder die Tastenkombination **Strg+V** aus der Zwischenablage einfügen.

Hinweis:

Werden Vektordaten, die in Dokumente anderer Programme eingefügt wurden, skaliert, so wirkt sich dies auch auf Linienbreiten aus.

Ggf. müssen daher im 2D-Zeichenfenster größere Werte für Linienbreiten definiert werden, als sie für die "normale" Druckausgabe verwendet werden.

5 3D-Funktionen

5.1 3D-Modelleinheiten

Über den Menübefehl **Einstellungen, Einheiten** können Sie festlegen, wie die von Ihnen eingegebenen Koordinaten- und Längenwerte innerhalb des Programms interpretiert werden.

Die im 3D-Bereich erstellten Körper werden über den im Programm enthaltenen ACIS-Kern verwaltet.

Da dieser mit der **festen Einheit mm** arbeitet, werden alle anderen Einheiten im 3D-Bereich in mm umgerechnet.

Beispiel:

Ist als Modelleinheit cm festgelegt, so ergeben die im Statusfenster eingegebenen Werte

Länge X = 10, Länge Y = 20 und Höhe = 12

die Abmessungen 100 mm, 200 mm, 120mm.

5.2 3D-Koordinatensysteme

3D-Funktionen, wie z.B. das Erstellen eines Festkörper-Quaders oder das Drehen eines solchen Körpers, erfordern Angaben zur Position des Körpers oder zu einem Punkt auf der Drehachse.

Da diese Punkte sich nicht wie bei einer 2D-Zeichnung in einer Ebene befinden, sondern im Raum, erfordert die Definition von Punkten im Raum einen zusätzlichen Koordinatenwert.

Um hierbei zu den "richtigen" Ergebnissen zu gelangen, ist zunächst die **Orientierung im Raum** wichtig, d.h. die Kenntnis der Lage der drei Koordinatenachsen zueinander sowie die Richtung von Drehachsen und die damit zusammenhängende Drehrichtung.

Auch im 3D-Ansichtsfenster stehen Ihnen ein **Globales Koordinatensystem (GKS)** und - falls definiert - ein **Lokales Koordinatensystem (LKS)** zur Verfügung.

Orientierung im Raum

Rechte-Hand-Regeln:

1. Achsenrichtungen

Die Achsen des kartesischen Koordinatensystems stehen senkrecht aufeinander. Die Richtungen der Achsen können über die rechte Hand veranschaulicht werden:

Spreizen Sie Daumen und Zeigefinger der rechten Hand so, dass sie in der Ebene der Handfläche liegen. Halten Sie den Mittelfinger so, dass er senkrecht zur Handfläche steht.

Zeigt der Daumen in Richtung einer am Bildschirm dargestellten X-Achse, der Zeigefinger in Richtung der Y-Achse, so gibt der Mittelfinger die Richtung der Z-Achse an.

2. Drehwinkel

Bei Drehungen um eine Achse kann die Richtung einer Drehung ebenfalls mit der rechten Hand veranschaulicht werden:

Zeigt der Daumen der rechten Hand in Richtung der Drehachse, so geben die zur Handfläche hin gekrümmten Finger die positive Drehrichtung an. Umgekehrte Drehungen erfordern also die Eingabe von negativen Werten.

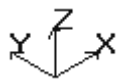
Erfolgt die Drehung in einer Ebene um einen Punkt, so wird um eine senkrecht auf der Ebene stehende Achse (siehe Achsenrichtungen) gedreht.

Globales Koordinatensystem 3D (GKS)

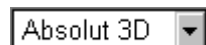
BeckerCAD verwendet ein globales Koordinatensystem für das 3D-Ansichtsfenster.

Der **Ursprung** (Nullpunkt) des GKS, auf den sich die Koordinatenangaben beziehen, liegt immer im gemeinsamen Ursprung der drei Standard-Konstruktionsebenen (KE), sofern Sie deren Lage nicht verändern oder sie löschen.

Die Achsenrichtungen des GKS entsprechen denen, die durch ein Koordinatenkreuz angezeigt werden, wenn die KE *Standard XY* aktiv ist:



Aktivieren des GKS



Aktivieren Sie im abgebildeten Listefeld der Haupt-Symbolleiste die Option **Absolut 3D**.

Die Position des Ursprungs wird beim Erstellen und Transformieren von Objekten durch einen Marker angezeigt.

Lokales Koordinatensystem 3D (LKS)

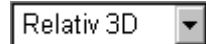
Neben dem globalen Koordinatensystem können Sie im 3D-Ansichtsfenster ein LKS definieren.



Über dieses Symbol können Sie die Position des Ursprungs für das LKS festlegen oder ändern. Diesen Punkt können Sie als Raumpunkt definieren.

Die Achsen des LKS haben die gleichen Richtungen wie die des GKS.

Aktivieren des LKS



Aktivieren Sie im abgebildeten Listenfeld der Haupt-Symbolleiste die Option **Relativ 3D**.

Haben Sie keinen Ursprung für das LKS definiert, so ist er identisch mit dem des GKS.

Die Position des Ursprungs wird beim Erstellen und Transformieren von Objekten durch einen Marker angezeigt.

Kartesische Koordinaten

Im 3D-Ansichtsfenster können Sie derzeit ausschließlich mit kartesischen Koordinaten arbeiten.

Das Kartesische Koordinatensystem wird von rechtwinklig zueinander verlaufenden Achsen gebildet.

Jeder Punkt im Raum wird durch ein Koordinatentripel beschrieben. D.h. das Koordinatenpaar, mit dem in der 2D-Zeichnung ein Punkt in der Ebene definiert wird, wird durch einen weiteren Wert ergänzt, mit dem der senkrechte Abstand des Raumpunktes vom Punkt in der Ebene angegeben wird.

Der Punkt (5,3,-4) ist also 5 Einheiten auf der X-Achse vom Ursprung entfernt, 3 Einheiten auf der Y-Achse und 4 Einheiten in Richtung der negativen Z-Achse.

2D-/3D-Modus festlegen

Bei der Arbeit im 3D-Ansichtsfenster können Sie über zwei Symbole in der Haupt-Symbolleiste Modi für die **Selektion von Objekten** als auch für die **Definition von Punkten** festlegen. Es können beide Modi aktiv sein oder nur einer von beiden.

In einem 2D-Zeichnungsfenster steht diese Auswahl nicht zur Verfügung. Hier ist immer der 2D-Modus aktiv.

2D-Modus

2D-Modus aktiv

Ist die Schaltfläche gedrückt (grün), der 2D-Modus also aktiv, so bedeutet dies, wenn gleichzeitig der 3D-Modus inaktiv ist:

Selektion

Erfolgt die Selektion mit dem Cursor, so können Sie ausschließlich 2D-Objekte auswählen.

Punkt-Definition

Das 2D-Punkt-Definitionsменю wird angeboten.

Punkte können ausschließlich auf 2D-Objekten in der aktuellen Konstruktionsebene gefangen werden.

2D-Modus inaktiv

Ist die Schaltfläche nicht gedrückt (rot), so können keine Punkte auf 2D-Objekten gefangen werden.

Ebenso können 2D-Objekte nicht mit dem Cursor selektiert werden.

Bei der Nutzung von Funktionen, die sich ausschließlich auf 2D-Objekte auswirken, können diese Objekte dennoch selektiert werden.

Hinweise:

Sind 2D- und 3D-Modus aktiv, so gelten bei den Funktionen **Festkörper**, **Schiebekörper entlang Z** und **Rotationskörper** folgende besondere Regeln für die Selektion:

Beim Aufziehen eines Ausschnitts werden 2D-Linienobjekte und 2D-Flächen mit Priorität ermittelt.

Werden Objekte einzeln mit dem Cursor identifiziert, so werden zwar 3D-Flächen mit Priorität ermittelt, jedoch können hierbei auch 2D-Objekte selektiert werden.

3D-Modus

3D-Modus aktiv

Ist die Schaltfläche gedrückt (grün), der 3D-Modus also aktiv, so bedeutet dies, wenn gleichzeitig der 2D-Modus inaktiv ist:

Selektion

Erfolgt die Selektion mit dem Cursor, so können Sie ausschließlich 3D-Objekte auswählen, also Körper, Körperachsen oder 3D-Polygone.

Punkt-Definition

Das 3D-Punkt-Definitionsменю wird angeboten.

Punkte können beliebig in der aktuellen Konstruktionsebene oder auch im Raum definiert werden.

3D-Modus inaktiv

Ist die Schaltfläche nicht gedrückt (rot), so können 3D-Objekte nicht mit dem Cursor selektiert werden, und es können keine Punkte auf 3D-Objekten gefangen werden.

Ebenso können 3D-Objekte nicht mit dem Cursor selektiert werden.

Bei der Nutzung von Funktionen, die sich ausschließlich auf 3D-Objekte auswirken, können diese Objekte dennoch selektiert werden.

Hinweise:

Sind 2D- und 3D-Modus aktiv, so gelten bei den Funktionen ***Festkörper***, ***Schiebekörper entlang Z*** und ***Rotationskörper*** folgende besondere Regeln für die Selektion:

Beim Aufziehen eines Ausschnitts werden 2D-Linienobjekte und 2D-Flächen mit Priorität ermittelt.

Werden Objekte einzeln mit dem Cursor identifiziert, so werden zwar 3D-Flächen mit Priorität ermittelt, jedoch können hierbei auch 2D-Objekte selektiert werden.

5.3 Punkte definieren

Bei der Definition von Punkten im 3D-Ansichtsfenster von *BeckerCAD*, die für das Erstellen und Bearbeiten von Körpern benötigt werden, wird zwischen **Projektionspunkten** und "echten" **Raumpunkten** unterschieden:

Die Erstellung und Bearbeitung von Körpern über "echte" Raumpunkte, die sich auf ein festes dreidimensionales Koordinatensystem beziehen, ist z.T. mit erheblichem rechnerischen Aufwand verbunden und fordert ein hohes Maß an räumlichem Denken.

Aus diesem Grunde werden in *BeckerCAD* Punkte im Raum in der Regel über Konstruktionsebenen definiert, die Sie dauerhaft oder temporär in beliebiger Zahl und Lage definieren können.

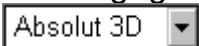
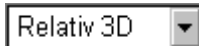
D.h. Punkte werden entweder direkt in einer solchen KE festgelegt oder sie werden durch Projektion von Punkten auf 3D-Objekten in die KE definiert.

Raumpunkte definieren

"Echte" Raumpunkte können nicht beim Erzeugen von Körpern genutzt werden. Sie stehen ausschließlich für folgende Funktionen zur Verfügung:

- Definieren und Transformieren von Konstruktionsebenen
Dies gilt auch für temporäre Konstruktionsebenen, die z.B. bei Nutzung der Funktion **Transformieren, Körper neu positionieren**. erzeugt werden.
- Definieren von Eckpunkten eines 3D-Polygons
- Definieren eines 3D-Bezugspunktes für das LKS
- Definieren von Position und Richtung einer Lichtquelle

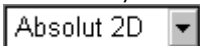
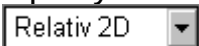
Um die hierbei benötigten Raumpunkte auch durch Eingabe von X-, Y- und Z-Koordinatenwerten im Statusfenster festlegen zu können, muss der 3D-Modus über die Haupt-Symbolleiste aktiviert sein.

Die eingegebenen Koordinaten beziehen sich auf das über  aktivierte GKS oder auf das über  aktivierte LKS, d.h. Ursprung und Richtung der Achsen sind unabhängig von denen der aktuellen KE.

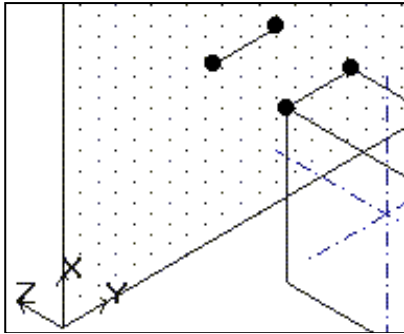
Projektionspunkte definieren

Das Erstellen und Transformieren von Körpern im 3D-Ansichtsfenster erfolgt in *BeckerCAD* mit Ausnahme der Funktion **Transformieren, Körper neu positionieren** auf Grundlage einer dauerhaft oder temporär definierten KE.

Die hierzu benötigten Punkte, z.B. die Eckpunkte der Grundfläche eines Quaders oder auch die Endpunkte einer Strecke können Sie wie in der 2D-Zeichnung direkt in der aktuellen KE festlegen. Dies können Sie mit dem **Cursor** durchführen, mit oder ohne aktives **Zeichenraster** in der KE, oder über die Funktionen des **Punkt-Definitionsmenüs**.

Wollen Sie hierzu Koordinatenwerte eingeben, die sich auf die aktuelle KE beziehen, so aktivieren Sie über die Haupt-Symbolleiste entweder über  das 2D-GKS oder über  das 2D-LKS.

Ebenso können Sie die erforderlichen Punkte in der KE definieren, indem Sie z.B. den Endpunkt einer Körperkante fangen. Dessen Projektion in die aktuelle KE definiert den gewünschten Punkt, z.B.:



Punkt-Definitionsmenü 3D

Im 3D-Ansichtsfenster werden - je nach dem über die Haupt-Symbolleiste definierten Modus - unterschiedliche Punkt-Definitionsmenüs angeboten:

- Ist nur der 2D-Modus aktiv, so wird das 2D-Punkt-Definitionsmenü angeboten.
- Ist nur der 3D-Modus aktiv, so wird das 3D-Punkt-Definitionsmenü angeboten.
- Sind sowohl 2D-Modus als auch 3D-Modus aktiv, so wird ein aus diesen beiden kombiniertes Punkt-Definitionsmenü angeboten.

Zusätzlich zu den Funktionen des 2D-Punkt-Definitionsmenüs stehen bei aktivem 3D-Modus folgende Funktionen zur Verfügung, mit denen Sie Punkte von 3D-Objekten fangen können.

Schnitt Körperfläche/Achse

Ermittelt den Schnittpunkt zwischen einer Face (Körperfläche) und einer Körperachse.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion **Schnitt Fläche/Achse**.
2. Identifizieren Sie die Körperfläche.
Bei Kantendarstellung des Körpers identifizieren Sie statt dessen zwei der Kanten, die die Fläche begrenzen.
3. Identifizieren Sie die Achse.

Schnittpunkt zwischen Linie und ebener Körperfläche fangen

Ermittelt den Schnittpunkt zwischen einer 2D-Linie, einer Körperkante oder einer 3D-Achse und einer ebenen Fläche (Körperfläche, Konstruktionsebene).

1. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Schnitt Linie/Ebene**.
2. Identifizieren Sie eine 2D-Linie, Körperkante oder eine 3D-Achse.
3. Identifizieren Sie eine ebene Körperfläche oder den Rahmen einer Konstruktionsebene.

Fläche/Schwerpunkt (G, g)

Ermittelt den Flächenschwerpunkt einer ebenen Körperfläche oder eines 2D-Objekts vom Typ Fläche.

1. Identifizieren Sie das 2D-Objekt Fläche oder identifizieren Sie bei schattierter Darstellung des Körpers die Körperfläche.

Wird der Körper nicht schattiert dargestellt, so identifizieren Sie zwei der Kanten, die die Körperteilfläche begrenzen.

Bei Zylindern und Kegeln genügt es, die Kante zu identifizieren, die die Grund- oder Deckfläche begrenzt, um den zugehörigen Schwerpunkt dieser Fläche zu ermitteln.

Hinweis:

Nutzen Sie die Funktion bei der Definition einer KE, so werden keine weiteren Punkte benötigt, um die Lage der KE zu bestimmen:

Die KE liegt in derselben Raumebene, in der die Körper-Teilfläche liegt. Der definierte Schwerpunkt ist der Ursprung, und ihre Z-Achse zeigt aus dem Körper heraus.

Schwerpunkt von Körpern fangen (Strg+Shift+g)

Fängt den Schwerpunkt eines Körpers im 3D-Fenster.

1. Wählen Sie während einer geeigneten Funktion im Punkt-Definitions-Menü die Option **Körperschwerpunkt**.
2. Identifizieren Sie einen Körper.

Hinweis:

Der Schwerpunkt eines Körpers kann zum Beispiel als Fangoption bei 3D-Polygonen genutzt werden.

Fläche/Kante/Achse

Diese Funktion wird nur nach Aufruf der Funktion **Konstruktionsebene definieren** angeboten.

Haben Sie diese Funktion aufgerufen, so können Sie Strecken, Kreise, Körperachsen, gerade und kreisförmige Körperkanten, schattierte

Körperflächen identifizieren.

Mögliche Vorgehensweisen:

Strecke oder gerade Körperkante

1. Identifizieren Sie eine Strecke oder eine gerade Körperkante.
2. Definieren Sie zusätzlich einen Punkt (Punktdefinitionsmenü), um die Lage der KE festzulegen.

Kreis oder kreisförmige Körperkante

Identifizieren Sie einen Kreis oder eine kreisförmige Körperkante, so ist die Lage der KE durch die Kreisfläche vollständig definiert.

Körperachse

Identifizieren Sie eine Körperachse, so ist die Lage der KE damit vollständig definiert, denn die KE steht senkrecht zur Körperachse. Der beim Identifizieren nächstliegende Endpunkt der Körperachse ist der Ursprung der KE.

Körperfläche

Identifizieren Sie eine Körperfläche, so ist die Lage der KE damit vollständig definiert, denn die KE steht senkrecht zur Körperfläche. Der beim Identifizieren gepickte Punkt auf der Oberfläche des Körpers ist der Ursprung der KE.

Nullpunkt 3D

Der Nullpunkt 3D ist als Fangpunkt nur aktiv, wenn als Koordinatenbezug Absolut 3D oder Relativ 3D ausgewählt wurde. Über Konstruktionsebenen unabhängige Funktionen wie z.B. KE definieren oder 3D Achse definieren, kann über den Nullpunkt 3D der als absolut oder relativ definierte Nullpunkt direkt im 3D Raum gefangen werden. Bei allen anderen Funktionen wird der jeweilige Nullpunkt auf die aktive Konstruktionsebene projiziert.

5.4 Konstruktionsebenen verwenden

Konstruktionsebenen – Grundlagen

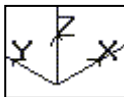
Punkte im Raum werden üblicherweise durch Angabe von X-, Y- und Z-Koordinaten festgelegt, die auf allen drei Achsen des Koordinatensystems den Abstand zum Ursprung (Nullpunkt) angeben.

Bei der Arbeit mit *BeckerCAD* werden beim Erstellen von Körpern **Konstruktionsebenen (KE)** zur Definition von Punkten im Raum verwendet:

Eine KE ist vergleichbar mit einer 2D-Zeichenfläche, die an einer beliebigen Stelle im Raum ihren Ursprung hat und eine beliebige Raumlage hat.

Der Ursprung der aktuell gewählten KE liegt in dem Punkt, der durch ein Koordinatenkreuz gekennzeichnet ist.

Die Richtung der Achsen wird durch eine Beschriftung verdeutlicht, z.B.:



Raumpunkte werden bei der Verwendung von KEs durch Angabe der X- und Y- Koordinaten in der gewählten KE definiert.

Genau wie eine 2D-Zeichnung hat jede KE Abmessungen, die durch einen Rahmen am Bildschirm dargestellt werden.

Beim Start des Programms sind immer drei **Standard-Konstruktionsebenen** definiert, die ihren gemeinsamen Ursprung im Ursprung des GKS haben:

X/Y-Ebene mit der Bezeichnung **Standard XY**

Y/Z-Ebene mit der Bezeichnung **Standard YZ**

X/Z-Ebene mit der Bezeichnung **Standard XZ**

Zusätzlich zu diesen können Sie während Ihrer Arbeit beliebig viele KEs definieren.



Hierzu stehen die Funktionen **KE definieren**, **KE über Fläche/Schwerpunkt definieren**, **KE über Fläche/Kante/Achse definieren** und **KE-Satz definieren** zur Verfügung, die Sie über die abgebildeten Symbole in der 3D-Symboleiste aufrufen können.

KEs können dauerhaft definiert sein oder - bei den Funktionen zur Erstellung von Körpern - lediglich temporär genutzt werden.

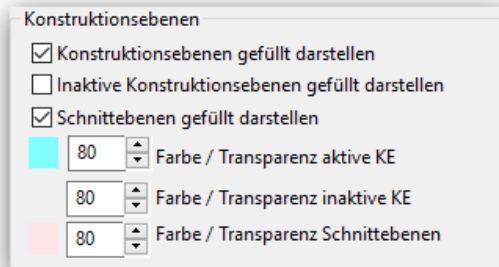
Die Definition von Punkten bei der Erstellung oder der Transformation von Körpern erfolgt immer in der **aktuellen Konstruktionsebene** oder sie werden in diese projiziert.

KEs, die Sie nicht mehr zur Definition von Punkten benötigen, können gelöscht werden. Allerdings sollten die drei Standard-KEs zur Orientierung erhalten bleiben. Verlorene Standardebenen können Sie wie [hier](#) (auf Seite 754) beschrieben wiederherstellen.

Die Daten aller KEs werden in Vorlagen und Modellen gespeichert.

Individuelle Darstellung für Konstruktionsebenen

Konstruktionsebenen können Sie mit einer Farbe gefüllt und transparent darstellen lassen. Dabei können Sie für die **aktive KE**, für **inaktive KE's** und für **Schnittebenen** unterschiedliche Einstellungen vornehmen.



Möchten Sie Ebenen gefüllt darstellen lassen, so aktivieren Sie unter **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Einstellungen zu Grafikfenstern** die jeweilige Option. Ebenfalls können Sie dort die Farbe und den Transparenzgrad für die Ebenen definieren. Die in diesem Dialog vorgenommenen Einstellungen werden automatisch beim Beenden des Programms gespeichert.

Konstruktionsebenen-Sätze

In manchen Fällen (z.B. bei Verwendung der Funktionen **Festkörper**, **Schiebekörper**, **Übergangskörper**, **Profilkörper**) ist es notwendig, mehrere KEs mit definierter Lage zueinander erzeugen und gemeinsam manipulieren zu können.

Diese Möglichkeit steht mit der Verwendung von KE-Sätzen zur Verfügung.

Die Verknüpfung einzelner KEs zu einem KE-Satz wird über ihre Bezeichnung realisiert:

Alle KEs, deren Bezeichnungen aus einem Basisnamen (der auch leer sein kann) und einer folgenden Zahl zusammengesetzt sind, bilden einen KE-Satz, z.B.:

KE_XY1, KE_XY2, KE_XY10 oder 112, 120, 150.

Um KE-Sätze zu definieren, brauchen einzelne KEs nur mit den entsprechenden Bezeichnungen versehen zu werden. Dies kann direkt beim Erzeugen der KEs erfolgen, aber auch durch Umbenennen vorhandener KEs.

Konstruktionsebenen und 2D-Objekte

Erstellen Sie innerhalb des 3D-Ansichtsfensters 2D-Objekte, so erfolgt dies immer in der aktuellen KE. Sie sind an diese KE gebunden und

werden beim Transformieren der KE ebenfalls transformiert, beim Löschen der KE ebenfalls gelöscht.

2D-Objekte werden innerhalb des 3D-Ansichtsfensters ausschließlich als Hilfskonstruktionen oder als Grenzobjekte für die Erstellung von Schiebekörpern bzw. Rotationskörpern genutzt.

Beim Bearbeiten von 2D-Objekten ist die aktuelle KE - wie die aktive Teilzeichnung in einer Zeichnung - der **aktive 2D-Bereich**.

Mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Aktiven 2D-Bereich löschen** können Sie alle 2D-Objekte der aktuellen KE löschen, ohne die KE selbst zu löschen.

2D-Objekte können in KEs ebenso wie in Teilzeichnungen in Gruppen eingebettet werden.

Konstruktionsebenen und Körper

Beim Erstellen von Körpern werden Konstruktionsebenen im Wortsinne als Ebenen genutzt, auf denen Körper konstruiert werden.

Einmal erstellt, sind Körper unabhängig von der KE, die als Grundlage zu ihrer Erstellung verwendet wurde.

Konstruktionsebene definieren



Den Befehl zur Definition einer KE können Sie über dieses Symbol der 3D-Symbolleiste aufrufen.

Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche



KE erzeugen ausgewählt werden.

Zur Definition von dauerhaften und temporär nutzbaren Konstruktionsebenen können Sie eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten nutzen.

Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese direkt anschließend mit den in der 3D-Symbolleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre Abmessungen ändern.

Alle dauerhaft definierten KEs werden mit ihren Eigenschaften (Bezeichnung, Lage, Abmessungen) in einer Vorlage gespeichert, d.h. sie stehen in jedem Modell zur Verfügung, das auf Grundlage dieser Vorlage neu angelegt wird.

Konstruktionsebene über 3 Punkte definieren

Wenn Sie eine KE über drei Punkte festlegen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol in der 3D-Symbolleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE erzeugen** ausgewählt werden.
2. Bestimmen Sie den ersten Punkt in der neuen KE.
Dieser definiert die Position des Ursprungs.
3. Bestimmen Sie den zweiten Punkt in der KE.
Die Verbindung vom ersten zum zweiten Punkt legt die Richtung der X-Achse fest.
4. Bestimmen Sie den dritten Punkt, über den die Lage der KE vollständig festgelegt wird.

Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog **Konstruktionsebene bearbeiten** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese direkt anschließend mit den in der 3D-Symbolleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre Abmessungen ändern.

Hinweise:

Wenn Sie über das Symbol  der Haupt-Symbolleiste den 3D-Modus aktiviert haben, können Sie die Punkte als Raumpunkte definieren, also z.B. im Statusfenster alle drei Koordinatenwerte eingeben.

Die Koordinaten beziehen sich - je nach Ihrer Voreinstellung - auf das GKS oder auf das LKS.

Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie nachträglich über die Funktion **Konstruktionsebene bearbeiten** ändern, die Sie über das Symbol  der 3D-Symbolleiste aufrufen können.

Konstruktionsebene über eine Körperfläche definieren

Wenn Sie eine KE definieren wollen, deren Lage mit der einer Teilfläche eines bereits erstellten Körpers identisch ist, so können Sie eine der folgenden Möglichkeiten nutzen.

KE über Fläche/Schwerpunkt definieren

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE über Fläche/Schwerpunkt definieren** in der 3D-Symbolleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE erzeugen** ausgewählt werden.
2. Identifizieren Sie eine planare Körperfläche eines vorhandenen Körpers.

Die Größe des Rahmens wird durch die Größe der identifizierten Körperfläche zuzüglich einem prozentualen Aufschlag erzeugt. Der Ursprung der KE liegt im Schwerpunkt der identifizierten Fläche. Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog **Konstruktionsebene bearbeiten** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

KE über Fläche/Schwerpunkt definieren (Punktdefinitionsmenü)

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE definieren** in der 3D-Symbolleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE erzeugen** ausgewählt werden.
2. Wählen Sie aus dem Punktdefinitionsmenü Fläche/Schwerpunkt.
3. Identifizieren Sie eine planare Körperfläche eines vorhandenen Körpers.

Die Größe des Rahmens wird durch die Größe der identifizierten Körperfläche zuzüglich einem prozentualen Aufschlag erzeugt. Der Ursprung der KE liegt im Schwerpunkt der identifizierten Fläche. Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog **Konstruktionsebene bearbeiten** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere

Linienart für den Rahmen, so halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

Ursprung im Antipp-Punkt

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **Ke über Fläche/Kante/Achse** in der 3D-Symbolleiste an.

Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE erzeugen** ausgewählt werden.

2. Identifizieren Sie eine Körperfläche eines vorhandenen Körpers.

Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog **Konstruktionsebene bearbeiten** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Funktion starten. Der Ursprung der KE liegt in diesem Fall im Antipp-Punkt der identifizierten Fläche.

Ursprung im Antipp-Punkt (Punktdefinitionsmenü)

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE definieren** in der 3D-Symbolleiste an.

Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE erzeugen** ausgewählt werden.

2. Wählen Sie aus dem Punktdefinitionsmenü Fläche/Kante/Achse.
3. Identifizieren Sie eine Körperfläche eines vorhandenen Körpers.

Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog **Konstruktionsebene bearbeiten** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Funktion starten. Der Ursprung der KE liegt in diesem Fall im Antipp-Punkt der identifizierten Fläche.

Hinweis:

Identifizieren Sie in der Funktion eine der Kanten, die eine Körperfläche begrenzt, so ist die Auswahl damit nicht eindeutig. Wählen Sie anschließend eine weitere Kante, welche die Körperfläche definiert. Grenzt die Kante an die Deckfläche eines Zylinders oder eines Kegels, wird die KE mit ihrem Ursprung in den Mittelpunkt der Fläche gelegt. Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese

direkt anschließend mit den in der 3D-Symbolleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre Abmessungen ändern. Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie über die Funktion **Konstruktionsebene bearbeiten** ändern, die Sie über das Symbol  der 3D-Symbolleiste aufrufen können.

Konstruktionsebene über eine Körperachse definieren

Wenn Sie eine KE definieren wollen, die senkrecht zu einer Körperachse liegt, also der Z-Achse entspricht, so gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **Ke über Fläche/Kante/Achse** in der 3D-Symbolleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE erzeugen** ausgewählt werden.
2. Identifizieren Sie eine Körperachse.
Der beim Identifizieren nächstliegende Endpunkt der Körperachse ist der Ursprung.

Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog **Konstruktionsebene bearbeiten** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

oder:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE definieren** in der 3D-Symbolleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE erzeugen** ausgewählt werden.
2. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion Fläche/Kante/Achse. Identifizieren Sie anschließend eine Körperachse.
Der beim Identifizieren nächstliegende Endpunkt der Körperachse ist der Ursprung.

Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese direkt anschließend mit den in der 3D-Symbolleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre

Abmessungen ändern. Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog **Konstruktionsebene bearbeiten** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

Hinweise:

Die Funktion **Fläche/Kante/Achse** ermöglicht es ebenso, eine KE über Körperkanten, Strecken oder Kreise zu definieren.

Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie über die Funktion **Konstruktionsebene bearbeiten** ändern, die Sie über das Symbol  der 3D-Symboleiste aufrufen können.

Konstruktionsebene über eine vorhandene Konstruktionsebene definieren

Wenn Sie die KE definieren wollen, die bezüglich Ursprung und Achsenrichtung mit der aktiven KE übereinstimmt (also eine "Kopie" dieser KE ist), so gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE definieren** in der 3D-Symboleiste an.

Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symboleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE erzeugen** ausgewählt werden.

2. Wählen Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion Fläche/Achse/Kante. Identifizieren Sie anschließend die Rahmenlinie der aktiven KE.

Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese direkt anschließend mit den in der 3D-Symboleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre Abmessungen ändern. Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog **Konstruktionsebene bearbeiten** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die **Strg-Taste** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

Hinweis:

Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie über die Funktion **Konstruktionsebene bearbeiten** ändern, die Sie über das Symbol  der 3D-Symboleiste aufrufen können.

Konstruktionsebene in Ausrichtung der Bildschirmenebene



Mit der Funktion **KE in Bildschirmenebene** wird eine neue Konstruktionsebene parallel zum Bildschirm erzeugt. Die aktuelle Ansicht im 3D-Fenster legt somit die Ausrichtung der KE im 3D-Raum fest.

Wenn Sie eine KE in Ausrichtung der Bildschirmenebene festlegen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie für das aktuelle 3D-Ansichtsfenster eine gewünschte Ansicht, indem Sie den Modellraum mit allen darin enthaltenen Objekten dynamisch drehen und/oder zoomen.



2. Klicken Sie das abgebildete Symbol in der 3D-Symbolleiste an.

Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-



Schaltfläche **KE erzeugen** ausgewählt werden.

3. Bestimmen Sie mit einem Punkt die Position des Ursprungs.

Hinweis:

Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie nachträglich über die Funktion **Konstruktionsebene bearbeiten** ändern, die Sie über das Symbol  der 3D-Symbolleiste aufrufen können.

Möchten Sie Konstruktionsebenen nicht gefüllt darstellen lassen, so deaktivieren Sie unter **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Einstellungen zu Grafikfenstern** die jeweilige Option.

Standard-KEs wiederherstellen

Die drei Standard-Konstruktionsebenen ermöglichen eine gute Orientierung im [GKS](#) (auf Seite 738) und im [LKS](#) (auf Seite 738) und sollten daher nicht gelöscht werden. Falls Sie doch mal eine oder mehrere dieser Konstruktionsebenen verloren haben, können Sie diese per Knopfdruck wiederherstellen.



Wählen Sie dazu am Anfang der [3D-Symbolleiste](#) (auf Seite 12) das Menü **KE erzeugen** und in diesem Menü die Funktion **Standard KEs wiederherstellen**.

Konstruktionsebene aktivieren

Die Erstellung von Körpern erfolgt immer mit Bezug zur aktuellen KE. Ebenso können 2D-Objekte im 3D-Ansichtsfenster ausschließlich in der aktuellen KE erstellt werden.

Zur Auswahl einer definierten Konstruktionsebene können Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten nutzen:

Über die Menüleiste

1. Öffnen Sie in der 3D-Symbolleiste die Listbox
 durch Anklicken des Pfeils.
2. Wählen Sie in der Liste die gewünschte KE durch Anklicken ihrer Bezeichnung.

Über Identifikation eines Rahmens oder von 2D-Objekten

1. Klicken Sie in der 3D-Symbolleiste das Symbol  an.
2. Identifizieren Sie eine Rahmenlinie der gewünschten KE oder ein auf der KE liegendes 2D-Objekt.

Beim Speichern eines Modells oder einer Vorlage "merkt sich" das Programm die aktuelle KE, d.h. sie wird beim erneuten Öffnen des Modells oder der Vorlage wieder zur aktuellen KE.

Konstruktionsebenen selektieren

Bei den Funktionen zum Transformieren, Bearbeiten und Löschen von Konstruktionsebenen können Sie sowohl einzelne als auch mehrere KEs auswählen. Hierbei haben Sie folgende Möglichkeiten. Beachten Sie, dass für die Bearbeitung von Konstruktionsebenen ausschließlich die separaten Funktionen am oberen Rand des 3D-Ansichtsfenster zur Verfügung stehen:

- **Einzelne KE selektieren**
Identifizieren Sie hierzu eine Rahmenlinie der gewünschten KE.
- **Mehrere KEs über einen Ausschnitt selektieren**
Positionieren Sie den Cursor auf einen Eckpunkt eines gedachten Rechtecks. Drücken Sie die linke Maustaste, und halten Sie sie gedrückt, während Sie den Ausschnitt mit dem Cursor aufziehen.

Die Definition des Ausschnitts wird beendet, wenn Sie die linke Maustaste loslassen.

Alle KEs, deren Rahmenlinien in den Ausschnitt hineinragen, werden in die Selektion aufgenommen.

- **Mehrere KEs durch Sammeln selektieren**

Halten Sie hierzu die Taste Strg gedrückt, und identifizieren Sie die Rahmenlinien der gewünschten KEs.

Um die zuvor gewählte Funktion mit den selektierten KEs ausführen zu lassen, bestätigen Sie mit der linken Maustaste. Andernfalls brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

- **Alle KEs eines KE-Satzes selektieren**

Identifizieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste die Rahmenlinie einer zum KE-Satz gehörenden KE.

Konstruktionsebenen-Eigenschaften ändern

Um die Eigenschaften (Abmessungen, Farbe, Linienart) von Konstruktionsebenen zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Rufen Sie die Funktion **Konstruktionsebene bearbeiten** über das Symbol der 3D-Symboleiste auf.
2. Übernehmen Sie die gewünschte(n) KE(s) in die Selektion. Wenn Sie die Bezeichnung ändern wollen, darf die Selektion nur eine KE enthalten.
3. Nachfolgend wird ein Dialogfenster angezeigt, indem Sie für alle gewählten KEs die **Farbe** und **Linienart** für die Darstellung des Rahmens festlegen können, sowie die **Rahmengröße X** und **Y**. Falls die Koordinatenanzeige und -eingabe für die KE sich nicht auf einen ihrer Eckpunkte beziehen soll, geben Sie in den Feldern **Abstand Ursprung X** und **Y** die Abstände zum Ursprung ein. Die Position des angezeigten Koordinatenkreuzes entspricht der Position des Ursprungs.

Haben Sie nur eine KE selektiert, so können Sie im ersten Feld des Dialogfensters eine neue Bezeichnung eingeben.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass Konstruktionsebenen, die mit Bezug auf einer Körperfläche definiert wurden, sich bei einer Änderung der Referenzkörperfläche automatisch der Größe der Körperfläche wieder anpassen.

Konstruktionsebenen transformieren

Da KEs bei der Definition häufig nicht die richtige Lage und Achsenorientierung haben, nutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten, diese entsprechend ihren Anforderungen zu ändern.

Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE transformieren** ausgewählt werden.

Hinweise:

In einer KE vorhandene 2D-Objekte werden mit dieser bewegt.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht transformieren, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS erschwert wird.

Konstruktionsebene verschieben

Wenn Sie KEs "in sich" verschieben wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE in sich verschieben** in der 3D-Symbolleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE transformieren** ausgewählt werden.
2. Selektieren Sie die KE(s), die Sie verschieben wollen.
Sind mehrere KEs selektiert, so wird die Verschiebung in der ersten zur Selektion gehörenden KE definiert.
3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors.
4. Legen die Verschiebung dynamisch oder durch Definition des Endpunktes fest.

Hinweise:

In einer KE vorhandene 2D-Objekte werden mit dieser bewegt.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht verschieben, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS schwieriger wird.

Konstruktionsebene um Punkt drehen

Wenn Sie KEs "in sich" drehen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE um Punkt drehen** in der 3D-Symbolleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-

Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE transformieren** ausgewählt werden.

2. Selektieren Sie die KE(s), die Sie drehen wollen.
Sind mehrere KEs selektiert, so wird die Drehung in der ersten zur Selektion gehörenden KE definiert.
3. Definieren Sie den Mittelpunkt der Drehung.
4. Legen Sie einen Punkt als Bezugspunkt für die Drehung fest.
5. Legen Sie den Drehwinkel dynamisch, durch Definition der Zielposition des Bezugspunktes oder durch Eingabe des Wertes im Statusfenster fest.

Hinweise:

In einer KE vorhandene 2D-Objekte werden mit dieser bewegt.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht drehen, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS schwieriger wird.

Konstruktionsebene entlang Z-Achse verschieben

Wenn Sie KEs parallel zu ihrer Z-Achse verschieben, also ihre "Höhe" verändern wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE entlang Z verschieben** in der 3D-Symbolleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE transformieren** ausgewählt werden.
2. Selektieren Sie die KE(s), die Sie verschieben wollen.
Sind mehrere KEs selektiert, so wird die Verschiebung entlang der Z-Achse der ersten zur Selektion gehörenden KE definiert.
3. Legen Sie die Position der KE dynamisch fest oder, indem Sie im Feld Höhe den Wert für den Abstand zu ihrer ursprünglichen Lage eingeben.
Positive Werte werden in Richtung der positiven Z-Achse abgetragen, negative in umgekehrter Richtung.

Konstruktionsebene kopieren und entlang Z-Achse verschieben

ab **BeckerCAD 3D**

Wenn Sie KEs kopieren und parallel zu ihrer Z-Achse verschieben, also ihre "Höhe" verändern wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE kopieren und in Z verschieben** in der 3D-Symboleiste an.
2. Selektieren Sie die KE(s), die Sie kopieren und verschieben wollen. Sind mehrere KEs selektiert, so wird die Verschiebung entlang der Z-Achse der ersten zur Selektion gehörenden KE definiert.
3. Im nachfolgend angebotenen Dialogfenster können Sie eine andere Bezeichnung für die KE festlegen sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für deren Rahmen.
4. Legen Sie die Position der KE dynamisch fest oder, indem Sie im Feld **Höhe** den Wert für den Abstand zu ihrer ursprünglichen Lage eingeben.
Positive Werte werden in Richtung der positiven Z-Achse abgetragen, negative in umgekehrter Richtung.

Hinweis:

Beim Kopieren der KE werden auch alle auf ihr befindlichen 2D-Objekte kopiert.

Konstruktionsebene klappen

Wenn Sie KEs klappen wollen, also die Richtung ihrer Z-Achse umkehren wollen, so gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE klappen** in der 3D-Symboleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symboleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE transformieren** ausgewählt werden.
2. Identifizieren Sie jeweils eine Rahmenlinie der zu klappenden KEs.

Konstruktionsebene um Achse drehen

Wenn Sie KEs um eine beliebige Achse im Raum drehen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE um Achse drehen** in der 3D-Symboleiste an.
Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symboleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche  **KE transformieren** ausgewählt werden.
2. Selektieren Sie die KE(s), die Sie drehen wollen.

3. Definieren Sie den ersten Punkt der Drehachse.
4. Definieren Sie den zweiten Punkt der Drehachse.
5. Legen Sie einen Punkt als Bezugspunkt für die Drehung fest.
6. Legen Sie den Drehwinkel dynamisch oder durch Eingabe des Wertes im Statusfenster fest.

Hinweis:

Wenn Sie über das Symbol  der Haupt-Symbolleiste den 3D-Modus aktiviert haben, können Sie bei der Definition der Punkte auf der Drehachse im Statusfenster alle drei Koordinatenwerte eines Punktes eingeben.

Die Koordinaten beziehen sich - je nach Ihrer Voreinstellung - auf das GKS oder auf das LKS.

In einer KE vorhandene 2D-Objekte werden mit dieser bewegt.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht drehen, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS schwieriger wird.

Konstruktionsebene löschen

Um eine oder mehrere KEs zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Klicken Sie das abgebildete Symbol **KE löschen** in der 3D-Symbolleiste an.
2. Selektieren Sie die gewünschten KEs.

Hinweise:

Befinden sich auf diesen KEs 2D-Objekte, so werden sie mit den KEs gelöscht.

Ist nur noch eine KE vorhanden, so kann diese nicht gelöscht werden.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht löschen, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS erschwert wird.

Konstruktionsebenen als Schnittebenen verwenden

Konstruktionsebenen können zu Schnittebenen gewandelt werden. Schneidet die Schnittebene dabei Körper, werden diese geschnitten dargestellt.

Die Darstellung der Schnittfläche legen Sie über die Menüoption **Einstellungen, 3D-Darstellung**, Registerkarte **Körperdarstellung** mit der Einstellung **Schnittmaterial** fest.

Wahlweise können Sie auch aus 3 Standard-Schnittebenen wählen, die jeweils im Zentrum aller Körper eingeblendet werden. Gleichzeitig können maximal 6 Schnittebenen aktiv sein; weitere Schnittebenen werden als inaktive Schnittebenen angezeigt.

Schnittebenen können mit den gleichen Funktionen wie Konstruktionsebenen bearbeitet und auch transformiert werden. Beispielsweise können Sie mit der Funktion **KE entlang Z verschieben** mit der Schnittebene durch das 3D-Modell fahren oder die Schnittrichtung mit der Funktion **KE klappen** umdrehen.

Um eine **Standard-Schnittebene** zu aktivieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren Sie die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie in der Registerkarte **Modell** auf dem Knotenpunkt **3D-Raum** oder auf einer vorhandenen Konstruktionsebene das Kontextmenü und wählen aus der Option **Schnittebene** die gewünschte Standard-Schnittebene aus.

Um eine zuvor erzeugte **Konstruktionsebene als Schnittebene** zu wandeln, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü **Ansicht** den **Modell-Explorer** und aktivieren die Registerkarte **Modell**.
2. Öffnen Sie über Betätigen der rechten Maustaste auf einer Konstruktionsebene das Kontextmenü und wählen die Option **Schnittebenen..., hinzufügen und aktivieren (Shift+Q)**.

Um eine Schnittebene zu deaktivieren, so dass die Körper nicht mehr geschnitten dargestellt werden, wählen Sie im Kontextmenü des Modell-Explorers auf einer Schnittebene die Option **Schnittebenen..., aktivieren/deaktivieren**.

Nach Anwahl der Funktion **Schnittebenen..., entfernen** wird die Schnittebene gewandelt in eine normale Konstruktionsebene.

Symbole im Modell-Explorer:

-  Aktive Schnittebene
-  Inaktive Schnittebene

5.5 3D-Auswahlmodus für Körper

3D-Funktionen werden durch den **3D-Auswahlmodus** unterstützt. Der 3D-Auswahlmodus ermöglicht dem Anwender bei der Konstruktion einen schnellen Zugriff auf zu bearbeitende Körper. Er gliedert sich in folgende Punkte:

Highlighten von Punkten, Linien und Flächen

Der 3D-Auswahlmodus unterstützt 3D-Funktionen, indem Eckpunkte von Flächen, Körperkanten, 3D-Achsen und Körperflächen gehighlightet werden, wenn diese mit dem Cursor in einer aktiven Funktion überfahren werden. Dadurch wird visuell verdeutlicht, was in der Funktion identifiziert wird.

Körper aus-/einblenden

Mit Hilfe des 3D-Auswahlmodus können Sie integriert in einer 3D-Funktion oder separat durch die Funktion  **Körper aus-/einblenden** störende Körper ausblenden. Alternativ können durch eine Tastenfunktion oder mit Funktion  **Alle anderen Körper ausblenden** alle momentan im Grafikfenster sichtbaren Körper, bis auf denjenigen, den Sie bearbeiten möchten, ausgeblendet werden. Zuvor ausgeblendete Körper können einzeln oder alle zusammen wieder eingeblendet werden.

Körper transparent schalten

Ein Körper kann im 3D-Auswahlmodus transparent geschaltet werden, um verdeckt liegende Eckpunkte, Kanten oder Flächen identifizieren zu können. Diese werden in einer aktiven 3D-Funktion beim Überfahren mit dem Cursor gehighlightet, um die Identifikation zu verdeutlichen.

Allgemeine Einstellungen für den **3D-Auswahlmodus** nehmen Sie über das Menü **Einstellungen, 3D-Auswahlmodus** vor.

Einstellungen für den 3D-Auswahlmodus festlegen

Mit Hilfe des **Auswahlmodus** werden Körperflächen, Körperkanten und Eckpunkte von Körperflächen in diversen 3D-Funktionen gehighlightet, um die Identifikation in der Funktion zu verdeutlichen. Außerdem können Sie Körper temporär ausblenden oder einen Körper transparent schalten, um auch verdeckte Punkte, Linien oder Flächen identifizieren zu können.

Voreinstellungen für den Auswahlmodus nehmen Sie über das Menü **Einstellungen, 3D-Auswahlmodus** vor. Die hier getroffenen

Einstellungen werden automatisch gespeichert, nachdem Sie das Programm beenden.

Highlight-Farbe: In Funktionen, die den Auswahlmodus unterstützen, werden Punkte, Linien und Flächen beim Überfahren mit dem Cursor in der hier definierten Farbe gehighlightet.



Neben der separaten Funktion **Körper aus-/einblenden** können die Funktionen im Auswahlmodus, Körper auszublenden oder transparent zu schalten, über die folgenden 3 Möglichkeiten aktiviert werden:

Hover-Modus aktivieren: (Schwebemodus) Ist diese Option aktiv, so ist in den unterstützten 3D-Funktionen der Auswahlmodus generell aktiv.

Diese Einstellung kann mit der folgenden kombiniert werden.

Nur über Strg-Taste: Wenn Sie diese Option aktivieren, wird der Auswahlmodus nur aktiv, wenn Sie die Strg-Taste gedrückt halten und die Maus innerhalb der **Aktivierungszeit** (in ms) nicht bewegen.

Aktivierungszeit: Nach der hier definierten Zeit wird der Hover-Modus aktiv, wenn in der zuvor aktivierten 3D-Funktion die Maus nicht bewegt wird.

Tastaturunterstützung: Haben Sie diese Option aktiviert, dann können Sie den Auswahlmodus in den unterstützten 3D-Funktionen über Tasten steuern.

Mausunterstützung: Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie den Auswahlmodus in den unterstützten 3D-Funktionen in Kombination mit der Maus und der Tastatur steuern wollen.



Bitte beachten Sie: Wenn Sie den Auswahlmodus mit Mausunterstützung aktiviert haben, entfällt dadurch in einigen der 3D-Funktionen die Sammelfunktion bei gedrückter Strg-Taste.

Auffrischungszeit: Beim Überfahren einer Körperkante mit der Maus wird diese gehighlightet und Sie können auf die an die Kante angrenzenden Flächen fahren. Erst nach der hier festgelegten Auffrischungszeit wird beim Überfahren eine neue Kante als Referenzkante ermittelt, von welcher aus die angrenzenden Flächen ermittelt werden.

Max. Aktivierungsentfernung

Diese definiert den maximalen Abstand zwischen Objekt und

Cursor [In Bildschirmpunkten/Pixeln] ab welchem gehighlightet werden soll.

Aktivierungsgeschwindigkeit

Diese definiert die Zeit in Sekunden die der Cursor über dem Objekt verharren muss, bis das Objekt gehighlightet wird.

Kantenlänge-Fangbox: Mit diesem Wert bestimmen Sie die Größe der Fangbox (Wert in Pixel), die beim Highlight genutzt wird. Die dargestellte Fangbox wird jedoch diesem Wert nicht angepasst. Kleine Werte erlauben das Auswählen von kleinen Details: z.B. Auswählen einer schmalen Fläche zwischen zwei Kanten. Kleine Werte führen aber auch zu einem empfindlichen Verhalten, d.h. schnelles Wechseln der hervorgehobenen Geometrie. Der Standardwert für diese Einstellung liegt zwischen 3-6 Pixeln.

Liniendicke: Definieren Sie hier den Wert in Pixel für die Linienstärke, in der Kanten beim Kantenhighlight hervorgehoben werden sollen.

3D-Auswahlmodus anwenden

Mit Hilfe des Auswahlmodus werden in den meisten 3D-Funktionen Körperflächen, Kanten, 3D-Achsen und Eckpunkte von Körperflächen gehighlightet, um die Identifikation zu verdeutlichen. Außerdem können Sie störende Körper temporär ausblenden oder einen Körper transparent schalten, um in einer Funktion verdeckt liegende Punkte, Körperkanten oder Flächen identifizieren zu können. Die Funktionen des 3D-Auswahlmodus, die Sicht verdeckende Körper auszublenden oder Körper transparent zu schalten, können Sie über die folgenden Möglichkeiten aktivieren:

in 3D-Funktionen integriert

Hover-Modus

mit **Tastatur-Befehlen**

mit **Maus- und Tastaturunterstützung**

separate 3D-Funktion



Körper ausblenden / einblenden



Alle anderen Körper ausblenden / einblenden

Einstellungen für den 3D-Auswahlmodus und aktivieren bzw. deaktivieren der einzelnen in 3D-Funktionen integrierten Aktivierungsmöglichkeiten nehmen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 762)** vor.

Allgemeine Vorgehensweise:

Nachdem Sie eine 3D-Funktion gestartet haben, fahren Sie mit der Maus in den Grafikbereich. Werden beim Überfahren einzelner Körper deren Flächen, Kanten oder Eckpunkte gehighlightet, so wird der 3D-Auswahlmodus unterstützt:

- ***Körper transparent schalten***

Bewegen Sie die Maus auf den Körper, den Sie transparent schalten möchten.

- Bei aktiviertem *Hover-Modus* die Maus nicht bewegen (ggf. Strg-Taste gedrückt halten – abhängig von der getroffenen Einstellung).
- Bei aktivierter *Tastaturunterstützung* betätigen Sie die Taste **d**.
- Bei aktivierter *Mausunterstützung* betätigen Sie bei gedrückter **Strg-Taste** die linke Maustaste.

Bewegen Sie die Maus auf eine Kante oder einen Eckpunkt. Fahren Sie von dort auf eine angrenzende Fläche - diese wird anschließend gehighlightet. Von einer weiteren Kante oder einem Eckpunkt dieser Fläche aus, gelangen Sie auf die nächsten Flächen, die an diese Kante oder den Eckpunkt grenzen.

- ***Körper transparent schalten und alle anderen ausblenden***

Bewegen Sie die Maus auf den zu bearbeitenden Körper.

- Bei aktiviertem *Hover-Modus* die **Shift-Taste** betätigen und die Maus nicht bewegen (ggf. Strg-Taste gedrückt halten – abhängig von den generellen Einstellungen).
- Bei aktivierter *Tastaturunterstützung* betätigen Sie die Taste **f**.

Hinweis:

Durch die zusätzliche Tastenkombination **Shift+f** (= F) können Sie die Transparenz des Körpers nachträglich wechselseitig ein- bzw. ausschalten.

- Bei aktivierter *Mausunterstützung* betätigen Sie bei gedrückter **Strg- und Shift-Taste** die linke Maustaste.

Bewegen Sie die Maus auf eine Kante oder einen Eckpunkt. Fahren Sie von dort auf eine angrenzende Fläche - diese wird anschließend gehighlightet. Von einer weiteren Kante oder einem Eckpunkt dieser Fläche aus, gelangen Sie an die nächsten Flächen, die an diese Kante oder den Eckpunkt grenzen.

- ***Alle anderen bis auf einen Körper im sichtbaren Grafikbereich ausblenden***

Bewegen Sie die Maus auf den zu bearbeitenden Körper.

- Bei aktivierter *Tastaturunterstützung* betätigen Sie die Taste **H** (= Shift+h).

-  Starten Sie die Funktion **Alle anderen Körper ausblenden** und Identifizieren Sie den Körper, der sichtbar bleiben soll.

- ***Körper einzeln ausblenden***

Bewegen Sie die Maus auf den Körper, den Sie ausblenden möchten.

- Bei aktivierter *Tastaturunterstützung* betätigen Sie die Taste **h**.

- Bei aktivierter *Mausunterstützung* betätigen Sie bei gedrückter **Strg-Taste** die mittlere Maustaste.

-  Starten Sie die Funktion **Körper aus-/einblenden** und Identifizieren Sie den Körper.

Wiederholen Sie den Vorgang bei beliebig vielen weiteren Körpern.

Wurden Körper durch eine der Möglichkeiten des Auswahlmodus ausgeblendet, so wird dieses durch eine geänderte Darstellung der Funktionsschaltfläche **Körper aus-/einblenden** ersichtlich:



Es sind keine Körper ausgeblendet.



Es sind Körper ausgeblendet.

Durch Betätigen der Funktionsschaltfläche werden alle zuvor ausgeblendeten Körper wieder eingeblendet.

Hinweis: Um nachträglich weitere Körper ausblenden zu können, halten Sie beim Betätigen der Schaltfläche  die **Umschalt (Shift-) Taste** gedrückt.

- **Körper einzeln einblenden**

Diese Option ist nur möglich, wenn zuvor Körper einzeln ausgeblendet wurden und sie sich noch in einer Funktion mit aktivem Highlightmodus befinden.

- Bei aktivierter Tastaturunterstützung betätigen Sie die Taste **u**.
- Bei aktivierter Mausunterstützung betätigen Sie bei gedrückter **Strg-Taste** die rechte Maustaste.

Wiederholen Sie den Vorgang bis alle Körper wieder sichtbar sind.

- **Alle Körper einblenden**

Diese Option ist nur möglich, wenn zuvor Körper ausgeblendet wurden.

-  Betätigen Sie die Funktion **Körper aus-/einblenden**.
-  Betätigen Sie die Funktion **Alle anderen Körper ausblenden**.
- Bei aktivierter Tastaturunterstützung betätigen Sie die Taste **a**.
- Bei aktivierter Mausunterstützung betätigen Sie bei gedrückter **Strg-** und **Shift-Taste** die rechte Maustaste.



Bitte beachten Sie:

Im Transparent-Modus können nur Flächen, Linien und Eckpunkte identifiziert werden, die beim Überfahren mit dem Cursor farbig hervorgehoben werden.

Aktivierungsmöglichkeiten des 3D-Auswahlmodus

Der 3D-Auswahlmodus ist unmittelbar in 3D-Funktionen integriert. Außerdem kann er über die nachfolgend beschriebenen Funktionen [Körper ausblenden \(auf Seite 769\)](#) und [Alle anderen Körper ausblenden \(auf Seite 770\)](#) gestartet werden. Die folgenden Möglichkeiten stehen zur Verfügung, den 3D-Auswahlmodus zu aktivieren:

Hover-Modus: (Schwebemodus) Haben Sie diese Option in den Einstellungen aktiviert, so ist in den unterstützten 3D-Funktionen der Auswahlmodus generell aktiv. Bleibt der Mauszeiger innerhalb der eingestellten **Aktivierungszeit** (in ms) auf einem Körper stehen, ohne dass er bewegt wird, so wird der Auswahlmodus aktiv und der Körper wird transparent. Halten Sie außerdem die **Shift-Taste** gedrückt, werden zeitgleich alle anderen im aktuellen Grafikbereich sichtbaren Körper ausgeblendet. Ist unter **Einstellungen, 3D-Auswahlmodus** die Zusatzoption **nur über Strg-Taste** aktiviert, so wird der Auswahlmodus erst nach Betätigen der **Strg-Taste** und abgelaufener **Aktivierungszeit** aktiv.

Tastaturunterstützung: Haben Sie in den Einstellungen diese Option aktiviert, dann können Sie den 3D-Auswahlmodus in den unterstützten 3D-Funktionen über folgende Tasten aktivieren:

h →	Der Körper, auf dem der Cursor steht, wird temporär ausgeblendet.
H →	Der Körper, auf dem der Cursor steht, bleibt sichtbar. Alle anderen Körper im sichtbaren Grafikbereich werden ausgeblendet.
u →	Der zuletzt ausgeblendete Körper wird wieder sichtbar.
a →	Alle zuvor ausgeblendeten Körper werden wieder sichtbar.
d →	der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden.
f →	der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden. Gleichzeitig werden alle anderen Körper, die sich im sichtbaren Grafikbereich befinden, ausgeblendet.
Durch die zusätzliche Tastenkombination F (=Shift+f) können Sie die Transparenz des Körpers nachträglich wechselseitig ein- bzw. ausschalten.	

y → Transparentmodus verlassen.

Mausunterstützung: Haben Sie in den Einstellungen diese Option aktiviert, so können Sie den Auswahlmodus in den unterstützten 3D-Funktionen in Kombination mit der Maus und der Tastatur steuern.

Strg + linke MT*: der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden.

Strg + Shift + linke MT*: der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden. Gleichzeitig werden alle anderen Körper, die sich im sichtbaren Grafikbereich befinden, ausgeblendet.

Strg + mittlere MT*: der Körper, auf dem der Cursor steht, wird ausgeblendet.

Strg + rechte MT*: der zuletzt ausgeblendete Körper wird wieder sichtbar.

Strg + Shift + rechte MT*: alle zuvor ausgeblendete Körper werden wieder sichtbar.

rechte MT*: Transparentmodus verlassen bzw. Funktion beenden.

(MT* = Maustaste)



Bitte beachten Sie: Wenn Sie den Auswahlmodus mit Mausunterstützung aktiviert haben, entfällt dadurch in einigen der 3D-Funktionen die Sammelfunktion bei gedrückter Strg-Taste.

Körper ausblenden



Über die abgebildete Schaltfläche wird die Funktion **Körper ausblenden** gestartet. Sie ist Bestandteil des 3D-Auswahlmodus und dient dazu, Körper im 3D-Raum zeitweilig ausblenden zu können.

Starten Sie die Funktion und identifizieren Sie nacheinander die Körper, die Sie ausblenden möchten. Der Status *nicht sichtbar* bleibt auch nach Beenden der Funktion für alle ausgeblendeten Körper bestehen, wird jedoch nicht mit dem Modell und nicht in der Rückgängig-Liste gespeichert.

Wurden Körper durch diese oder eine andere im 3D-Auswahlmodus beschriebene Funktion ausgeblendet, so wird dieses durch eine

geänderte Darstellung der Funktionsschaltfläche **Körper aus-/einblenden** ersichtlich:



Es sind keine Körper ausgeblendet.



Es wurden Körper ausgeblendet.

Durch Betätigen der unteren Funktionsschaltfläche können alle zuvor ausgeblendeten Körper wieder eingeblendet werden.

Halten Sie beim Betätigen der Schaltfläche die **Umschalt (Shift-) Taste** gedrückt, wenn Sie nachträglich weitere Körper ausblenden möchten.

Hinweise:

Alternativ können Körper bei aktivem 3D-Auswahlmodus durch Betätigen der Taste **h** ausgeblendet werden. Weitere Tastaturbefehle für den [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 768).

Die Möglichkeiten im 3D-Auswahlmodus einschließlich der Funktion **Körper aus-/einblenden** dient dazu, in 3D-Funktionen störende Körper zeitweise auszublenden. Um Körper nicht sichtbar zu schalten, auch dauerhaft nachdem ein Modell gespeichert und neu geladen wird, nutzen Sie die Möglichkeiten der **Gruppen** im **Modell-Explorer**.

Alle anderen Körper ausblenden



Um die Funktion **Alle anderen Körper ausblenden** zu aktivieren, öffnen Sie das Menü über die gekennzeichnete Schaltfläche rechts neben der Funktion **Körper aus-/einblenden**. Wurde die Funktion **Alle anderen Körper ausblenden** als letzte benutzt, steht sie sofort zur Auswahl.



Der Körper, den Sie mit der Funktion **Alle anderen Körper ausblenden** identifizieren, bleibt sichtbar. Alle anderen Körper in der aktuellen Grafiksicht werden temporär ausgeblendet. Der Status *nicht sichtbar* bleibt auch nach Beenden der Funktion für alle ausgeblendeten Körper bestehen, wird jedoch nicht mit dem Modell und nicht in der Rückgängig-Liste gespeichert. Durch Betätigen der rechten Schaltfläche werden alle Körper wieder eingeblendet.

Wurden Körper durch diese oder eine andere im 3D-Auswahlmodus beschriebene Funktion ausgeblendet, so wird dieses durch eine geänderte Darstellung der Funktionsschaltfläche **Alle anderen Körper ausblenden** ersichtlich:



Es sind keine Körper ausgeblendet.



Es wurden Körper ausgeblendet.

Durch Betätigen der unteren Funktionsschaltfläche können alle zuvor ausgeblendeten Körper wieder eingeblendet werden.

Hinweise:

Alternativ können bei aktivem 3D-Auswahlmodus alle anderen Körper durch Betätigen der Taste **H** (= Shift+h) ausgeblendet werden. Weitere Tastaturbefehle für den [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 768).

Im Gegensatz zum Tastaturbefehl **f** wird der Körper beim Betätigen der Taste **H** (= Shift+h) nicht transparent.

5.6 Festkörper erstellen und bearbeiten



Als **Festkörper** werden die Körper bezeichnet, die mit den Funktionen des Menüs **Festkörper** erstellt werden können, das über das abgebildete Symbol aufgerufen werden kann.

Alle Abmessungen von Festkörpern werden bei ihrer Erstellung fest vorgegeben und können nicht nachträglich editiert werden.

Basiskörper sind Festkörper, die direkt erstellt werden können, wie z.B. Quader oder Zylinder.

Schiebekörper sind Festkörper, die aus einer geschlossenen zweidimensionalen Fläche oder einer ebenen Teilfläche eines Körpers entstehen, und zwar durch Schieben in Richtung der Z-Achse, entlang eines Pfades aus 2D-Linienobjekten, entlang von Kanten anderer Körper oder entlang von 3D-Polygonen.

Rotationskörper sind Festkörper, die aus einer geschlossenen zweidimensionalen Fläche oder einer ebenen Teilfläche eines Körpers entstehen, und zwar durch vollständige oder teilweise Rotation um eine Achse.

Übergangskörper sind Festkörper, die durch Verbindung zweier ebener Flächen im Raum entstehen. Diese Flächen können 2D-Objekte vom Typ Fläche sein oder auch Körperflächen.

Helixkörper sind Festkörper, die durch Schieben einer 2D-Fläche entlang einer Helixlinie entstehen.

Bei der Erzeugung einiger Basis- und Schiebekörper kann wahlweise eine **Wandstärke** im Statusfenster definiert werden, so dass ein Hohlkörper erzeugt wird, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist.

Beim **Erstellen** von Basiskörpern erfolgt die Positionierung immer mit Bezug zur aktuell gewählten KE oder zu einer zu Beginn der Erstellung definierten temporären KE.

Schiebekörper und Rotationskörper werden bezogen auf die KE erzeugt, in der sich die Querschnittsfläche oder der Schiebepfad befindet.

Körper sind nach ihrer Erstellung unabhängig von allen KEs.

Die 3D-Körper und ihre Achsen werden in folgender Weise in die Struktur des Modells eingegliedert und gezeichnet:

3D-Arbeitsebene, 3D-Gruppe

Die erzeugten Objekte werden in der **3D-Arbeitsebene** gespeichert. Falls Sie über den [Modell-Explorer](#) (auf Seite 143) unterhalb dieser Arbeitsebene **3D-Gruppen** angelegt haben und eine von diesen als aktuelle 3D-Gruppe definiert haben, werden die Objekte in dieser Gruppe gespeichert.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich ebenfalls über den **Modell-Explorer** ändern.

Importieren Sie eine SAT-Datei, so wird mit Namen der SAT-Datei eine neue Gruppe erzeugt, in welcher der Körper abgelegt wird. Beinhaltet die SAT-Datei mehrere Körper, wird strukturiert unter dieser Hauptgruppe für jeden Körper eine separate Gruppe mit der gleichen Bezeichnung und fortlaufender Nummer angelegt.

Farbe, Material, Sichtbarkeit, Zugriff

Körper werden ebenso wie 2D-Objekte, die mit dem Menü **Zeichnen** erstellt werden, mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft. Von dieser Folie übernehmen Sie die Einstellungen **aktiv** und **sichtbar**.

Durch Deaktivieren dieser Einstellungen können also auch Körper unsichtbar oder inaktiv geschaltet werden.

Da hiermit auch ggf. mit derselben Folie verknüpfte 2D-Objekte inaktiv oder unsichtbar werden, sollten Sie für Körper möglichst andere Folien verwenden als für 2D-Objekte.

Die Körperdarstellung sowie auch die Folie können über den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** geändert werden. Starten Sie hierzu den Befehl und identifizieren Sie den oder die Körper, deren Darstellung Sie ändern wollen, oder die Sie auf eine andere Folie schieben möchten.

Falls auch Körperachsen unsichtbar sein sollen, so können Sie dies über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte [2D-/3D-Achsen](#) (auf Seite 775) festlegen.

Das **Bearbeiten** bzw. Modellieren von Festkörpern erfolgt mit den Volumen-Operationen *Vereinigung*, *Subtraktion*, *Schnittbildung* oder mit den Funktionen *Rundung*, *Fase* oder Erstellen eines *Hohlkörpers* oder mit den Funktionen aus dem Menü **Körper bearbeiten** (auf Seite 849). Da die zu bearbeitenden Körper identifizierbar sein müssen, muss hierfür der **3D-Modus** (auf Seite 740) aktiviert sein.

Um beim Erstellen und Bearbeiten von Körpern eine bessere räumliche Orientierung zu haben und um Punkte besser definieren, Objekte eindeutig identifizieren zu können, sollten Sie in einer perspektivischen **Ansicht** arbeiten. Zusätzlich können Sie zusätzliche **3D-Ansichtsfenster** (auf Seite 57) öffnen, in denen Sie die Objekte in unterschiedlichen Ansichten darstellen lassen können.

Die **Darstellung** eines jeden Körpers richtet sich nach den Voreinstellungen, die bei seiner Erstellung über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** auf der Registerkarte **Körperdarstellung** (auf Seite 881) festgelegt waren.

Die Darstellung von einzelnen oder mehreren Körpern können Sie über den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** ändern. Dies gilt auch für die Genauigkeit, mit der Körper dargestellt werden.

Mit dem Menübefehl **Einfügen, Modellansichten** können Sie einzelne oder mehrere **2D-Ansichten** (auf Seite 608) von Körpern ins 2D-Zeichnungsfenster übertragen und hieraus auch **Schnittansichten** (auf Seite 616) ableiten lassen.

Hinweis:

Beim Erstellen von Körpern aus 2D-Flächen können – abhängig von Form und Größe der 2D-Fläche und den angegebenen Parametern – inkonsistente Körper entstehen, deren weitere Bearbeitung zu Fehlern im Modell führen kann.

Z.B. tritt dies bei Helix-Körpern auf, die sich selbst schneiden, wenn die Steigung kleiner ist als der Durchmesser einer kreisförmigen Querschnittsfläche.

Wegen des Zeitaufwands für die Prüfung von Körpern wird diese nicht automatisch ausgeführt.



Nutzen Sie deshalb bei Körpern, die "nicht normal" dargestellt werden, die Funktion **Information, Körper prüfen**, bevor Sie diese Körper für weitere Modellierungen verwenden.

Referenzierte Festkörper

Unter bestimmten Umständen wird der ACIS (SAT) Anteil von identischen Festkörpern automatisch nur einmal im Speicher verwaltet.

Voraussetzung für referenzierte Festkörper ist z.B. das Kopieren von Festkörpern. Eine geometrische Untersuchung auf Gleichheit zweier Körper, die auf anderem Wege (z.B. SAT-Import) entstanden sind, erfolgt nicht.

Bei jeder Manipulation, die über eine reine Transformation oder Bearbeitung der Objektdarstellung hinausgeht, wird die Referenz unterbrochen. Die geometrischen Daten werden in diesem Fall auf den bearbeiteten Körper kopiert und im Arbeitsspeicher ausgelagert.



Möchten Sie die zu einem Festkörper referenzierten Körper selektieren, starten Sie die abgebildete Funktion **Referenzierte Körper selektieren** über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) oder ein [benutzerdefiniertes Menü](#) (auf Seite 53) und identifizieren den jeweiligen Körper im 3D-Fenster.

Einstellungen für das Bearbeiten von Festkörpern festlegen

Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** können Sie auf der Registerkarte **Körper** Voreinstellungen für einige Funktionen zur Bearbeitung von Festkörpern festlegen:

Alle diese Vorgaben können nach Aufruf der jeweiligen Funktion beliebig geändert werden.

Die folgenden vier Werte sind Voreinstellungen für die Funktion **Festkörper, Rundung/Fase**:

Rundungsradius

Definiert den Vorschlagswert für den Rundungsradius.

Abstand

Definiert den Vorschlagswert für den rechten und linken Abstand von einer zu fasenden Kante.

Flächeneinzug

Definiert den Wert, mit dem speziell Ecken bearbeitet werden sollen, wenn alle in ihnen aufeinander stoßenden Kanten ausgewählt wurden.

Kanten sequentiell selektieren

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden beim Antippen einzelner Kanten auch alle Kanten ausgewählt, die sich tangential an diese Kante anschließen und untereinander ebenfalls tangentielle Übergänge haben.

Ist sie nicht aktiv, wird durch Antippen einer Kante ausschließlich diese ausgewählt.

Hohlkörper

Wandstärke

Definiert den Vorschlagswert für die Wandstärke bei Ausführung der Funktion **Festkörper, Hohlkörper**.

Ist der Wert negativ, wird Material im Innern des Körpers entfernt.

Ist der Wert positiv, so wird Material außen auf den Körper aufgetragen.

Körper lokal bearbeiten

Die hier definierten Vorschlagswerte für den **Offset** und den

Abschrägungswinkel beziehen sich auf die Funktionen im Menü **Körper bearbeiten**.

Einstellungen für das Erzeugen von Körperachsen festlegen

Beim Erstellen von Grundkörpern (Quader, Zylinder, usw.) werden diese gleichzeitig mit Körperachsen versehen. Bei Körpern, die aus 2D-Flächen erstellt werden, geschieht dies außer bei Rotationskörpern nicht.

Alle Körper können nachträglich mit der Funktion **3D-Achsen definieren** mit beliebig definierbaren Achsen versehen werden.

Eine 3D-Achse kann bei Nutzung der Funktion **Transformieren, Geopunkte anzeigen und bearbeiten** dazu verwendet werden, einen Körper dynamisch in Richtung der Achse zu verschieben. Außerdem können Konstruktionsebenen an Achsen definiert werden.

Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** legen Sie auf der Registerkarte **2D-/3D-Achsen** Voreinstellungen für das Erzeugen dieser Achsen und gleichzeitig von 2D-Mittellinien fest.

Achsen mit Überstand von

Hier können Sie die Länge angeben, um die die Körperachsen über die Körperflächen hinausragen sollen.

Sofern die Einstellung über das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, enden die Achsen an den Körperoberflächen.

Ebenso können Sie hier den Überstand für 2D-Mittellinien festlegen, der über ihre rechnerischen Endpunkte zugewiesen wird.

Darstellung von 3D-Achsen

Hier können Sie Farbe und Linienart auswählen, mit denen Körperachsen dargestellt werden sollen. Werden die Einstellungen über das Kontrollkästchen deaktiviert, so werden die Körperachsen nicht dargestellt.

Diese Einstellungen gelten nicht für 2D-Mittellinien.

Hinweis:

Falls Sie häufig die Darstellung der 3D-Achsen innerhalb eines 3D-Ansichtsfenster ein- bzw. ausschalten, können Sie die Darstellung über eine separate Schaltfläche in einer [benutzerdefinierten Symbolleiste](#) (auf Seite 41), in einem [benutzerdefinierten Menü](#) (auf Seite 41) oder über einen [Tastaturbefehl](#) (auf Seite 29) steuern.

Die Option **Darstellung von 3D-Achsen** befindet sich im Ordner **Allgemeine CAD-Funktionalität, 3D- CAD-Funktionalität** (Dialog für benutzerdefinierte Symbolleisten).

Der Befehlsname, falls Sie die Funktion über einen Hotkey steuern möchten, lautet: ".op.me3d.show3DAxes"

Darstellungseigenschaften für 2D-Mittellinien

In diesem Bereich können Sie die objektbezogenen und somit generellen Darstellungseigenschaften für Mittellinien festlegen. Bitte beachten Sie, dass die hier eingestellten Darstellungseigenschaften den Folienbezug ausschalten. Um die Darstellungseigenschaften Folienbezogen zu definieren, legen Sie diese über den **Folienstrukturbaum** im **Modell-Explorers** fest.

Hinweis:

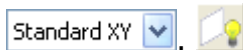
Die Darstellung der Linienart können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** über den Faktor für das **Linienmuster** beeinflussen.

Quader erstellen

ab **BeckerCAD 3D**

Um einen Festkörper-Quader zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Aktivieren Sie die Funktion **Festkörper, Quader** über die abgebildeten Symbole.

2. 

Falls die Grundfläche des Quaders in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.



Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche **KE über Fläche/Schwerpunkt definieren** und

definieren Sie die KE.

Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.

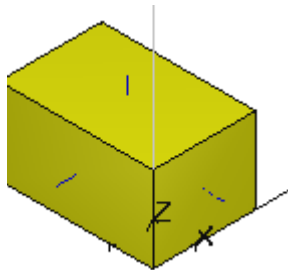
3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld **Wandstärke** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
4. Definieren Sie einen Eckpunkt bzw. betätigen Sie die Taste **X**, wenn Sie die Grundfläche ausgehend vom Zentrum konstruieren möchten.
5. Falls die Kanten der Grundfläche nicht parallel zu den Koordinatenachsen verlaufen sollen, so geben Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters an, unter welchem Winkel die Kanten verlaufen sollen.
6. Definieren Sie die Kantenlängen der rechteckigen Grundfläche, indem Sie den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt definieren oder die Werte für **Länge X** und **Länge Y** eingeben.
Falls Sie einen **Winkel** eingegeben haben, wird der Wert für **Länge X** in dieser Richtung abgetragen.
Die Grundfläche des Quaders können Sie ebenso über 3 Punkte erzeugen. Definieren Sie über zwei Punkte die erste Achse und im Anschluss mit dem dritten Punkt die zweite Achse der rechteckigen Grundfläche.
7. Falls der Quader auf beiden Seiten der KE mit einer Höhe versehen werden soll, so geben Sie zunächst den Wert im Feld **Höhe 2** ein.
Dieser Wert verlängert den Quader in entgegengesetzter Richtung zur Höhe, die im nächsten Arbeitsschritt zu definieren ist.
Wird der Wert gelöscht und mit **Enter** bestätigt, so erhält der Quader beiderseits der KE die nachfolgend eingegebene Höhe.
8. Legen Sie die Höhe des Quaders fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld **Höhe 1** eingeben.
Ein positiver Höhenwert erstellt einen Quader "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweis:

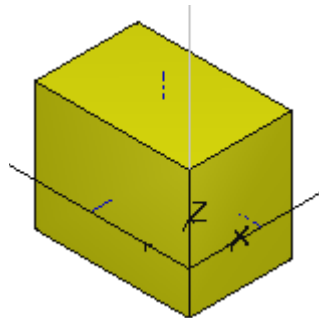
Im 6. Arbeitsschritt können Sie ebenso statt eines Quaders eine Pyramide anfügen. Geben Sie die hierzu notwendigen Werte in den Feldern **Abstand 2** oder **Neigung 2** ein.

Beispiele:

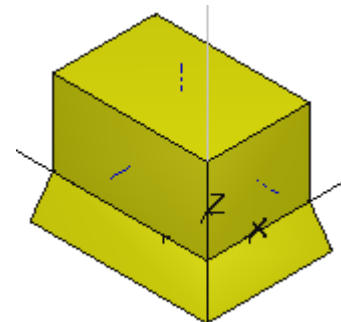
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 0
Höhe 2 = 0
Neigung 2 = 0



Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 0
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 0



Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 0
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 15



Pyramide erstellen

ab **BeckerCAD 3D**

Um eine vierseitige Festkörper-Pyramide oder einen Pyramidenstumpf zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- Aktivieren Sie die Funktion **Festkörper, Quader** über die abgebildeten Symbole.
- Falls die Grundfläche der Pyramide in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.
 Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche **KE über Fläche/Schwerpunkt definieren** und definieren Sie die KE.
 Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.
- Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld **Wandstärke** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
 Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der

aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.

4. Definieren Sie die Grundfläche der Pyramide in gleicher Weise wie die eines Quaders.

Neigung und Höhe

5. Geben Sie im Feld **Neigung 1** den Winkel ein, um den alle Seitenflächen der Pyramide von der Senkrechten abweichen sollen.
Ein positiver Wert bewirkt bei positiven Höhenwerten eine Neigung nach außen, bei negativen nach innen.
6. Legen Sie die Höhe der Pyramide fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld **Höhe 1** eingeben.
Ein positiver Höhenwert erstellt eine Pyramide "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Abstand und Höhe

5. Geben Sie im Feld **Abstand 1** den Abstand ein, den alle Kanten der Deckfläche von den Kanten der Grundfläche haben sollen.
Ein positiver Wert bewirkt, dass die Deckfläche größer ist als die Grundfläche.
6. Legen Sie die Höhe der Pyramide fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld **Höhe 1** eingeben.
Ein positiver Höhenwert erstellt eine Pyramide "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweis:

Falls Sie auf der anderen Seite der KE die Pyramide um einen Quader erweitern wollen, so geben Sie vor dem 5. Arbeitsschritt im Feld **Höhe 2** die Höhe des Quaders ein.

Falls Sie die Pyramide um eine Pyramide erweitern wollen, geben Sie statt dessen im Feld **Höhe 2** ihre Höhe ein, und definieren Sie die **Neigung 2** oder den **Abstand 2**.

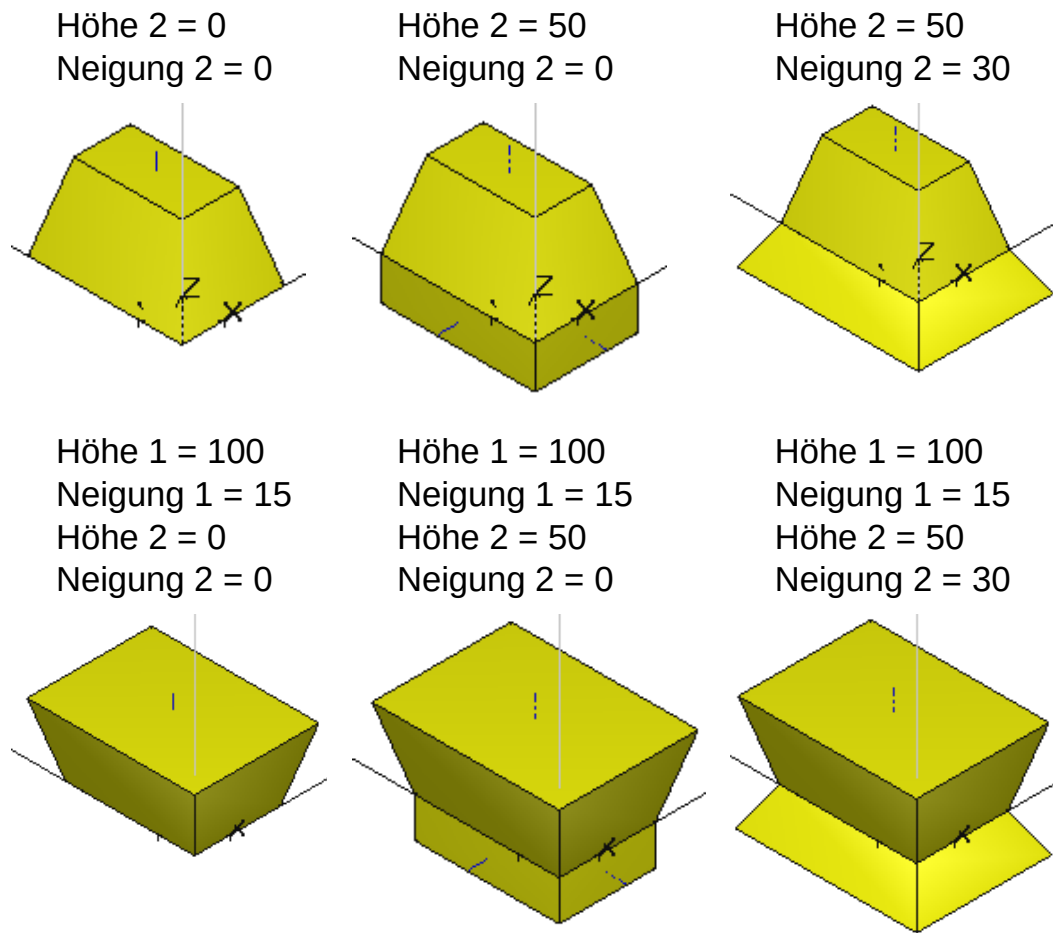
Wird der Wert in einem dieser Felder gelöscht und mit Enter bestätigt, so erhält die Pyramide beiderseits der KE den gleichen Wert.

Beispiele:

Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -15

Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -15

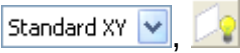
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -15



Zylinder erstellen

ab **BeckerCAD 3D**

Um einen Festkörper-Zylinder zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Aktivieren Sie die Funktion **Festkörper, Zylinder/Kegel** über die abgebildeten Symbole.
2.  Falls die Grundfläche des Zylinders in einer der vorhandenen KES liegen soll, so aktivieren Sie diese.
 Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche **KE über Fläche/Schwerpunkt definieren** und definieren Sie die KE.
 Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.
3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld **Wandstärke** des Statusfensters einen Wert. Bei den

verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.

Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.

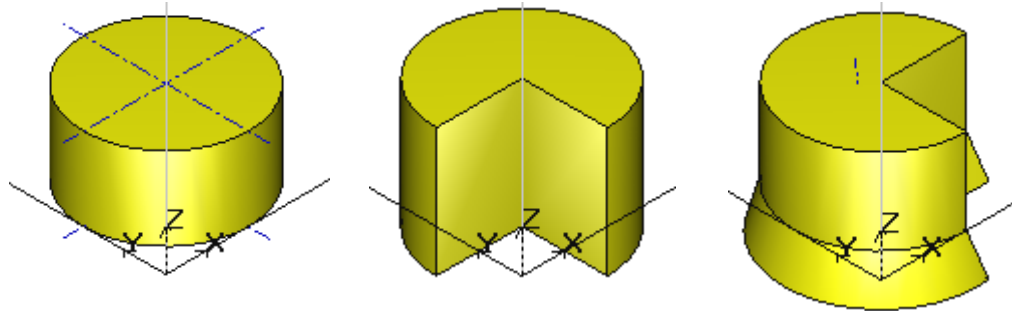
4. Wählen Sie im Kontextdialog, ob die Grundfläche des Körpers ein **Vollkreis** oder ein **Kreisbogen** sein soll.
5. Wählen Sie ebenso, ob der Kreis(bogen) dynamisch oder über **3 Punkte** auf der **Kreislinie** definiert werden soll.
6. Legen Sie die Grundfläche entsprechend den gewählten Vorgaben fest.
Geben Sie hierzu ggf. den **Durchmesser 1**, die **Länge**, den **Winkel** und den **Öffnungswinkel** in den Feldern des Statusfensters ein.
7. Falls der Zylinder auf beiden Seiten der KE mit einer Höhe versehen werden soll, so geben Sie zunächst den Wert im Feld **Höhe 2** ein.
Dieser Wert verlängert den Zylinder in entgegengesetzter Richtung zur Höhe, die im nächsten Arbeitsschritt zu definieren ist.
Wird der Wert gelöscht und mit **Enter** bestätigt, so erhält der Zylinder beiderseits der KE die nachfolgend eingegebene Höhe.
8. Definieren Sie die Höhe des Zylinders.
Geben Sie dazu den Wert im Feld **Höhe 1** ein, oder fangen Sie einen Punkt, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht.
Ein positiver Höhenwert erstellt einen Zylinder "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweis:

Falls im 7. Arbeitsschritt ein Kegel(stumpf) statt eines Zylinders angefügt werden soll, geben Sie die notwendigen Werte in den Feldern **Durchmesser 2** oder **Neigung 2** ein.

Beispiele:

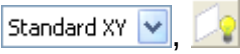
Winkel = 0	Winkel = 270	Winkel = 0
Öffn.winkel = 360	Öffn.winkel = 270	Öffn.winkel = 270
Höhe 1 = 100	Höhe 1 = 100	Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 0	Neigung 1 = 0	Neigung 1 = 0
Höhe 2 = 0	Höhe 2 = 50	Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 0	Neigung 2 = 0	Neigung 2 = 15



Kegel(stumpf) erstellen

ab **BeckerCAD 3D**

Um einen Festkörper-Kegel(stumpf) zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Aktivieren Sie die Funktion **Festkörper, Zylinder/Kegel** über die abgebildeten Symbole.
2.  Falls die Grundfläche des Kegels in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.
 Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche **KE über Fläche/Schwerpunkt definieren** und definieren Sie die KE.
 Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.
3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld **Wandstärke** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
 Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
4. Wählen Sie im Kontextdialog, ob die Grundfläche des Körpers ein **Vollkreis** oder ein **Kreisbogen** sein soll.
5. Wählen Sie ebenso, ob der Kreis(bogen) **dynamisch** oder über **3 Punkte** auf der Kreislinie definiert werden soll.

6. Legen Sie die Grundfläche entsprechend den gewählten Vorgaben fest.
Geben Sie hierzu ggf. den **Durchmesser 1**, die **Länge**, den **Winkel** und den **Öffnungswinkel** in den Feldern des Statusfensters ein.
7. Wählen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten, die weiteren Abmessungen des Kegels oder Kegelstumpfes festzulegen:

Durchmesser und Höhe

8. Geben Sie im Feld **Durchmesser** des Statusfensters den Radius der Deckfläche ein.
Ist der Durchmesser 0.0, so entsteht ein Kegel, bei größeren Werten ein Kegelstumpf.
9. Legen Sie die Höhe des Kegels fest.
Geben Sie dazu den Wert im Feld **Höhe 1** ein, oder fangen Sie einen Punkt, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht.
Ein positiver Höhenwert erstellt einen Kegel(stumpf) "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Neigung und Höhe

8. Geben Sie im Feld **Neigung 1** des Statusfensters den Winkel ein, um den die Mantelfläche von der Senkrechten abweichen soll. Ein positiver Wert bewirkt eine Vergrößerung des Kegels mit zunehmender Höhe, ein negativer Wert bewirkt eine Verkleinerung.
9. Legen Sie die Höhe des Kegels fest.
Geben Sie dazu den Wert im Feld **Höhe 1** ein, oder fangen Sie einen Punkt, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht.
Ein positiver Höhenwert erstellt einen Kegel(stumpf) "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweis:

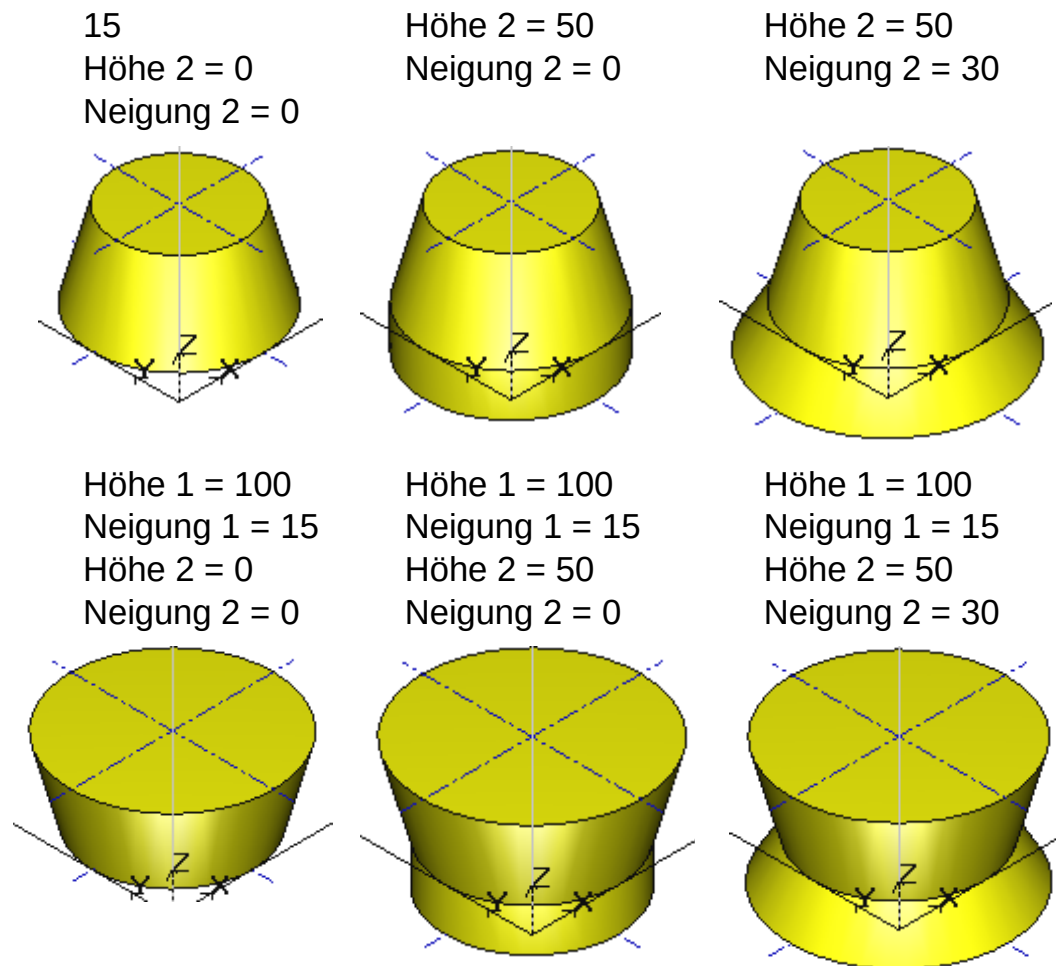
Falls Sie auf der anderen Seite der KE den Kegel um einen Zylinder erweitern wollen, so geben Sie vor dem 9. Arbeitsschritt im Feld **Höhe 2** die Höhe des Zylinders ein.

Falls Sie den Kegel um einen Kegel erweitern wollen, geben Sie stattdessen im Feld **Höhe 2** seine Höhe ein, und definieren Sie den **Durchmesser 2** oder die **Neigung 2** oder den **Abstand 2**.

Wird der Wert in einem dieser Felder gelöscht und mit Enter bestätigt, so erhält der Kegel beiderseits der KE den gleichen Wert.

Beispiele:

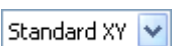
Höhe 1 = 100	Höhe 1 = 100	Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -	Neigung 1 = -15	Neigung 1 = -15



Kugel erstellen

ab **BeckerCAD 3D**

Um eine Festkörper-Kugel oder -Teilkugel zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

-   Aktivieren Sie die Funktion **Festkörper, Kugel** über die abgebildeten Symbole.
-   Falls die Äquatorfläche der Kugel in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.

 Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symboleiste die abgebildete Schaltfläche **KE über Fläche/Schwerpunkt definieren** und definieren Sie die KE.

 Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.

Vollkugel

3. Aktivieren Sie im Kontextdialog die Option **Vollkreis**.
4. Wählen Sie in diesem Dialog, ob der Kreis **dynamisch** oder über **3 Punkte** auf der Kreislinie definiert werden soll.
5. Legen Sie den Kreis der Äquatorfläche entsprechend den gewählten Vorgaben fest.
Geben Sie hierzu ggf. den **Durchmesser** im Statusfensters ein.

Teilkugel mit Vollkreis als Äquatorfläche

3. Aktivieren Sie im Kontextdialog die Option **Kreisbogen**.
4. Wählen Sie die Option **dynamisch**.
5. Legen Sie den Mittelpunkt der Kreisfläche fest.
6. Bestimmen Sie den Durchmesser durch Definition eines Punktes auf der Kreislinie oder durch Eingabe im Feld **Durchmesser**.
7. Brechen Sie die Definition des Kreisbogens durch Betätigen der rechten Maustaste ab.
Hierdurch wird die Äquatorfläche als Vollkreis definiert.

Zur Definition des Kugelsektors wird senkrecht zur Äquatorfläche ein Kreisbogen eingeblendet.

8. Legen Sie den Anfangswinkel des Kugelsektors durch Definition eines Punktes fest oder durch Eingabe im Feld **Winkel**.
Zulässige Werte sind $-90^\circ(270^\circ) - 90^\circ$.
Falls Sie eine Halbkugel erzeugen wollen, geben Sie den Wert 0 ein.
9. Legen Sie den Öffnungswinkel des Sektors durch Definition eines Punktes oder durch Eingabe im Feld **Öffnungswinkel** fest.
Geben Sie einen positiven Wert ein, wird der Winkel beginnend beim Anfangswinkel entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen.
Falls Sie eine Halbkugel oberhalb der Äquatorfläche erzeugen wollen, geben Sie den Wert 90 ein. Soll sie unterhalb liegen, geben Sie den Wert -90 oder 270 ein.

Teilkugel mit Kreissektor als Äquatorfläche

3. Aktivieren Sie im Kontextdialog die Option **Kreisbogen**.
4. Wählen Sie die Option **dynamisch** oder **3 Punkte**.
5. Definieren Sie den Kreisbogen entsprechend den vorher gewählten Optionen.
Zur Definition des Kugelsektors wird senkrecht zur Äquatorfläche ein Kreisbogen eingeblendet.

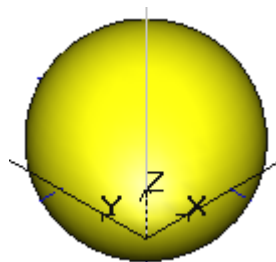
6. Falls in der Ebene dieses Kreisbogens ebenfalls ein Sektor definiert werden soll, definieren Sie Anfangs- und Öffnungswinkel. Falls hier ein Vollkreis definiert werden soll, brechen Sie die Definition des Sektors durch Betätigen der rechten Maustaste ab.

Hinweis:

Auf die Grundkörper **Kugeln** und **Torus** kann die Fangoption **Mittelpunkt** angewendet werden.

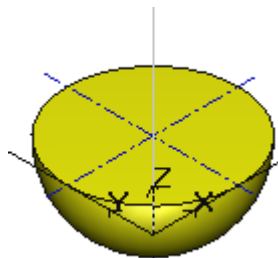
Beispiele:

Vollkugel



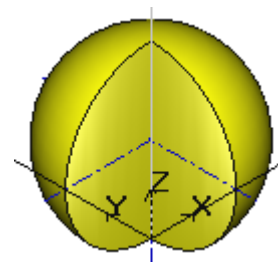
Teilkugel mit Vollkreis
als Äquatorfläche

Sektor-Startwinkel = 270
Sektor-Öfn.winkel = 90



Teilkugel mit Sektor
als Äquatorfläche

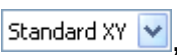
Startwinkel = 270
Öfn.winkel = 270



Torus erstellen

ab **BeckerCAD 3D**

Um einen Festkörper-Kreisring oder –Teilring zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1.   Aktivieren Sie die Funktion **Festkörper, Torus** über die abgebildeten Symbole.
2.  
Falls die Äquatorfläche des Torus in einer der vorhandenen KES liegen soll, so aktivieren Sie diese.
 Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche **KE über Fläche/Schwerpunkt definieren** und definieren Sie die KE.
Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.
3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld **Wandstärke** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material

von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.

Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.

4. Legen Sie in den *Vorgaben zur Kreisdefinition* fest, ob der Kreisring geschlossen (**Vollkreis**) oder offen (**Kreisbogen**) sein soll.
5. Legen Sie ebenso fest, ob die Konstruktion des Kreises/Kreisbogens **dynamisch** oder über **3 Punkte** erfolgen soll.
6. Definieren Sie diesen Vorgaben entsprechend die Bahnlinie des Kreisrings.
7. Wählen Sie in den *Vorgaben zur Kreisdefinition*, ob der Querschnitt des Kreisrings ein **Vollkreis** oder ein **Kreisbogen** sein soll. Voreingestellt ist jeweils die im 3. Arbeitsschritt gewählte Vorgabe.
8. Definieren Sie den Radius des Querschnitts mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld **Durchmesser** des Statusfensters.
9. Sofern der Querschnitt ein Kreisbogen sein soll, definieren Sie Anfangs- und Öffnungswinkel mit dem Cursor, oder geben Sie die Werte in den Feldern **Winkel** und **Öffnungswinkel** des Statusfensters ein.

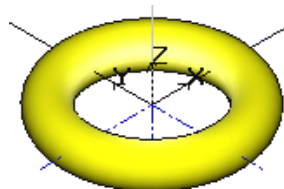
Hinweis:

Auf die Grundkörper **Kugeln** und **Torus** kann die Fangoption **Mittelpunkt** angewendet werden.

Beispiele:

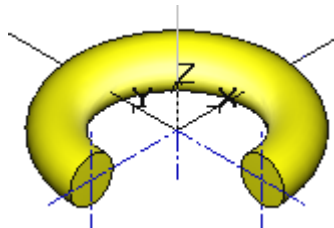
Startwinkel = 0

Öffn.winkel = 360



Startwinkel = 270

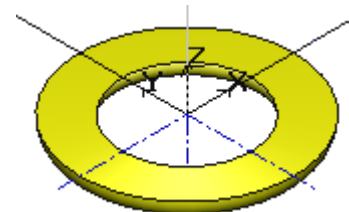
Öffn.winkel = 270



Querschnitt:

Startwinkel = 180

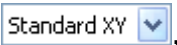
Öffn.winkel = 180



Prisma erstellen

ab **BeckerCAD 3D**

Um ein Festkörper-Prisma zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1.   Aktivieren Sie die Funktion **Festkörper, Prisma** über die abgebildeten Symbole.
2. , 

Falls die Grundfläche des Prismas in einer der vorhandenen KES liegen soll, so aktivieren Sie diese.

 Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche **KE über Fläche/Schwerpunkt definieren** und definieren Sie die KE.
Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.
3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld **Wandstärke** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
4. Definieren Sie den Mittelpunkt der Grundfläche.
Nachdem Sie den Mittelpunkt definiert haben, können Sie über die Taste **X** zwischen der Konstruktion über den Inkreis und dem Außenkreis umschalten.
5. Definieren Sie im Feld **Anzahl** die Anzahl der Ecken.
6. Definieren Sie ggf. die Ausrichtung der Kanten durch Eingabe im Feld **Winkel** des Statusfensters.
7. Legen Sie den Durchmesser des Umkreises durch Definition eines Punktes oder durch Eingabe im Feld **Durchmesser** fest.

Prisma mit senkrechten Seitenflächen

8. Falls das Prisma auf beiden Seiten der KE mit einer Höhe versehen werden soll, so geben Sie zunächst den Wert im Feld **Höhe 2** ein.
Dieser Wert verlängert das Prisma in entgegengesetzter Richtung zur Höhe, die im nächsten Arbeitsschritt zu definieren ist.
Wird der Wert gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhält das Prisma beiderseits der KE die nachfolgend eingegebene Höhe.

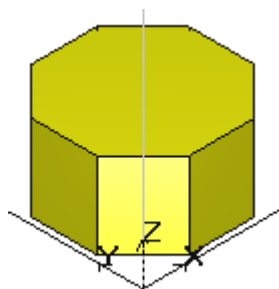
9. Legen Sie die Höhe des Prismas fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld **Höhe 1** eingeben.
Ein positiver Höhenwert erstellt ein Prisma "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Prisma mit geneigten Seitenflächen

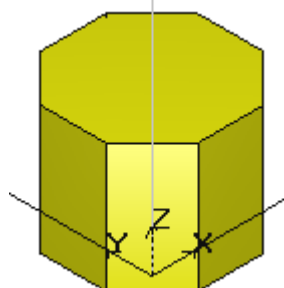
8. Geben Sie im Feld **Neigung 1** den Winkel ein, um den die Seitenflächen des Prismas von der Senkrechten abweichen.
Ein positiver Wert bewirkt eine Vergrößerung des Prismas mit zunehmender Höhe, ein negativer Wert bewirkt eine Verkleinerung.
9. Falls das Prisma auf beiden Seiten der KE mit einer Höhe versehen werden soll, so geben Sie zunächst den Wert im Feld **Höhe 2** ein.
Dieser Wert verlängert das Prisma in entgegengesetzter Richtung zur Höhe, die abschließend zu definieren ist.
Wird der Wert gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhält das Prisma beiderseits der KE die eingegebene Höhe.
10. Falls die Erweiterung des Prismas ebenfalls geneigte Seitenflächen haben soll, geben Sie den Winkelwert im Feld **Neigung 2** ein.
Wird der Wert gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhalten die Seitenflächen des Prismas beiderseits der KE die gleiche Neigung.
11. Legen Sie die Höhe des Prismas fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld **Höhe** eingeben.
Ein positiver Höhenwert erstellt ein Prisma "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Beispiele:

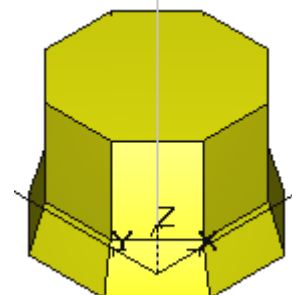
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 0
Höhe 2 = 0
Neigung 2 = 0



Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 0
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 0



Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 0
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 15



Schiebekörper entlang Z-Achse erstellen

Schiebekörper entlang Z werden erstellt, indem eine Fläche entlang der senkrecht zu ihr stehenden Achse bis zu einer definierten Höhe verschoben wird. Diese Fläche kann eine 2D-Fläche in der aktuellen KE oder eine ebene Körperfläche sein.

Bei der Erzeugung kann wahlweise eine **Wandstärke** im Statusfenster definiert werden, so dass ein Hohlkörper erzeugt wird, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist.

Die Gestalt des Körpers kann über Optionen beeinflusst werden, die in einem Kontextdialog gewählt werden.

So kann ein Körper ohne oder mit Neigung der Seitenflächen erstellt werden. Ebenso kann er z.B. an die Oberfläche eines vorhandenen Körpers angeschmiegt werden.

Die Beschreibungen zur Erstellung solcher Schiebekörper finden Sie in den nächsten beiden Kapiteln.

Schiebekörper ohne Neigung der Seitenflächen erstellen

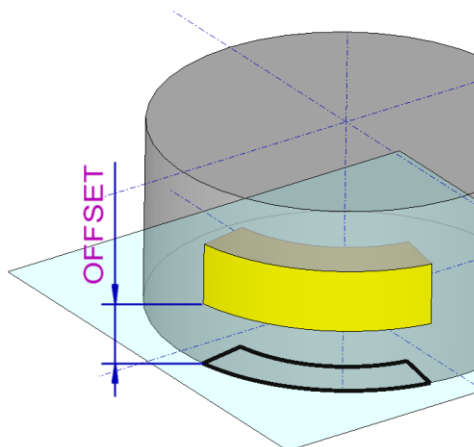
Um einen Schiebekörper ohne Neigung der Seitenflächen zu erzeugen, gehen Sie wie folgt vor:

1.   Starten Sie die Funktion **Festkörper, Schiebekörper -> Z**.
2. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld **Wandstärke** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
3. **Verwendung von 2D-Flächen**
Ist keine 2D-Fläche definiert, so selektieren Sie zunächst die begrenzenden 2D-Linienobjekte.
Definieren Sie die zu schiebende Fläche, indem Sie den Cursor in einem vollständig begrenzten Bereich platzieren und mit der linken Maustaste bestätigen.
Halten Sie hierbei die Taste *Strg* gedrückt, um mehrere Flächen zu sammeln.

Existieren bereits 2D-Flächen, so identifizieren Sie sie mit dem Cursor oder sammeln Sie sie bei gedrückter *Strg*-Taste.

Verwendung von ebenen Körperflächen

Identifizieren Sie die gewünschte ebene Körperfläche mit dem Cursor, bei nicht schattierter Darstellung zwei Kanten, die diese Fläche begrenzen.

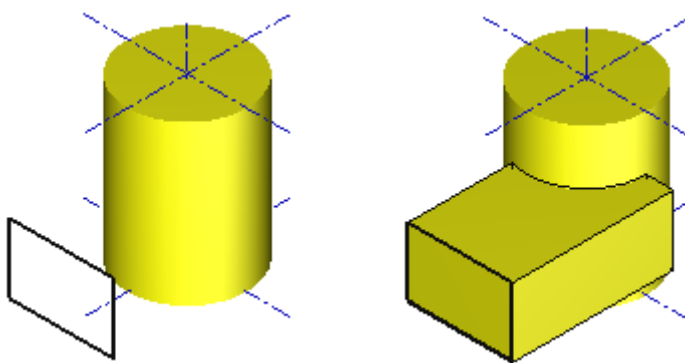


4. Soll der Schiebekörper mit einem Abstand zur aktivierten Ebene erzeugt werden, so definieren Sie einen **Offset** im Statusfenster, einen Abstand zwischen der Bodenfläche des Schiebekörpers und der 2D-Fläche bzw. der ebenen Körperfläche.

5. Legen Sie die Höhe des Schiebekörpers fest. Geben Sie dazu den Wert im Feld **Höhe 1** ein, oder definieren Sie einen Punkt, dessen Abstand zur aktuellen KE der Höhe entspricht. Ein positiver Wert erstellt einen Körper "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".
6. Bei der Erstellungsart **Höhe** ist die Definition des Körpers damit abgeschlossen. Haben Sie eine der anderen Erstellungsarten gewählt, so identifizieren Sie anschließend den Zielkörper.

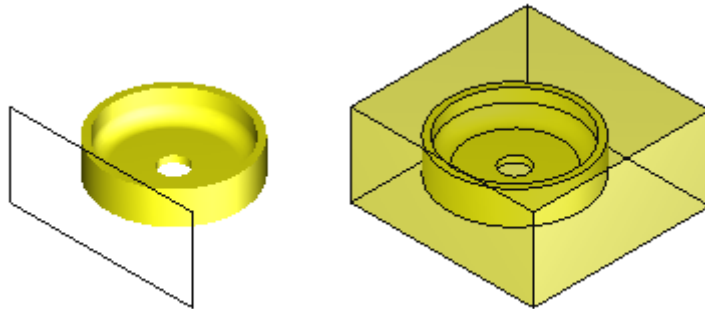
Trimmen

Bei dieser Erstellungsart wird der Schiebekörper an die Oberfläche eines vorhandenen Körpers angeschmiegt, z.B.:



Die **Höhe 1** legt hierbei die Ausdehnung des Schiebekörpers fest, falls er zumindest teilweise an dem Zielkörper "vorbei läuft".

Diese Erstellungsart kann auch dazu genutzt werden, ein "Negativ" eines vorhandenen Körpers zu erstellen. Dazu muss der Schiebekörper den Zielkörper vollständig umfassen.



Höhe + Schnittmenge

Bei dieser Erstellungsart wird zunächst der Schiebekörper erstellt. Anschließend wird eine Schnittbildung mit dem Zielkörper durchgeführt.

Höhe + Differenz

Bei dieser Erstellungsart wird zunächst der Schiebekörper erstellt. Anschließend wird er von dem Zielkörper subtrahiert.

Höhe + Vereinigung

Bei dieser Erstellungsart wird zunächst der Schiebekörper erstellt. Anschließend wird er mit dem Zielkörper vereinigt.

Bis Fläche + Differenz

Bei dieser Erstellungsart wird der Körper bis zu einer zu definierenden ebenen Körperfläche erzeugt und anschließend vom selben oder einem anderen Körper subtrahiert.

Bis Fläche + Vereinigung

Bei dieser Erstellungsart wird der Körper bis zu einer zu definierenden ebenen Körperfläche erzeugt und anschließend mit diesem oder einem anderen Körper vereinigt.

Hinweise:

Falls Sie auf der anderen Seite der KE den Schiebekörper erweitern wollen, so geben Sie vor der **Höhe 1** im Feld **Höhe 2** die Höhe des Schiebekörpers ein.

Falls die Seitenflächen des Schiebekörpers oder die seiner Erweiterung geneigt sein sollen, so nutzen Sie die im nächsten Abschnitt beschriebene Vorgehensweise.

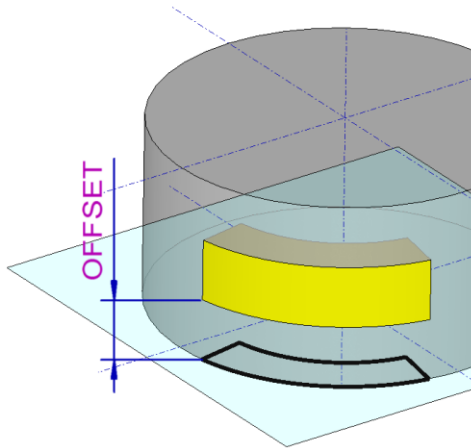
Schiebekörper mit Neigung der Seitenflächen erstellen

Um einen Schiebekörper mit gleicher Neigung aller Seitenflächen zu erzeugen, gehen Sie wie folgt vor:

1.   Starten Sie die Funktion **Festkörper, Schiebekörper -> Z** über die abgebildeten Symbole.
2. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld **Wandstärke** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
3. **Verwendung von 2D-Flächen**
Ist keine 2D-Fläche definiert, so selektieren Sie zunächst die begrenzenden 2D-Linienobjekte.
Definieren Sie die zu schiebende Fläche, indem Sie den Cursor in einem vollständig begrenzten Bereich platzieren und mit der linken Maustaste bestätigen.
Halten Sie hierbei die Taste *Strg* gedrückt, können Sie mehrere Flächen sammeln.

Existieren bereits 2D-Flächen, so identifizieren Sie sie mit dem Cursor, oder sammeln Sie sie bei gedrückter *Strg*-Taste.

Verwendung von ebenen Körperflächen
Identifizieren Sie die gewünschte ebene Körperfläche mit dem Cursor, bei nicht schattierter Darstellung zwei Kanten, die diese Fläche begrenzen.



4. Soll der Schiebekörper mit einem Abstand zur aktivierten Ebene erzeugt werden, so definieren Sie einen **Offset** im Statusfenster, einen Abstand zwischen der Bodenfläche des Schiebekörpers und der 2D-Fläche bzw. der ebenen Körperfläche.

Neigung und Höhe

5. Geben Sie im Feld **Neigung 1** den Winkel ein, um den alle Seitenflächen des Schiebekörpers von der Senkrechten abweichen sollen.
Ein positiver Wert bewirkt bei positiven Höhenwerten eine Neigung nach außen, bei negativen nach innen.

Abstand und Höhe

5. Geben Sie im Feld **Abstand 1** den Abstand ein, den alle Kanten der Deckfläche von den Kanten der Grundfläche haben sollen.
Ein positiver Wert bewirkt, dass die Deckfläche größer ist als die Grundfläche.
6. Wählen Sie eine der Optionen für die **Konturparallele bei Neigung**.
Sie beeinflussen die Form der Deckfläche, die eine parallele Kontur zur vorher selektierten Fläche ist, d.h. sie bestimmt, in welcher Form "scharfe" Ecken der Ausgangsfläche bei der parallelen Kontur gestaltet werden sollen.
Entnehmen Sie Beispiele für die Auswirkungen dieser Optionen in den Abbildungen unten.
7. Wählen Sie eine der Optionen für die **Degeneration bei Neigung**.
Mit diesen können Sie beeinflussen, wie die Funktion ausgeführt werden soll, wenn Linien der parallelen Kontur durch Verkürzung den Wert 0 erreichen.
Die Beschreibung der Optionen finden Sie unten.
8. Wählen Sie im angebotenen Kontextdialog ggf. eine der angebotenen **Erstellungsarten** und identifizieren Sie je nach gewählter Art anschließend den Zielkörper.

Die Beschreibung dieser Erstellungsarten finden Sie im vorhergehenden Kapitel.

9. Legen Sie die Höhe des Schiebekörpers fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld **Höhe 1** eingeben.
Ein positiver Höhenwert erstellt einen Schiebekörper "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweise:

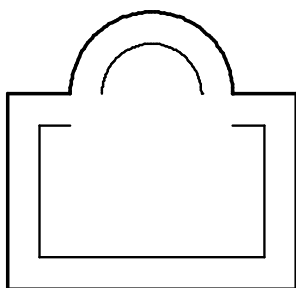
Falls Sie auf der anderen Seite der KE den Schiebekörper mit ungeneigten Seitenflächen erweitern wollen, so geben Sie vor dem 7. Arbeitsschritt im Feld **Höhe 2** die Höhe der Erweiterung ein.

Falls Sie den Schiebekörper um einen Schiebekörper mit geneigten Seitenflächen erweitern wollen, geben Sie stattdessen im Feld **Höhe 2** seine Höhe ein, und definieren Sie die **Neigung 2** oder den **Abstand 2**.

Wird der Wert in einem dieser Felder gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhält der Schiebekörper beiderseits der KE die gleichen Werte.

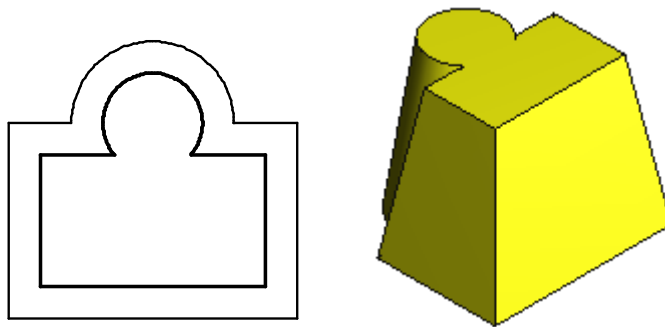
Konturparallele bei Neigung

Ein Beispiel für eine Ausgangsfläche gibt die folgende Abbildung. Werden zu ihren Begrenzungslinien Parallele im Innern erzeugt, so definieren Sie über die Optionen, in welcher Weise die Lücken zwischen den Parallelen geschlossen werden sollen:



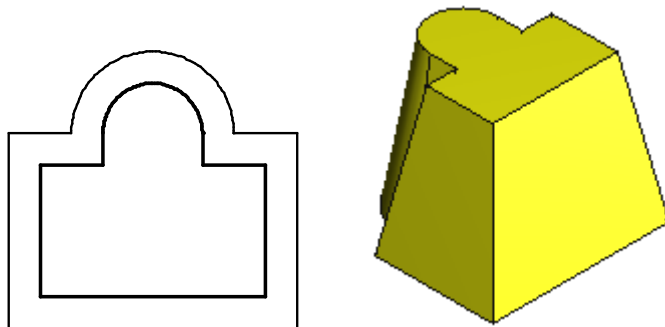
Linien verlängern

Gekrümmte Linienobjekte werden entsprechend ihrer geometrischen Form verlängert:



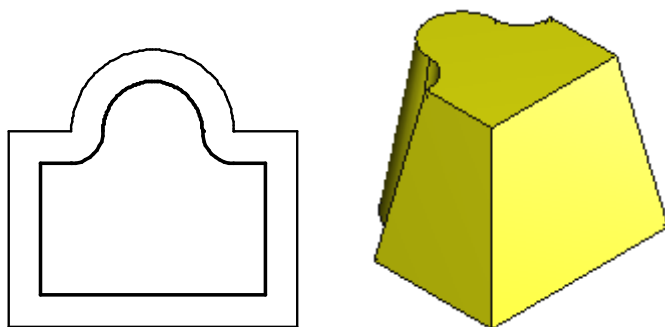
Strecken einfügen

Gekrümmte Linienobjekte werden durch tangential anschließende Strecken verlängert:



Bögen einfügen

Bei Außenkonturen wird ein Kreisbogen eingefügt, dessen Mittelpunkt der Eckpunkt zwischen zwei benachbarten Linienobjekten ist:



Degeneration bei Neigung

Mit diesen Optionen können Sie beeinflussen, wie die Funktion bei Degeneration der Deckfläche des Schiebekörpers ausgeführt werden soll.

Eine Degeneration liegt dann vor, wenn in der parallelen Kontur, die die Deckfläche festlegt, eine Begrenzungslinie so verkürzt wird, dass sie "verschwindet":

nicht prüfen

Bewirkt, dass keinerlei Prüfung auf Degeneration durchgeführt wird, d.h. die Berechnungsgeschwindigkeit erhöht wird.

Die Option kann dann genutzt werden, wenn aufgrund der Form der

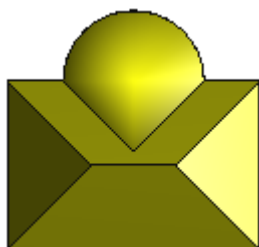
Ausgangsfläche oder die geringe Neigung keine Degeneration zu erwarten ist.

Körper nicht erzeugen

Bewirkt, dass bei Degeneration einer Begrenzungslinie eine Fehlermeldung ausgegeben wird und der Schiebekörper nicht erzeugt wird.

Körper vollständig erzeugen

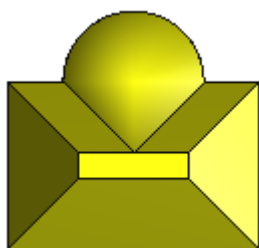
Bewirkt, dass der Körper ohne Berücksichtigung der Degenerationen so weit erzeugt wird wie möglich, z.B..



Beachten Sie, dass hierbei u.U. fehlerhafte Körper entstehen können. Nutzen Sie ggf. die Funktion *Information, Körper prüfen*, bevor Sie mit diesem Körper Volumenoperationen durchführen.

Körper bis 1. Grenze erzeugen

Bewirkt, dass die Erzeugung des Schiebekörpers bei Erreichen der ersten Degeneration beendet wird, z.B.:



3D-Polygone für Schiebekörper

ab **BeckerCAD 3D pro**

Ein 3D-Polygon kann für die Funktion **Schiebekörper entlang Pfad** verwendet werden.



Die Funktionen zum Erstellen und Bearbeiten von 3D-Polygonen werden nach Anwählen des abgebildeten Symbols im 3D-Werkzeugkasten angeboten.

Beim Erstellen eines 3D-Polygons ist eine Folge von Punkten im dreidimensionalen Raum zu definieren, die durch Strecken geradlinig verbunden werden. Die Punkte zwischen 2 Teilstrecken können in der Funktion mit dem im Statusfenster definierten Wert verrundet werden.

Sind erster und letzter Punkt des 3D-Polygons identisch, handelt es sich um ein geschlossenes, andernfalls um ein offenes 3D-Polygon.

Ein 3D-Polygon ist ein 3D-Objekt, wird jedoch mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft und erhält von dieser seine Darstellungseigenschaften.

Hinweise:

Jedes offene 3D-Polygon hat einen Anfangs- und einen Endpunkt. Diese Punkte können mit der Funktion **Endpunkt** des Punkt-Definitionsменю gefangen werden. Ebenso kann die Funktion **Fangpunkt** (*Nächsten Punkt fangen*) genutzt werden. Zudem stehen weitere Möglichkeiten zur Verfügung, wobei genau wie bei Endpunkt und Fangpunkt unterschieden wird, ob der 3D Cursor (Absolut 3D, Relativ 3D) oder der 2D-Cursor (Absolut 2D, Relativ 2D) aktiviert ist. Bei Funktionen, die vom 3D-Cursor unterstützt werden (z.B. neue KE über 3 Punkte definieren; 3D-Polygon definieren) werden die direkten Punkte auf dem 3D-Polygon ermittelt, ansonsten werden die Punkte auf die aktive KE projiziert.

Autofang: Der nächstliegende Endpunkt des Polygons, die Mitte eines Polygonsegments, der Mittelpunkt einer Krümmung, das Ende (Quadrantpunkt) eines Polygonsegments wird ermittelt.

Endpunkt: Der nächstliegende Endpunkt des Polygons wird ermittelt.

Mitte: Die Mitte des identifizierten Polygonsegments (Einzelstrecke des Polygons) wird ermittelt.

Mittelpunkt: Der Kreismittelpunkt des identifizierten Kreissegments (gerundete Ecke des Polygons) wird ermittelt.

Quadrantpunkt: Der nächstliegende Endpunkt des Polygonsegments (Einzelstrecke des Polygons) wird ermittelt.

Fangpunkt: Der nächstliegende Punkt auf dem Polygon wird ermittelt.

Für die Funktion **3D-Polygon erzeugen** wird ein einmal vorgegebener z-Wert nach dem Absetzen eines neuen Polygon - Punktes beibehalten.

3D-Polygone können mit den Funktionen **Transformieren, Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren** bearbeitet werden.

Bei der Funktion **Transformieren, Körper neu positionieren** kann als Ausgangskontext ausschließlich **Punkt-Definition** genutzt werden.

3D-Polygon erzeugen

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **3D-Polygon, 3D-Polygon erzeugen** gestartet.

Sie erstellt ein 3D-Polygon, indem definierte Raumpunkte geradlinig verbunden werden.

Grundsätzlich wird empfohlen, den 3D-Cursor (Absolut 3D; Relativ 3D) bei der Definition von 3D-Polygonen zu aktivieren.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Definieren Sie den Startpunkt des 3D-Polygons mit dem Cursor, mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs oder durch Eingabe der Koordinaten im Statusfenster.

Bei aktivem 3D-Cursor (Absolut 3D; Relativ 3D) haben Sie erweiterte Eingabemöglichkeiten im Statusfenster:

Zusätzlich zu den X- und Y-Koordinaten können dann auch Z-Werte definiert werden. Diese beziehen sich immer auf das globale 3D-Koordinatensystem. Über den Winkel 3 können Sie eine Neigung des Polygons bezogen auf die Grundebene des globalen Koordinatensystems definieren.

Nach der Definition eines Punktes über X-; Y- und Z-Koordinaten (Z-Koordinaten nur bei aktivem 3D-Cursor), ist die Teilstrecke vollständig beschrieben und wird erzeugt. Anschließend können neue Koordinaten für das nächste Teilsegment eingegeben werden. Bei der Konstruktion über Länge und Winkel oder bei Kombinationen von Eingabemöglichkeiten im Statusfenster muss die Definition eines Teilsegments per Mausklick im Grafikfenster abgeschlossen werden, bevor das nächste Teilsegment erzeugt werden kann.

Konstruieren Sie ein 3D-Polygon über Fangpunkte, so werden bei aktivem 2D-Cursor die Fangpunkte auf die aktive Konstruktionsebene projiziert. Bei aktivem 3D-Cursor wird auch die Z-Koordinate des ermittelten Fangpunkt übernommen.

Eingabemöglichkeiten im Statusfenster:

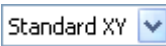
X: Legt die X-Koordinate fest, bezogen auf den jeweiligen absoluten oder relativ definierten Nullpunkt. Bei aktivem 2D-Cursor bezogen auf die aktive Konstruktionsebene, bei aktivem 3D-Cursor bezogen auf das globale Koordinatensystem.

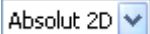
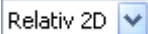
- Y:** Legt die Y-Koordinate fest, bezogen auf den jeweiligen absoluten oder relativ definierten Nullpunkt. Bei aktivem 2D-Cursor bezogen auf die aktive Konstruktionsebene, bei aktivem 3D-Cursor bezogen auf das globale Koordinatensystem.
- Z:** Bei aktiviertem 3D-Cursor (Absolut 3D; Relativ 3D) kann über das Statusfenster eine Z-Koordinate bezogen auf das globale Koordinatensystem definiert werden. Ein einmal festgelegter Wert bleibt innerhalb der Funktion für weitere Polygonsegmente erhalten bis er geändert wird.
- Radius:** Die Ecken zwischen den nachfolgend erzeugten Teilstrecken werden mit dem hier definierten Radius verrundet. Ein einmal definierter Wert bleibt in der Funktion erhalten bis er editiert wird.
- Länge:** Definiert die Länge eines Teilsegments. Ein einmal definierter Wert bleibt in der Funktion erhalten bis er geändert wird.
- Winkel 1:** Über den Winkel kann die Ausrichtung des einzelnen Polygonsegments definiert werden.
Bei aktivem 2D-Cursor (Absolut 2D; Relativ 2D) bezieht sich der Winkel auf die aktive Konstruktionsebene (X-Achse = Winkel 0°). Bei aktivem 3D-Cursor (Absolut 3D; Relativ 3D) bezieht sich der Winkel auf das globale 3D-Koordinatensystem.
- Winkel 2:** Dieser Wert legt die Ausrichtung des Polygonsegments bezogen auf das vorherige Segment fest. Die Ausrichtung des vorherigen Segments legt dabei die 0-Achse fest.
Bei aktivem 2D-Cursor (Absolut 2D; Relativ 2D) bezieht sich der Winkel auf die aktive Konstruktionsebene (X-Achse = Winkel 0°). Bei aktivem 3D-Cursor (Absolut 3D; Relativ 3D) bezieht sich der Winkel auf das globale 3D-Koordinatensystem.
- Winkel 3:** Diese Eingabe ist nur möglich bei aktivem 3D-Cursor (Absolut 3D; Relativ 3D). Über diesen Wert können Sie die Steigung bzw. das Gefälle des Polygons gegenüber der globalen XY-Ebene definieren. Das globale 3D-Koordinatensystem entspricht der originalen Standard-XY-Konstruktionsebene. Ein einmal definierter Wert bleibt innerhalb der Funktion solange bestehen, bis er geändert wird.

2. Definieren Sie die weiteren Eckpunkte wie in Arbeitsschritt 1.
Falls das 3D-Polygon geschlossen sein soll, müssen die Koordinaten des Endpunktes mit den Koordinaten des Startpunktes übereinstimmen.

Bei der Definition von Polygonpunkten können Sie beliebig zwischen den nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten wechseln:

Punkte in Konstruktionsebenen definieren

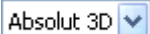
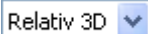
-  
Wählen Sie in der 3D-Symboleiste über die Auswahlliste oder über das abgebildete Symbol eine der vorhandenen KEs.
- ; 
Definieren Sie über eine der abgebildeten Schaltflächen aus der 3D-Symboleiste eine temporäre KE, in der der nächste Polygonpunkt definiert werden soll.
Die temporären KEs bleiben bis zum Beenden der Funktion erhalten.

Soll die Koordinateneingabe über 2D-Koordinaten erfolgen, so aktivieren Sie vorher das globale oder lokale 2D-Koordinatensystem.

Definieren Sie den Punkt anschließend durch Eingabe von 2D-Koordinaten im Statusfenster, durch Fangen von Punkten auf 2D-Objekten oder mit dem Cursor. Körperfangpunkte werden auf die aktive Konstruktionsebene projiziert.

Punkte im Raum definieren

Soll die Koordinateneingabe über 3D-Koordinaten erfolgen, so aktivieren Sie vorher das globale oder lokale 3D-Koordinatensystem.

Definieren Sie den Punkt anschließend durch Eingabe von 3D-Koordinaten oder durch Fangen von Punkten auf Körperkanten oder Körperachsen.

Hinweise:

Ist der 2D-Modus aktiviert, wird das 2D-Punkt-Definitions-menü angeboten, mit dem Punkte auf 2D-Linienobjekten gefangen werden können.

Die Funktionen *Tangential an* und *Lotrecht zu* können jedoch nicht verwendet werden.

Die Darstellungseigenschaften von 3D-Polygonen werden wie bei 2D-Linienobjekten über die aktuelle Zeichenfolie oder objektbezogen über die Einstellungen in der Haupt-Symbolleiste definiert.

Falls Sie Teilstrecken eines 3D-Polygons in den Flächen vorhandener Körper definieren, können Sie u.U. eine deutlichere Darstellung erzielen, indem Sie den Menübefehl *Einstellungen, Optionen* aufrufen und auf der Registerkarte *Standardeinstellungen* die Option *2D-Linien mit Priorität zeichnen* aktivieren.

Ein Wechsel zwischen dem 2D-Koordinatensystem und dem 3D-Koordinatensystem während der Erstellung eines Polygons beendet die Funktion.

Schiebekörper entlang Pfad erstellen

ab **BeckerCAD 3D pro**



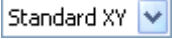
Mit der Funktionen **Festkörper, Schiebekörper entlang Pfad** können Sie einen Festkörper erstellen, indem eine Fläche entlang eines beliebig zu definierenden Pfades verläuft.

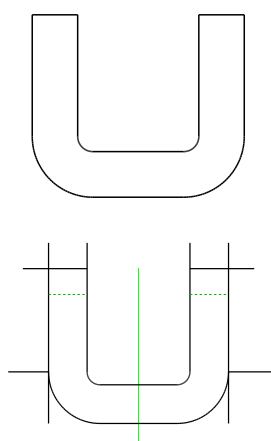
Die Fläche wird dabei bestimmt durch eine geschlossene 2D-Kontur oder einer Körperfläche.

Der Pfad des Schiebekörpers muss durchgehend und eindeutig sein, ohne Schnittpunkte zu anderen Objekten und Verzweigungen. Wenn diese Kriterien erfüllt sind, kann der Pfad des Schiebekörpers im Einzelnen oder auch durch Kombinationen von *2D-Linien, 3D-Polygonen* sowie *Körperkanten* definiert werden.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld **Wandstärke** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
2. Selektieren Sie die Objekte, die den Pfad definieren.

3. Falls den Pfad definierende 2D-Objekte und die 2D-Kontur für die Querschnittsfläche auf unterschiedlichen Konstruktionsebenen liegen, wechseln Sie die Konstruktionsebene über die Listbox  in der 3D-Symbolleiste oder indem Sie mit der Funktion  **KE aktivieren** aus der 3D-Symbolleiste eine Rahmenlinie der gewünschten KE oder ein auf der KE liegendes 2D-Objekt identifizieren.



4. Ist die Querschnittsfläche des Körpers noch nicht als 2D-Fläche definiert, so selektieren Sie zunächst die begrenzenden 2D-Linienobjekte durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste oder durch Aufziehen eines Ausschnitts. Die selektierten Linien sollten die Kontur eindeutig begrenzen. Überstände oder Verzweigungen sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Definieren Sie die zu schiebende Fläche, indem Sie mit dem Cursor in einen vollständig begrenzten Bereich klicken.

Existiert bereits eine 2D-Fläche oder dient als Basis eine Körperfläche, so identifizieren Sie sie mit dem Cursor.

5. Definieren Sie den Bezugspunkt der Fläche.
Mit diesem Punkt wird die Fläche entlang des Pfades bewegt.
6. Eine Kopie der Fläche wird mit einer temporären KE so in den definierten Startpunkt verlagert, dass Sie an dieser Stelle senkrecht zum Pfad liegt.
Soll die Lage der KE und damit die der Fläche noch verändert werden, so nutzen Sie dazu die angebotenen Funktionen zum [Transformieren von KEs](#) (auf Seite 757).
7. Falls die Querschnittsfläche um den Pfad gedreht werden soll, geben Sie im Feld **Verdrehung** des Statusfensters die Zahl der Umdrehungen an. Diese bezieht sich auf die Gesamtlänge des Pfades.
8. Falls der Körper konisch sein soll, so geben Sie im Feld **Neigung** des Statusfensters einen positiven Wert ein, wenn die Querschnittsfläche beim Verschieben vergrößert werden soll, einen negativen, wenn sie verkleinert werden soll.
Bei geschlossenen Pfaden steht diese Option nicht zur Verfügung.
9. Betätigen Sie die linke Maustaste, um den Schiebekörper erstellen zu lassen.

Rotationskörper erstellen



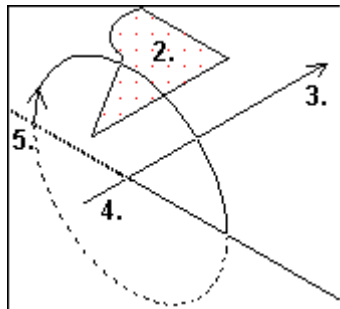
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Rotationskörper** gestartet.

Sie erstellt Festkörper, indem eine Fläche um eine in der aktuellen KE definierte Achse rotiert wird.

Als Querschnittsfläche für Rotationskörper können sowohl von 2D-Linienobjekten begrenzte Bereiche als auch ebene Flächen von Körpern genutzt werden.

Sofern Sie eine ebene Körperfläche nutzen wollen, sollten Sie zunächst eine KE definieren, die in dieser Fläche liegt.

1. Legen Sie in den *Vorgaben zur Kreisdefinition* fest, ob der Rotationskörper geschlossen (**Vollkreis**) oder offen (**Kreisbogen**) sein soll.



2. Verwendung von 2D-Linienobjekten

Ist keine 2D-Fläche definiert, so selektieren Sie zunächst die begrenzenden 2D-Linienobjekte durch Sammeln bei gedrückter Taste *Strg* oder durch Aufziehen eines Ausschnitts.

Definieren Sie die zu rotierende Fläche, indem Sie den Cursor in einem vollständig begrenzten Bereich platzieren und mit der linken Maustaste bestätigen.

Halten Sie hierbei die Taste *Strg* gedrückt, können Sie mehrere Flächen sammeln.

Existieren bereits 2D-Flächen, so identifizieren Sie sie mit dem Cursor, oder sammeln Sie sie bei gedrückter *Strg*-Taste.

Verwendung von ebenen Körperflächen

Identifizieren Sie die gewünschte ebene Körperfläche mit dem Cursor, bei nicht schattierter Darstellung zwei Kanten, die diese Fläche begrenzen.

3. Wahlweise können Sie die Rotationsachse durch Identifikation einer Strecke oder über 2 Punkte bestimmen.

Bei der Definition über 2 Punkte aktivieren Sie für jeden der beiden Punkte über das Punktdefinitionsmenü (mittlere Maustaste) oder über die Tastaturbefehle eine entsprechende Fangoption. Der erste Punkt legt bei einem offenen Rotationskörper die positive Richtung der Rotationsachse und damit die Orientierung des Drehwinkels fest.

4. Bei der Definition über 2 Punkte definieren Sie den zweiten Punkt der Rotationsachse.

Die Achse darf die zu rotierende Fläche nicht berühren und nicht schneiden.

Soll ein geschlossener Rotationskörper erstellt werden, sind hiermit alle notwendigen Parameter definiert.

Kreisbogen:

5. Legen Sie einen Punkt außerhalb der Achse fest.
In diesem Punkt wird ein Bogen um den Endpunkt der Achse gezeichnet, mit dem die Winkelwerte der Rotation dargestellt werden.
6. Definieren Sie den Anfangswinkel für den Rotationskörper, indem Sie im Feld **Winkel** des Statusfensters den Wert eingeben oder ihn über einen Raumpunkt definieren.
Ist der Wert für den Winkel 0, so beginnt die Rotation in der aktuellen KE.
7. Legen Sie den Öffnungswinkel des Kreisbogens fest, indem Sie den Wert im Feld **Öffnungswinkel** des Statusfensters eingeben, oder wie zuvor einen Raumpunkt definieren.

Definieren Sie Anfangs- und Endwinkel über zwei Punkte, so wird die Drehung vom ersten zum zweiten Punkt ausgeführt.

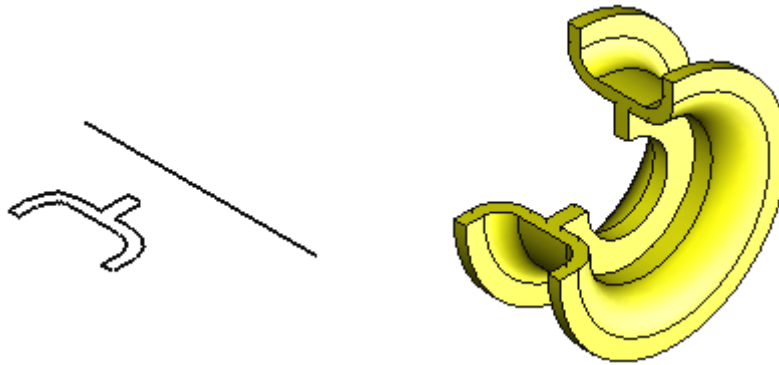
Hinweise:

Sind sowohl der 2D- als auch der 3D-Modus aktiv, so können Sie 2D-Linienobjekte, 2D-Flächen und auch Körperflächen selektieren. Für die Selektion im Rahmen dieser Funktion gelten folgende Regeln:

Beim Aufziehen eines Ausschnitts werden nur 2D-Linienobjekte und 2D-Flächen selektiert. Sind nur Körper im Ausschnitt, wird eine ebene Fläche eines Körpers selektiert.

Beim Identifizieren können alle genannten Objekte selektiert werden, jedoch werden ebene Körperflächen mit Priorität ermittelt.

Beispiel:



Übergangskörper erstellen

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Übergangskörper** gestartet.

Sie erstellt aus je zwei ebenen Flächen einen Festkörper, der durch Übergang der einen Fläche in die andere Fläche entsteht.

Als Ausgangsflächen können Sie hierbei sowohl 2D-Objekte vom Typ Fläche verwenden als auch Körperflächen.

Für die Flächen gelten folgende Einschränkungen:

Sie dürfen nicht in derselben Ebene liegen, sie dürfen nicht aneinander angrenzen oder eine gemeinsame Schnittlinie haben. Darüber hinaus dürfen sie keine "Inseln" enthalten.

Zur Erstellung eines Übergangskörpers können Sie eine von zwei Vorgehensweisen nutzen:

- die automatische Verbindung der Flächen
- die manuelle Verbindung der Flächen

Die Beschreibung hierzu finden Sie in den beiden folgenden Kapiteln.

Beachten Sie bei beiden Vorgehensweisen:

Sind bei der Auswahl der Flächen sowohl der 2D- als auch der 3D-Modus aktiv, so können Sie 2D-Linienobjekte, 2D-Flächen und auch ebene Körperflächen selektieren.

Für die Selektion im Rahmen dieser Funktion gelten folgende Regeln:

Beim Aufziehen eines Ausschnitts werden nur 2D-Linienobjekte und 2D-Flächen selektiert. Sind nur Körper im Ausschnitt, wird eine ebene Fläche eines Körpers selektiert.

Beim Identifizieren können alle genannten Objekte selektiert werden, jedoch werden ebene Körperflächen mit Priorität ermittelt.

Parameter für das Erzeugen von Übergangskörpern

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Übergangskörper** gestartet.

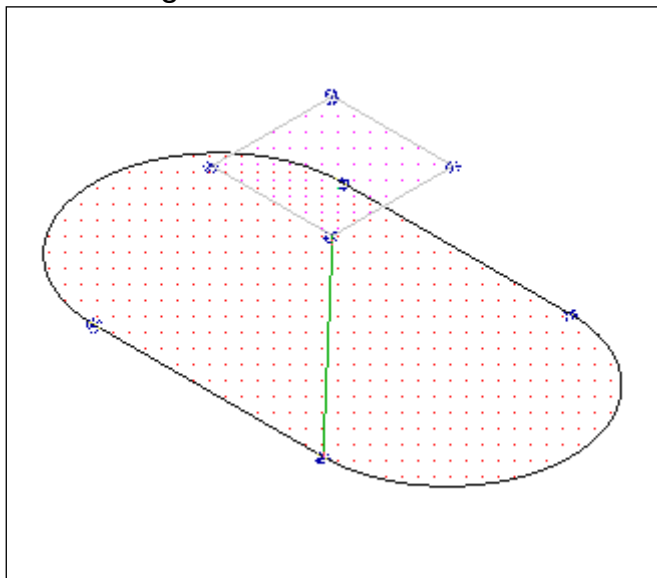
Beim Erzeugen von Übergangskörpern können Sie verschiedene Parameter definieren, um das Ergebnis des Übergangskörpers zu beeinflussen. Der Dialog **Übergangskörper** erscheint, nachdem zwei Flächen innerhalb von geschlossenen 2D-Konturen oder ebene Körperflächen ausgewählt wurden. Die folgend beschriebenen zusätzlichen Einstellungen können auf der Registerkarte **Parameter** in diesem Dialog definiert werden.

Kurven zusammenfassen:

An tangentialen Übergängen der Konturen (z.B. Strecke tangential an Kreisbogen) werden diese zu einer fließenden Kontur zusammengefasst. Bei verrundeten Ecken beispielsweise kann dieses jedoch zu unerwünschten Ergebnissen führen und kann daher deaktiviert werden. Der Übergang zwischen den Kurven der beiden Flächen wird bei deaktivierter Option somit getrennt von den angrenzenden Flächen berechnet.

Diese Einstellung ist standardmäßig aktiv.

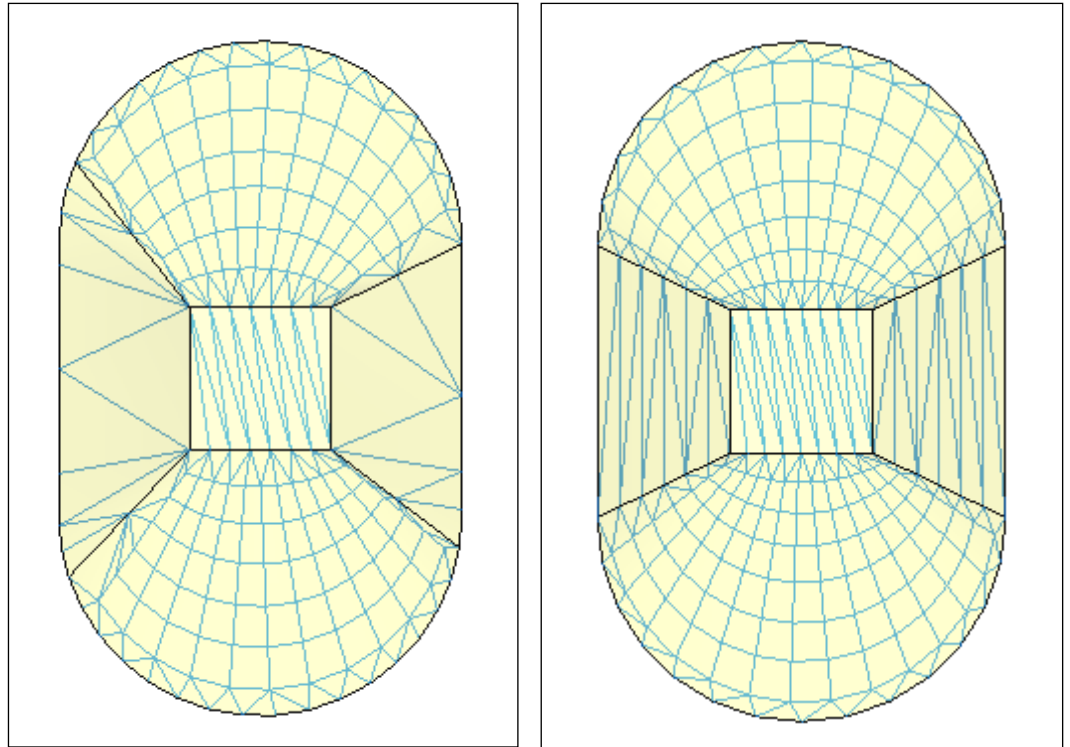
Beispiel für einen manuellen Übergangskörper mit Punkt zu Punkt Verbindung:



Der Parameter **Kurven zusammenfassen** ist

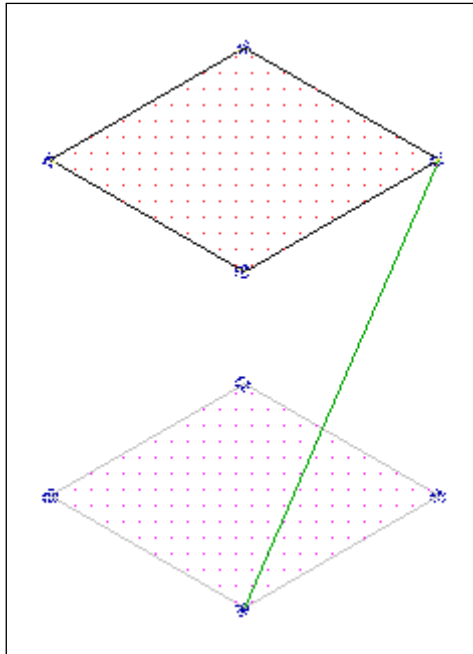
aktiviert

deaktiviert

**Passende Eckpunkte:**

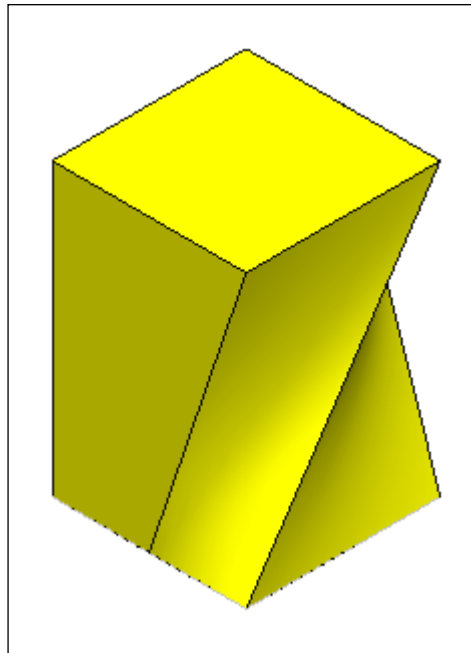
Zueinander passende Eckpunkte werden mit Priorität verbunden. Eine Verdrehung bei manueller Verbindung wirkt sich bei aktivierter Option je nach Art der Kontur nur partiell aus. Gegebenenfalls werden automatisch weitere Übergangspunkte hinzugefügt. Diese Einstellung ist standardmäßig aktiv.

Beispiel für einen manuellen Übergangskörper mit Punkt zu Punkt Verbindung:
(Voraussetzung: *Verdrehung minimieren* ist deaktiviert)

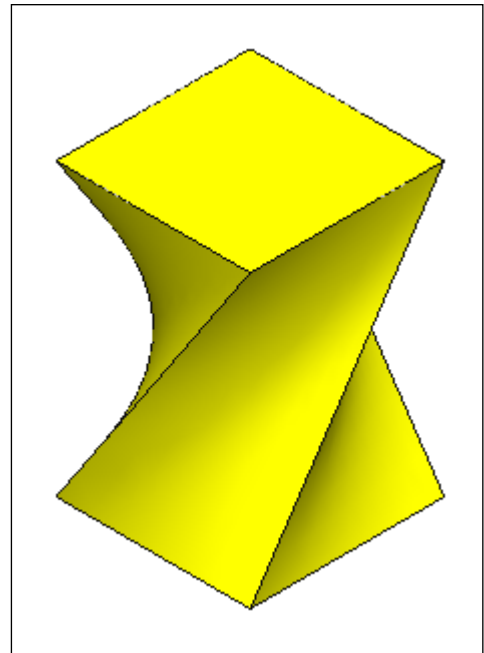


Der Parameter ***Passende Eckpunkte*** ist

aktiviert



deaktiviert

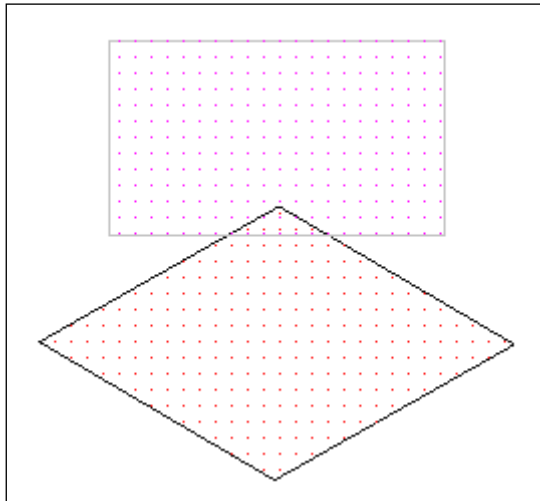


Keine neuen Eckpunkte:

Bei der Berechnung eines Übergangskörpers können bei aktivierter Option ***Verdrehung minimieren*** automatisch zusätzliche Punkte erzeugt werden, die das Ergebnis verfälschen. Durch die Option ***Keine neuen Eckpunkte*** können sie die Erzeugung dieser

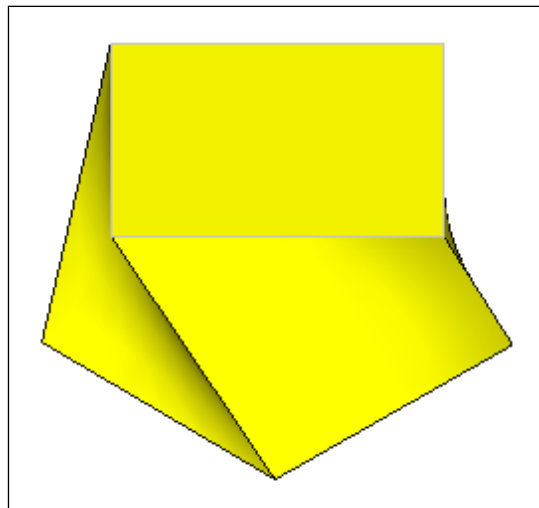
zusätzlichen Eckpunkte unterbinden.
Diese Einstellung ist standardmäßig deaktiviert.

Beispiel für einen automatisch generierten Übergangskörper mit aktivierter Option *Verdrehung minimieren*.

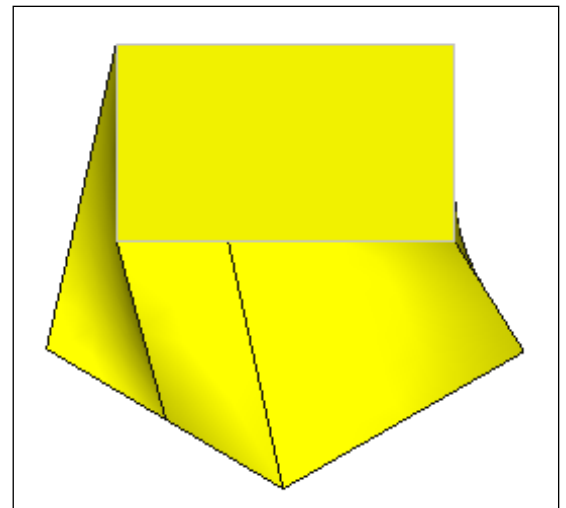


Der Parameter **Keine neuen Eckpunkte** ist:

aktiviert



deaktiviert



Verdrehung minimieren:

Die Option **Verdrehung minimieren** sorgt vor allem bei komplexen Flächen und Flächen mit unterschiedlicher Form für einen optimierten Übergangskörper.

Die optimalen Einstellungen im Dialog **Übergangskörper** auf der Registerkarte **Parameter** erhalten Sie, wenn Sie die Schaltfläche **Standardwerte** betätigen. Je nach Art der Konturen und des daraus resultierenden Übergangskörpers kann aber auch eine andere Konstellation der Parameter zu einem besseren bzw. gewünschten Ergebnis führen.

Übergangskörper automatisch erstellen

ab **BeckerCAD 3D**

Bei der automatischen Erstellung eines Übergangskörpers ermittelt das System selbständig korrespondierende (Eck-)Punkte auf den beiden beteiligten Flächen und versucht diese durch Kanten zu verbinden. Wahlweise können Sie zusätzlich die Oberfläche des Übergangskörpers durch **Leitlinien** geführt werden, so dass sich die Oberfläche an den Leitlinien anschmiegt. Diese müssen vorab erstellt werden, so dass sie in der Funktion ausgewählt werden können. Als Leitlinie kann jeweils nur ein einzelnes Objekt in Form einer 2D-Linie verwendet werden. Die Linie muss durchgängig sein und darf keinen Knick in ihrem Verlauf haben. Als Leitlinie bietet sich daher vorrangig eine einzelne 2D-Linie (Kreisbogen, Strecke, Spline) an. Die Leitlinien müssen jeweils an den konturbegrenzenden Linien oder Körperkanten beginnen und enden.

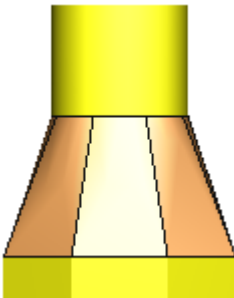
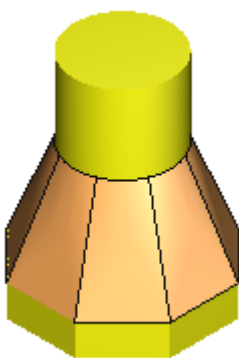
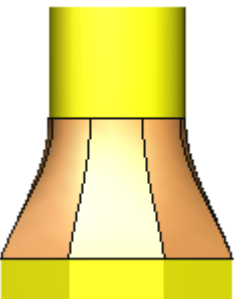
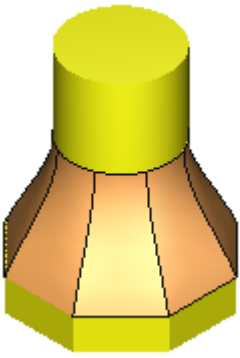
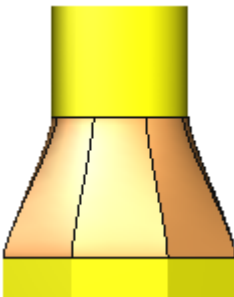
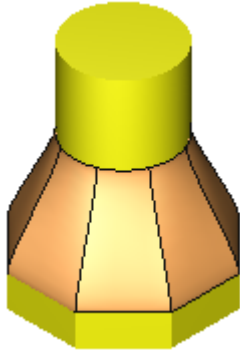
Um einen Übergangskörper mit automatischer Verbindung der Flächen zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

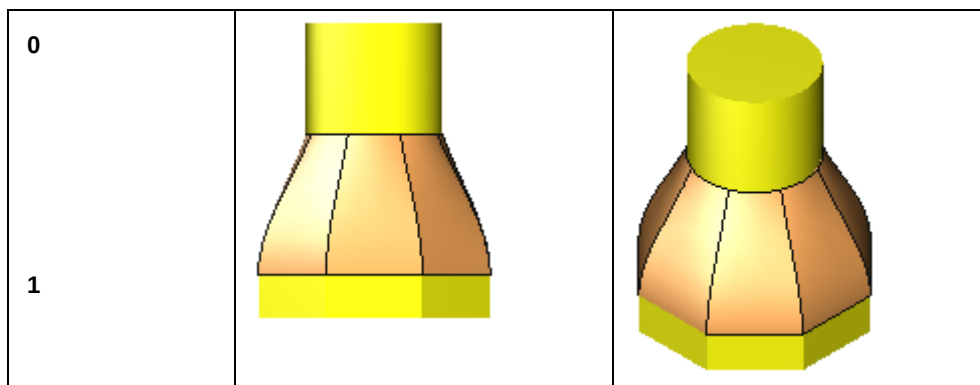
1.   Starten Sie über die abgebildeten Symbole des 3D-Werkzeugkastens die Funktion **Festkörper, Übergangskörper**.
2.  Wenn die erste der verwendeten Flächen eine 2D-Fläche ist, so aktivieren Sie die KE, auf der sich diese befindet.
3. Identifizieren oder definieren Sie die erste Fläche.
Wählen Sie vorher ggf. eine geeignete Ansicht oder nutzen Sie eine Möglichkeit des [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 764).
4.  Wenn die zweite der verwendeten Flächen eine 2D-Fläche ist, so aktivieren Sie die KE, auf der sich diese befindet.
5. Identifizieren oder definieren Sie die zweite Fläche.
Wählen Sie vorher ggf. eine geeignete Ansicht oder nutzen Sie eine Möglichkeit des [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 764).
6. Der Kontextdialog, in welchem Sie die Art der Flächenverbindung festlegen können, wird angeboten.
Lassen Sie die Option **Automatisch** aktiv.
7. Falls Sie den Übergangskörper entlang von Leitlinien führen wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Leitlinien**. Identifizieren Sie nacheinander zuvor gezeichnete Leitlinien. Betätigen Sie die rechte Maustaste, um zum nächsten Schritt in der Funktion zu gelangen.

8. Falls die identifizierten Flächen **Körperflächen** sind, werden im Bereich **tangential** zwei Eingabefelder aktiviert, das linke für die zuerst identifizierte Fläche, das rechte für die zweite. Bei 2D-Flächen bleiben die Felder inaktiv.

In diesen Feldern können Sie angeben, ob der Übergangskörper linear oder tangential an die jeweilige Fläche anschließen soll: Der Wert 0 definiert einen linearen Anschluss, der Wert 1 einen tangentialen. Zwischenwerte sind ebenfalls erlaubt.

Im Folgenden einige Beispiele für die zwischen zwei Körperflächen erzeugten Übergangskörper bei unterschiedlicher Definition der Tangentialwerte:

Tangential	Ergebnis	
0		
1		
0.5		



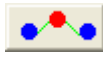
9. Aktivieren Sie ggf. gewünschte Optionen auf der Registerkarte **Parameter** (auf Seite 807), um das Ergebnis des Übergangskörpers zu beeinflussen.
10. Starten Sie die Erstellung des Übergangskörpers durch Anklicken der Schaltfläche **Übernehmen**.
 Sofern geometrisch möglich, wird der Übergangskörper erzeugt.
 Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Übergangskörper manuell erstellen

Bei der manuellen Erstellung eines Übergangskörpers sind zunächst auf den Umfangslinien beider Flächen Zwangspunkte festzulegen. Über die anschließende Definition einer linearen oder einer Dreiecksverbindung zwischen Zwangspunkten der beiden Umfangslinien können Sie die Erstellung des Übergangskörpers steuern.

Um einen Übergangskörper zu erstellen, der manuell über Punktverbindungen definiert wird, gehen Sie wie folgt vor:

1.   Starten Sie über die abgebildeten Symbole des 3D-Werkzeugkastens die Funktion **Festkörper, Übergangskörper**.
2.  Wenn die erste der verwendeten Flächen eine 2D-Fläche ist, so aktivieren Sie die KE, auf der sich diese befindet.
3. Identifizieren oder definieren Sie die erste Fläche.
Wählen Sie vorher ggf. eine geeignete Ansicht oder nutzen Sie eine Möglichkeit des [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 764).
4.  Wenn die zweite der verwendeten Flächen eine 2D-Fläche ist, so aktivieren Sie die KE, auf der sich diese befindet.
5. Identifizieren oder definieren Sie die zweite Fläche.
Wählen Sie vorher ggf. eine geeignete Ansicht oder nutzen Sie eine Möglichkeit des [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 764).

6. Der Kontextdialog, indem Sie die Art der Flächenverbindung festlegen können, wird angeboten.
Wählen Sie hier die Option **Manuell**.
7. Definieren Sie auf dem Umfang beider Flächen eine **gleiche Anzahl** von Punkten. Über diese wird der Übergang von der einen zur anderen Fläche bestimmt.
Über die Schaltflächen  und  können Sie selbst definierte Punkte hinzufügen oder entfernen. Informationen hierzu finden Sie weiter unten.
8. Definieren Sie über eine der Schaltflächen ,  die **Art der Verbindung** der Punkte.
Informationen hierzu finden Sie im weiter unten.
9. Starten Sie die Erstellung des Übergangskörpers durch Anklicken der Schaltfläche **Übernehmen**.
Sofern geometrisch möglich, wird der Übergangskörper erzeugt.
Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Hinweis:

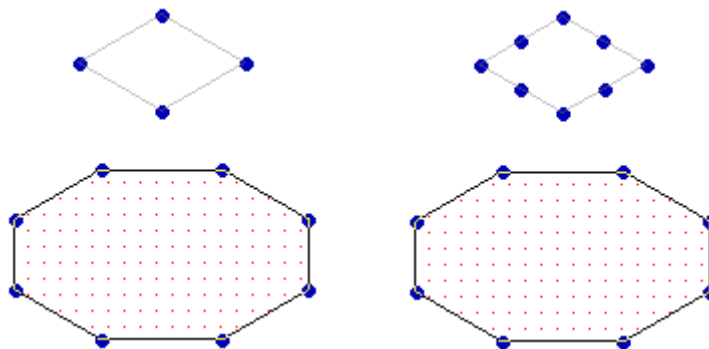
Falls Sie die Genauigkeit der Darstellung von Übergangskörpern erhöhen wollen, nutzen Sie die Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**. Definieren Sie die gewünschten Parameter auf der Registerkarte **Körperfacettierung**.

Übergangskörper: Punkte hinzufügen und entfernen

Nach Definition der beiden Ausgangsflächen ermittelt das Programm Endpunkte von geraden 2D-Linien oder Körperkanten und kennzeichnet sie durch Punktmarker. Diese Punkte sind zwangsweise vorgegebene Punkte, die nicht entfernt werden können.
Auf gekrümmten 2D-Linien und Körperkanten werden keine Zwangspunkte ermittelt.

Um einen Übergangskörper definieren zu können, muss auf den Umfangslinien beider Flächen eine **gleiche Anzahl** von Punkten definiert werden.

Im linken Bild müssen auf dem Umfang der oberen Fläche 4 Zwangspunkte hinzugefügt werden, um wie im rechten Bild eine gleiche Anzahl von Zwangspunkten zu erhalten:



Punkte hinzufügen:

1.  Aktivieren Sie den Modus *Hinzufügen* durch Anklicken der abgebildeten Schaltfläche .
2. Bewegen Sie den Cursor auf die gewünschte 2D-Linie oder Körperkante.
Die Position auf diesem Objekt wird durch einen Punktmarker gekennzeichnet. Gleichzeitig wird im Statusfenster die *Position* durch einen Verhältniswert zwischen 0 und 1 angezeigt.
3. Geben Sie den gewünschten Verhältniswert für die Position des hinzuzufügenden Punktes ein, im obigen Beispiel jeweils den Wert 0.5. Dieser wird durch einen Punktmarker gekennzeichnet.
Um weitere Punkte auf dem Umfang einer der Flächen zu definieren, wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3.

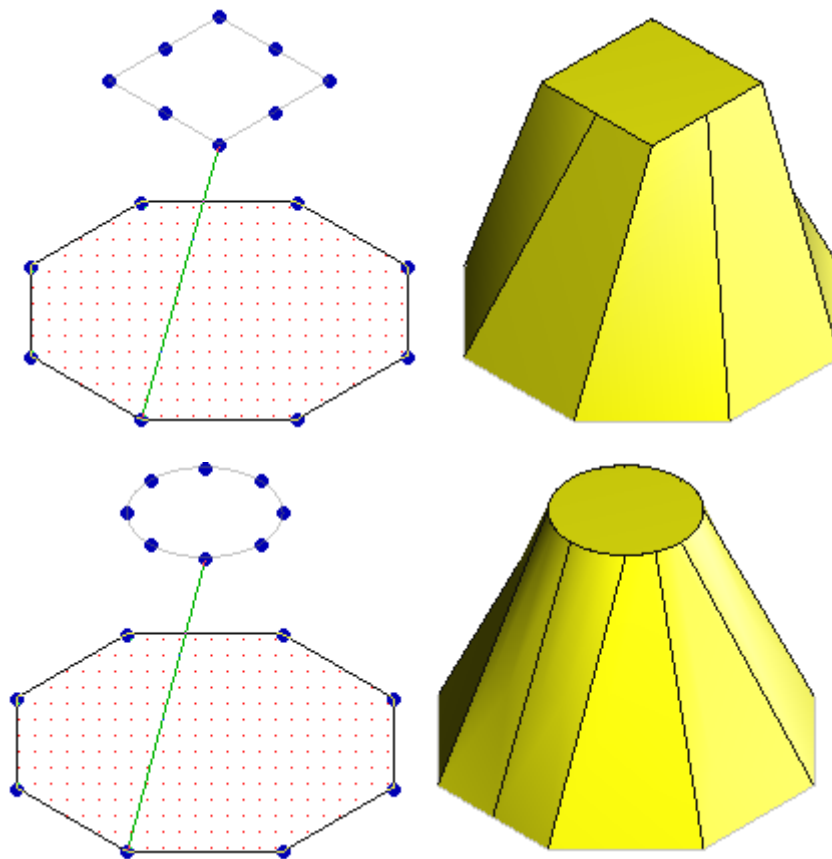
Punkte entfernen:

1.  Betätigen Sie die abgebildete Schaltfläche.
2. Identifizieren Sie die zu entfernenden Punkte.

Übergangskörper: Art der Verbindung definieren

Die Erstellung des Übergangskörpers kann durch die Art der Punkt-Verbindung beeinflusst werden.:

Punkt-Punkt-Verbindung:

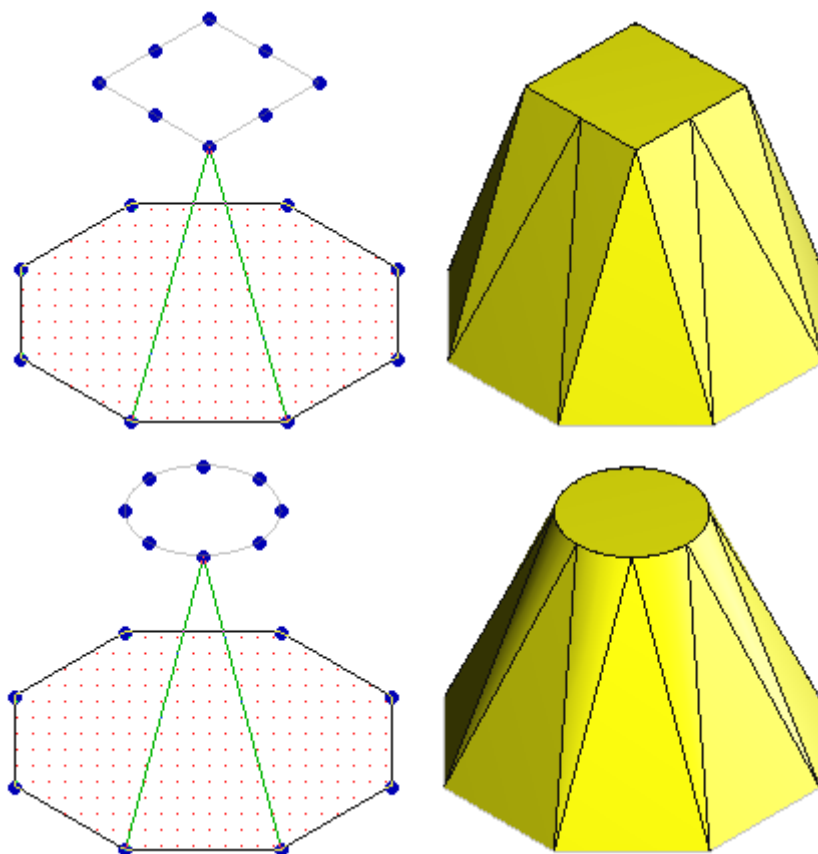


Bei dieser Verbindung wird einem Punkt auf der Umfangslinie einer Fläche ein korrespondierender Punkt auf der Umfangslinie der anderen Fläche zugewiesen. Ausgehend von dieser Verbindung ermittelt das System die weiteren korrespondierenden Zwangspunkte und verbindet sie durch Körperkanten.

1. Wählen Sie die Schaltfläche , und identifizieren Sie einen Zwangspunkt auf einer der beiden Umfangslinien.
2. Identifizieren Sie auf der anderen Umfangslinie den Zwangspunkt, zu dem die Verbindung erstellt werden soll.

Sofern geometrisch möglich, wird der Übergangskörper erzeugt. Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Dreiecksverbindung:



Bei dieser Verbindung wird zwei Punkten auf der Umfangslinie einer Fläche ein korrespondierender Punkt auf der Umfangslinie der anderen Fläche zugewiesen. Ausgehend von dieser Verbindung ermittelt das System weitere Dreiecksverbindungen und erzeugt einen Übergangskörper.

1. Wählen Sie die Schaltfläche , und identifizieren Sie einen Zwangspunkt auf einer der Umfangslinien. Dieser ist der Startpunkt der Dreiecksverbindung.
2. Identifizieren Sie auf der anderen Umfangslinie einen Zwangspunkt.
3. Identifizieren Sie auf der ersten Umfangslinie einen Zwangspunkt. Dieser ist der Endpunkt der Dreiecksverbindung.

Sofern geometrisch möglich, wird der Übergangskörper erzeugt. Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Helixkörper erstellen

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Helixkörper** gestartet.

Die Funktion erstellt aus einem 2D-Objekt vom Typ Fläche einen Helixkörper, indem diese Fläche mit einem zu definierenden Bezugspunkt an der 2D-Kontur entlang einer Helixlinie geschoben wird.



Zeichnen Sie zu Beginn die zu schiebende 2D-Kontur mit dem Bezugspunkt im Nullpunkt einer Konstruktionsebene.

Die Helixlinie verläuft auf der Außenfläche eines gedachten Zylinders oder Kegelstumpfes, dessen Grundfläche in der KE liegt. Ihr Startpunkt liegt bei 0°.

-  Falls die Helix in einer temporären KE erzeugt werden soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche **KE über Schwerpunkt/Fläche definieren**, und definieren Sie die KE.
Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.
- Definieren Sie den Kreis, der den Anfangsradius der Bahnlinie in der KE bestimmt.
Wählen Sie dazu in den *Vorgaben zur Kreisdefinition*, ob der Kreis **dynamisch** oder über **3 Punkte** auf der Kreislinie definiert werden soll. Nutzen Sie für die Angabe des Durchmessers ggf. im Statusfenster das Eingabefeld **Durchm. 1**.
- Definieren Sie die folgenden Parameter der Helix durch Eingabe im Statusfenster:

Steigung / Steigungswinkel

Die Steigung ist die Höhendifferenz bei einem Helixgang, d.h. bei einem Verlauf der Helixlinie über 360°. Durch Eingabe dieses Wertes ergibt sich der Steigungswinkel.

Der Steigungswinkel gibt den Winkel an, um den die Helix in jedem Punkt steigt. Durch Eingabe dieses Wertes ergibt sich die Steigung.

Bei positiven Werten verläuft die Helixlinie - beginnend bei 0° - entgegen dem Uhrzeigersinn, bei negativen Werten im Uhrzeigersinn.

Neigung 1 / Durchm. 1

Falls die Helixlinie auf der Mantelfläche eines Zylinders verlaufen soll, so können Sie den im Feld **Neigung 1** angezeigten Wert (0° oder 180°) und im Feld **Durchm. 1** ignorieren.

Soll sie auf der Mantelfläche eines Kegels verlaufen, so können Sie deren Neigung in Richtung der Achse im Feld **Neigung 1** angeben.

D. h. bei positiven Werten verringert sich der Radius in Richtung

der positiven Z-Achse, bei negativen vergrößert er sich.
Alternativ können Sie den Kegel über den Durchmesser und die Höhe festlegen. Verwenden Sie in diesem Fall das Eingabefeld **Durchm.1**.

Die Eingabefelder *Durchm. 2* und *Neigung 2* dienen nur der Anzeige bei der Verwendung einer *Höhe 2*. Die Werte in diesen beiden Feldern können nicht bearbeitet werden.

4. Falls die Helixlinie auf beiden Seiten der KE mit einer Höhe versehen werden soll, so geben Sie zunächst den Wert im Feld **Höhe 2** ein.
Dieser Wert verlängert die Helixlinie in entgegengesetzter Richtung zur Höhe, die im nächsten Arbeitsschritt zu definieren ist.
Wird der Wert gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhält die Helixlinie beiderseits der KE die nachfolgend eingegebene Höhe.
5. Definieren Sie die Höhe, indem Sie den Wert im Feld **Höhe 1** des Statusfensters eingeben, mit dem Cursor oder mit einer Funktion des Punkt-Definitionsменüs.
6. Wenn der Helixkörper mit konstanter Steigung in zylindrischer oder kegeliger Form erzeugt werden soll, fahren mit Punkt **10** fort.

Variable Helix

Soll der Helixkörper in seinem Verlauf mit unterschiedlicher Steigung oder Durchmesser erzeugt werden, aktivieren Sie im Dialog **Helix erzeugen** die Option **Variabel** und folgen Sie den weiteren Schritten.

7. Legen Sie im Statusfenster neue Werte für **Steigung / Steigungswinkel** und / oder **Durchmesser** fest.
8. Indem Sie einen Wert im Feld **Höhe 1** eingeben, werden die unter Punkt 7 definierten Werte für diese Höhe festgeschrieben. Die Vorschau der Helixlinie wird angepasst.
Die Helixlinie im Bereich der *Höhe 2* dient als Verlängerung der *Höhe 1* in entgegengesetzter Richtung. Insbesondere bei einer kegeligen oder variablen Helix werden die Werte für Steigung und Neigung von der *Höhe 1* beim Übergang auf die *Höhe 2* übernommen und fortgeführt. Der *Höhe 2* können keine eigenen Werte für *Neigung*, *Steigung* und *Durchmesser* zugewiesen werden.

Tipp: Nur, wenn die Parameter einer benachbarten Höhe unterschiedlich sind, erzeugen Sie eine variable Helix. In diesem Fall entsteht ein Übergang z. B. von der einen Steigung auf die andere.

9. Wiederholen Sie die Schritte 7 und 8 für beliebige Höhenparameter. Die Helix wird abschließend aus den einzelnen Teilstücken, die sich aus den unterschiedlichen Werten ergeben, zusammengesetzt. In jedem Teilstück werden die Werte für Radius und Steigung linear interpoliert.
- Schließen Sie die Eingabe aller Teilstücke durch Betätigen der Schaltfläche **Übernehmen** ab und fahren mit der Erzeugung des Helixkörpers fort.

Hinweis:

Durch Betätigen der rechten Maustaste werden die Parameter der variablen Helix entfernt und sie wird wieder in die Grundform zurückgesetzt (Punkt 6).

10. Ist die Querschnittsfläche des Helixkörpers noch nicht als 2D-Fläche definiert, so führen Sie die Definition der Fläche jetzt durch: Selektieren Sie zunächst die begrenzenden 2D-Linienobjekte durch Sammeln bei gedrückter Taste *Strg* oder durch Aufziehen eines Ausschnitts.

Definieren Sie die zu schiebende Fläche, indem Sie den Cursor in einem vollständig begrenzten Bereich platzieren und mit der linken Maustaste bestätigen.

Halten Sie hierbei die Taste *Strg* gedrückt, können Sie mehrere Flächen sammeln.

Existieren bereits 2D-Flächen, so identifizieren Sie sie mit dem Cursor, oder sammeln Sie sie bei gedrückter *Strg*-Taste.

11. Definieren Sie den Bezugspunkt der Fläche.
Über diesen Punkt wird die Fläche entlang der Helixlinie bewegt.

12. Eine Kopie der Fläche wird mit einer temporären KE so in den Startpunkt der Helixlinie verlagert, dass Sie an dieser Stelle senkrecht zu dieser Linie liegt.

Soll die Lage der KE und damit die der Fläche noch verändert werden, so nutzen Sie dazu die zum Transformieren von KEs angebotenen Funktionen.

Zusätzliche Einstellmöglichkeiten im Dialog *Helix erzeugen* und dem *Statusfenster*:

Kontur senkrecht (im Dialog *Helix erzeugen*)

Die Skizzen-KE wird orthogonal zur Grundfläche des gedachten Zylinders oder Kegelstumpfes ausgerichtet, auf dessen Außenfläche die Helixlinie verläuft.

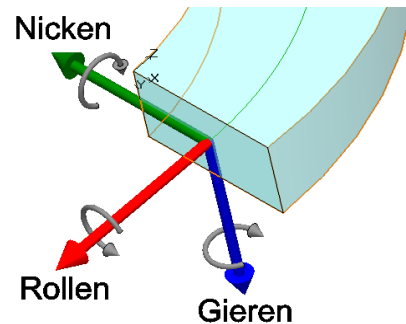
Kontur waagerecht (im Dialog *Helix erzeugen*)

Die Skizzen-KE wird parallel zur Grundfläche des gedachten

Zylinders oder Kegelstumpfes ausgerichtet, auf dessen Außenfläche die Helixlinie verläuft.

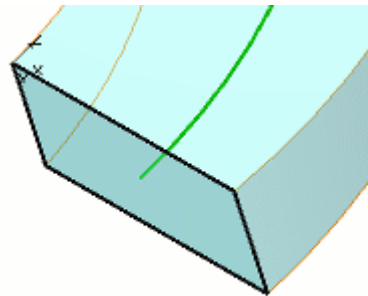
Roll-Nick-Gier-Winkel (im Statusfenster)

Über die Roll-Nick-Gier-Winkel im Statusfenster können Sie die Ausrichtung der Fläche am Startpunkt der Helixlinie verändern. Die Winkel bewirken Drehungen um Achsen eines rechtshändigen Koordinatensystems, dessen Ursprung am Startpunkt der Helixlinie liegt. Die Winkelbezeichnungen leiten sich von den Namen der Achsen ab.



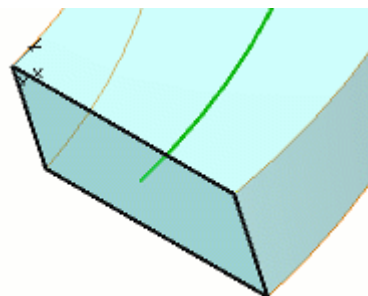
Roll Winkel

Drehung um die **X-Achse** des Koordinatensystems in geradliniger Verlängerung der Helixlinie.



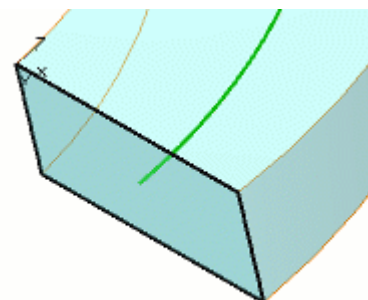
Nick Winkel

Drehung um die **Y-Achse**.



Gier Winkel

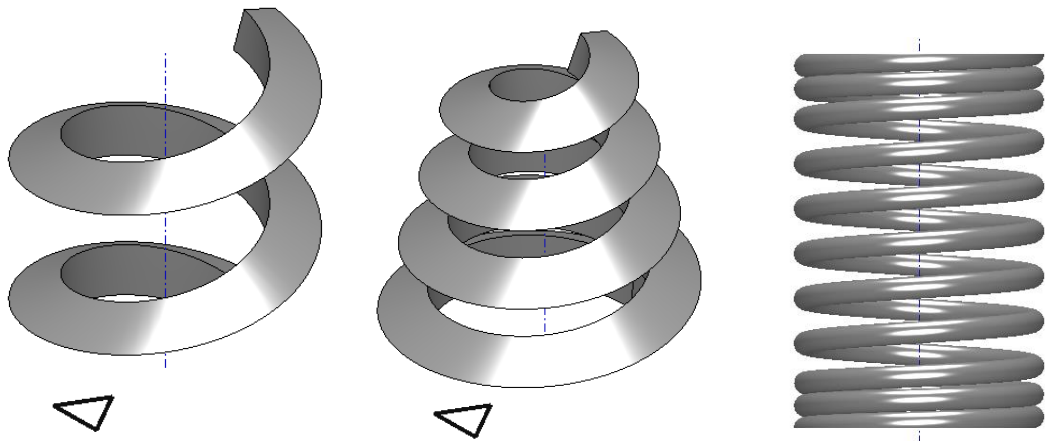
Drehung um die **Z-Achse** des Koordinatensystems.



Ist die Lage der KE bzw. der Fläche korrekt, so betätigen Sie die linke Maustaste, um den Helixkörper erstellen zu lassen.

Hinweis:

Helixkörper werden mit einer Mittelachse erzeugt. Anhand dieser Mittelachse kann ein Helixkörper auch nach seiner Erzeugung Punktgenau positioniert werden.

Beispiele:

Hohlkörper erstellen



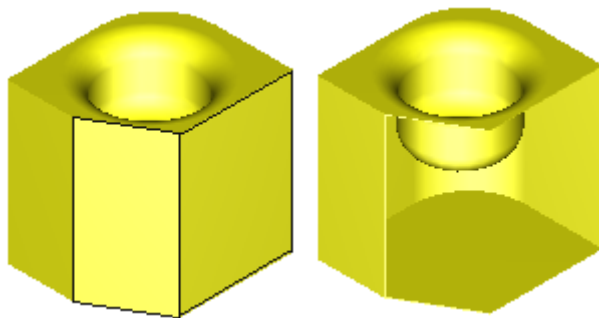
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Hohlkörper** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, aus vorhandenen Festkörpern dünnwandige Hohlkörper zu erstellen:

Ausgehend von den Außenflächen des Körpers wird das Material der Wandstärke nach innen oder außen aufgetragen. Falls gewünscht, kann der Körper an definierten Flächen "geöffnet" werden;

Den Vorschlagswert für die Wandstärke können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Körper** festlegen.

1. Identifizieren Sie den Körper, aus dem Sie einen Hohlkörper erstellen wollen.
2. Falls der Körper im Bereich einer oder mehrerer seiner Flächen "geöffnet" werden soll (in der Abbildung links die beiden umrahmten Flächen), gehen Sie wie folgt vor:



Identifizieren Sie die zu entfernenden Flächen, oder identifizieren Sie die Flächen, die erhalten bleiben sollen, und kehren Sie die Auswahl um, indem Sie die Schaltfläche  des Kontext-Dialogs betätigen.

3. Tragen Sie im Feld **Wandstärke** den Wert für die Wandstärke im Bereich der verbleibenden Flächen ein:
Bei negativen Werten wird das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
4. Wählen Sie die Schaltfläche **Vorschau**, um eine Vorabansicht des resultierenden Körpers zu erhalten.
 - Betätigen Sie die **rechte Maustaste**, wenn Sie zurück zu Flächenauswahl gelangen möchten.
 - Betätigen Sie die **linke Maustaste** oder **Übernehmen**, um den Hohlkörper zu erstellen.

Kann der Hohlkörper nicht erzeugt werden, so wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

Hinweis:

Die Ausführbarkeit dieser Funktion hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab: von der angegebenen Wandstärke und von der Größe und Lage der Körperflächen zueinander.

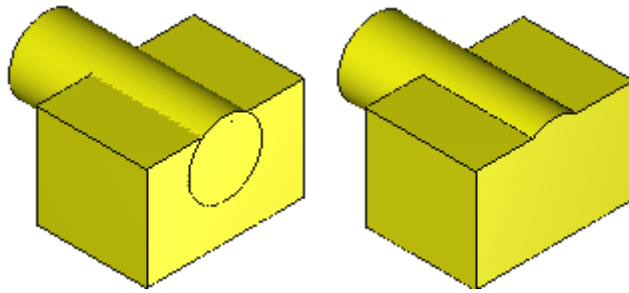
Daher können keine allgemeingültigen Aussagen hinsichtlich der Einschränkungen gemacht werden.

Vereinigung von Festkörpern durchführen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Vereinigung** gestartet.

Sie vereinigt einen Körper mit einem oder mehreren anderen Körpern, d.h. der resultierende Körper enthält das Gesamtvolumen aller Einzelkörper, z.B.:



1. Identifizieren Sie den ersten Körper.
2. Definieren Sie einen oder mehrere Körper, deren Volumen mit dem des ersten Körpers vereinigt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.
Die Selektion darf auch den im 1. Arbeitsschritt identifizierten Körper enthalten.
Nutzen Sie gegebenenfalls die Möglichkeiten des [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 764), um Körper eindeutig identifizieren zu können.

Die Darstellungseigenschaften des neuen Körpers entsprechen denjenigen des zuerst identifizierten Körpers.

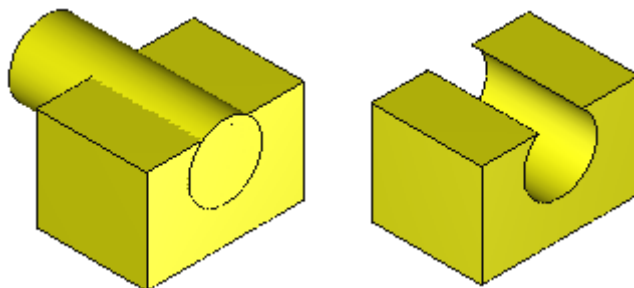
Subtraktion von Festkörpern durchführen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Subtraktion** gestartet.

Sie subtrahiert von einem Körper das Volumen eines oder mehrerer Körper.

D.h. von einem "Werkstück" wird mit einem "Werkzeug" Volumen entfernt, z.B.:



1. Identifizieren Sie das zu bearbeitende "Werkstück", also den Körper, von dem Volumen entfernt werden soll.
2. Definieren Sie das "Werkzeug", d.h. einen oder mehrere Körper, deren Volumen vom ersten Körper entfernt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.

Die Selektion darf auch den im 1. Arbeitsschritt identifizierten Körper enthalten.

Nutzen Sie gegebenenfalls die Möglichkeiten des [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 764), um Körper eindeutig identifizieren zu können.

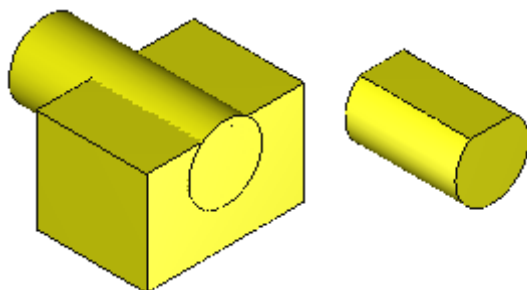
Die Darstellungseigenschaften des resultierenden Körpers entsprechen denjenigen des zuerst identifizierten Körpers.

Schnitt von Festkörpern bilden



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Schnittbildung** gestartet.

Sie bildet die Schnittmenge von einem Festkörper mit einem oder mehreren anderen Festkörpern, d.h. der resultierende Festkörper enthält nur das Volumen, das allen beteiligten Körpern gemeinsam ist, z.B.:



1. Identifizieren Sie den ersten Körper.
2. Definieren Sie einen oder mehrere Körper, mit denen die Schnittbildung durchgeführt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.
Die Selektion darf auch den im 1. Arbeitsschritt identifizierten Körper enthalten.
Nutzen Sie gegebenenfalls die Möglichkeiten des [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 764), um Körper eindeutig identifizieren zu können.

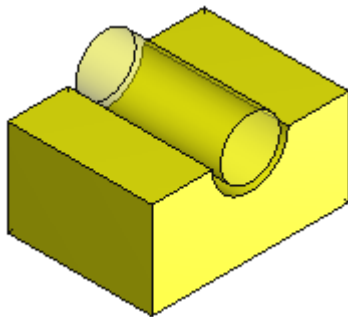
Die Darstellungseigenschaften des resultierenden Festkörpers entsprechen denjenigen des zuerst identifizierten Festkörpers.

Körper subtrahieren und Werkzeug erhalten



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Subtraktion/Werkzeug erhalten** gestartet.

Sie subtrahiert von einem Körper das Volumen eines oder mehrerer Körper. D.h. von einem "Werkstück" wird mit einem "Werkzeug" Volumen entfernt, ohne dass das "Werkzeug" entfernt wird, z. B.:



Gehen Sie wie folgt vor:

1. Identifizieren Sie als Ausgangskörper das "Werkstück", also den Körper, von dem subtrahiert werden soll.
2. Geben Sie im Feld **Abstand1** des Statusfensters einen positiven Wert ein für den Abstand, den die "Werkzeuge" zum "Werkstück" erhalten sollen.
3. Definieren Sie das "Werkzeug", d.h. einen oder mehrere Körper, deren Volumen vom ersten Körper entfernt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter Strg-Taste.
Die Selektion darf auch den im 1. Arbeitsschritt identifizierten Körper enthalten.
Nutzen Sie gegebenenfalls die Möglichkeiten des [3D-Auswahlmodus](#) (auf Seite 764), um Körper eindeutig identifizieren zu können.

Runden und Fasen von Festkörpern

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Runden/Fasen** gestartet.

Sie ermöglicht es, Festkörper zu runden oder mit einer Fase zu versehen. D.h. sie erzeugt Rundungs- und Fasenflächen, die Gebiete

dieses Körpers miteinander verbinden. Dabei wird Material hinzugefügt oder entfernt.

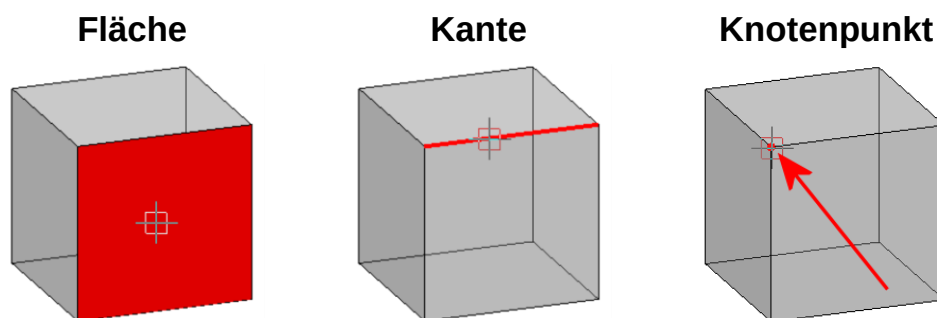
Die Funktion beinhaltet zwei verschiedene, getrennt nutzbare Ausführungsvarianten, die Sie auf den beiden Registerkarten auswählen können:

Kanten

Die Optionen dieser Registerkarte ermöglichen das **Runden** und **Fasen** an einzelnen oder mehreren Kanten oder an einer Kantensequenz zwischen benachbarten Flächen.

Entity-Entity

Jede **Fläche**, jede **Kante** und jeder **Knotenpunkt** (Kreuzung von mehreren Kanten) an einem Körper wird als **Entity** bezeichnet.



Die Optionen dieser Registerkarte ermöglichen das **Runden** zwischen zwei Flächen, zwei Kanten oder einer Fläche und einer Kante.

Bei dieser Art des Rundens werden allgemein folgende Schritte ausgeführt:

- Auswahl der Gebiete, die die Rundungsfläche verbinden soll, durch den Anwender
- Vorgabe von rundungsspezifischen Daten, z.B. Rundungsradius, durch den Anwender
- Soll eine Rundungsfläche mit einem vorgegebenen Radius z.B. zwischen zwei Flächen eingefügt werden, so wird eine Kugel in einem Startpunkt so platziert, dass Sie beide Flächen in einem Kontaktpunkt berührt.
- Die Kugel wird so entlang der Flächen gerollt, dass sie den Kontakt zu beiden Flächen behält. Ein Teil der so entstehenden Hülle wird entlang der Kontaktpuren als Rundungsfläche in das Modell eingefügt.

- Um einen "geschlossenen" Körper zu erhalten, werden die Rundungsfläche und ggf. die benachbarten Flächen erweitert und miteinander verschnitten.

Bitte beachten Sie:

Wenn eine Rundung mit beiden Ausführungsvarianten erzeugt werden kann, so verwenden Sie die Kanten-Variante, da sie schneller und stabiler ausgeführt wird.

Einstellungen für Rundung und Fase von Festkörpern festlegen

Mit dem Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** können Sie auf der Registerkarte **Körper** Vorgaben für die Funktion **Festkörper, Rundung/Fase** festlegen.

Alle diese Vorgaben können nach Aufruf der Funktion beliebig geändert werden.

In den ersten drei Feldern sollten Sie Werte eintragen, die Sie in den meisten Fällen für Rundungen und Fasen nutzen, so dass es bei Ausführung der Funktion nur in seltenen Fällen notwendig ist, diese Werte im Statusfenster zu ändern.

Rundungsradius

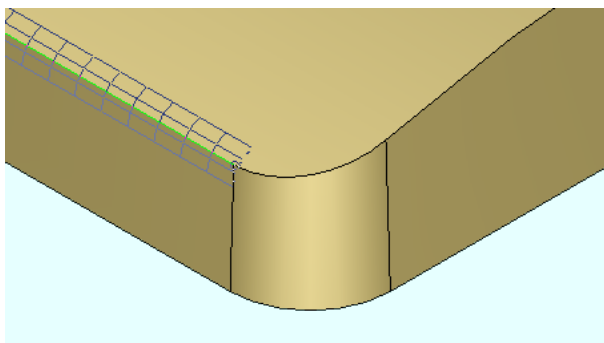
Definiert den Vorschlagswert für den Rundungsradius.

Abstand

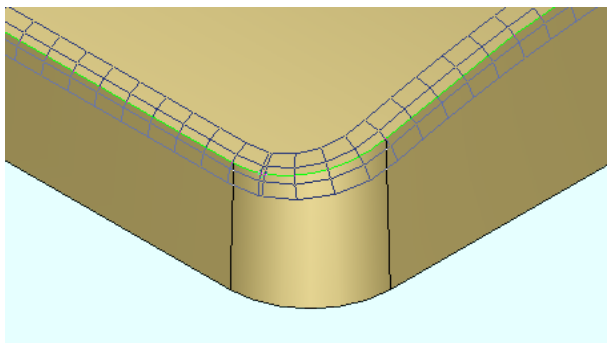
Definiert den Vorschlagswert für den rechten und linken Abstand von einer zu fasenden Kante.

Flächeneinzug

Definiert den Wert, mit dem speziell Ecken bearbeitet werden sollen, wenn alle in ihnen aufeinander stoßenden Kanten ausgewählt wurden. Dieser Wert gilt ausschließlich für das Runden oder Fasen mit den Optionen der Registerkarte **Kanten**.

**Kanten sequentiell selektieren**

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden beim Antippen einzelner Kanten auch alle Kanten ausgewählt, die sich tangential an diese Kante anschließen und untereinander ebenfalls tangentielle



Übergänge haben.
Ist sie nicht aktiv, wird durch Antippen einer Kante ausschließlich diese ausgewählt.
Diese Voreinstellung gilt ausschließlich für das Runden oder Fasen mit den Optionen der Registerkarte **Kanten**.

Runden von Festkörpern (Kante)

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Runden/Fasen** gestartet.

Sie Funktion ermöglicht das Einfügen von Rundungsflächen zwischen benachbarten Flächen eines Festkörpers. Die Definition des Bereichs, der gerundet werden soll, erfolgt über die Auswahl von einzelnen Kanten oder einer Kantensequenz.

Allgemeine Vorgehensweise:

1.  Wählen Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte **Kanten** durch Anklicken des abgebildeten Symbols die Option **Rundung**.
2. Im Feld **Radius** des Statusfensters wird der über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** festgelegte Vorschlagswert für den Rundungsradius angezeigt.
Geben Sie - falls gewünscht - einen anderen Wert für den Radius ein.
3. Legen Sie im Dialogfenster die Optionen zur Auswahl der Kanten fest:

Fläche

Die zu rundenden Kanten werden durch Identifizieren von Körper-Teilflächen ausgewählt. Alle Kanten, die diese Flächen begrenzen, sollen gerundet werden.

Kante

Die zu rundenden Kanten werden einzeln ausgewählt oder in einer Aktionsliste gesammelt.

sequentiell

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird bei der Option *Kante* eine

Kantensequenz ausgewählt:

Es werden alle Kanten ermittelt, die tangential an eine der identifizierten Kanten anschließen und die untereinander ebenfalls tangentielle Übergänge haben.

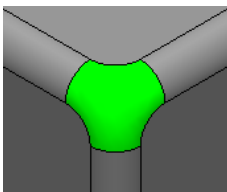
4. Wählen Sie entsprechend den festgelegten Optionen die zu rundenden Kanten.
Hinweise zur Auswahl der Kanten finden Sie im nächsten Abschnitt.
5. Sollen einzelne der gewählten Kanten vollständig mit einem Radius gerundet werden, der von dem vorgegebenen Standardradius abweicht, so geben Sie den gewünschten Wert im Feld **Radius** ein.

Setzen Sie diesen Radius auf den Kanten ab, indem Sie den Cursor auf jeder dieser Kanten positionieren und über die linke Maustaste bestätigen.

Sollen einzelne der gewählten Kanten abschnittsweise mit unterschiedlichen Radien gerundet werden, so definieren Sie auf jeder dieser Kanten zuerst den **Radius**, dann die **Position** (s.u.) auf der Kante.

Hinweise zum Festlegen von Radius und Position finden Sie im übernächsten Abschnitt.

Alle Kanten, auf denen Sie keinen Radius absetzen, werden mit dem Wert gerundet, der vor Betätigen der Schaltfläche **Übernehmen** (Punkt 7.) im Statusfenster angezeigt wird.



6. Haben Sie alle in einem Eckpunkt zusammenlaufenden Kanten ausgewählt, so können Sie für die spezielle Bearbeitung dieser Ecke zusätzlich Flächeneinzüge definieren.
Wählen Sie hierzu nacheinander jede dieser Kanten aus, und geben Sie entsprechend der Position der Ecke auf der Kante den Wert für den Radius ein (für Position 0 im Feld **Einzug 0**, für Position 1 im Feld **Einzug 1**). Der Wert für den Einzug muß größer sein als der Radius, damit der Einzug erzeugt werden kann.

7. Lassen Sie die Rundung(en) über den Befehl **Übernehmen** ausführen.

Hinweise zur Auswahl der Kanten:

Option **Kante** aktiv:

- Auswahl einer einzelnen Kante
Sie wird durch Identifizieren mit dem Cursor ausgewählt.

- Auswahl mehrerer Kanten
Sie werden durch "Sammeln" ausgewählt, d.h. beim Identifizieren der Kanten (bis auf die letzte) wird die Taste *Strg* gedrückt gehalten.
Das Sammeln wird abgeschlossen durch Loslassen der Taste *Strg* und anschließendes Identifizieren einer weiteren Kante.
- Während der Auswahl von Kanten können Sie durch Drücken der Umschalt-Taste $\uparrow$ die momentane Voreinstellung für **sequentiell** zwischenzeitlich "überstimmen" und dabei den jeweils entgegengesetzten Modus aktivieren.

Option **Fläche** aktiv:

- Auswahl aller Kanten, die eine Fläche begrenzen.
Identifizieren Sie hierzu bei schattierter Darstellung des Körpers die Fläche oder bei Kantendarstellung zwei der Kanten, die die Fläche begrenzen.
- Auswahl aller Kanten, die mehrere Flächen begrenzen.
Die Flächen werden durch "Sammeln" ausgewählt, d.h. beim Identifizieren der Flächen oder ihrer Kanten (bis auf die letzte) wird die Taste *Strg* gedrückt gehalten.
Das Sammeln wird abgeschlossen durch Loslassen der Taste *Strg* und anschließendes Identifizieren einer weiteren Fläche oder einer ihrer Kanten.



Wenn Sie beim Sammeln von Kanten oder Flächen den Körper über die Funktion dynamisch drehen oder vergrößern, so lassen Sie währenddessen die *Strg*-Taste los. Drücken Sie sie erst wieder, nachdem die Ansicht festgelegt ist und Sie die Funktion Dyn. drehen/vergrößern wieder beendet haben.

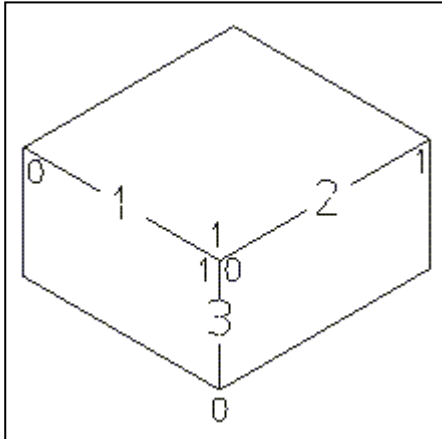
Hinweise zum Festlegen von Position und Radius

- Soll eine Kante(nsequenz) abschnittsweise mit unterschiedlichen Radien gerundet werden, so müssen mindestens die Radien an den Endpunkten der Kante (= Position 0 und Position 1) definiert werden.
- Geben Sie den Wert für den Radius ein, bevor Sie den Wert für die Position eingeben. Beide Werte müssen jeweils mit Enter bestätigt werden.
- Für den Radius sind - bis auf die Positionen an den Endpunkten der Kanten - nur Werte größer als 0.0 zugelassen.
- Befindet sich der Cursor auf einer Kante, zu der Sie Position und Radius einer Rundung im Statusfenster eingeben wollen, so wird

der Cursor durch Drücken der Umschalt-Taste $\uparrow$ auf der gewählten Kante festgehalten.

Runden von Festkörpern (Kante) - Beispiele

ab **BeckerCAD 3D**



Ursprungskörper mit Kanten 1, 2, 3 und den Positionen 0 oder 1 an den Endpunkten jeder Kante.

Der Wert der Position an einem Kanten-Endpunkt wird im Feld **Position** des Statusfensters angezeigt.

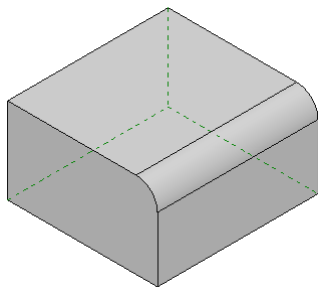
Er hängt von der Orientierung der Flächen ab, stimmt also nicht immer mit den Angaben in den folgenden Beispielen überein.

Als Vorgabewert für den Rundungsradius wird hier 30 angenommen. Er kann über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Körper** definiert werden.

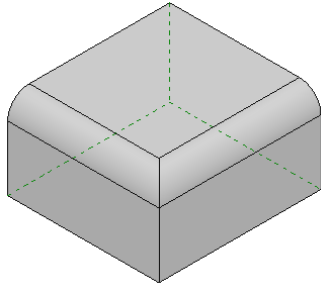
Bestätigen Sie Eingaben im Statusfenster immer mit *Enter*.

Mögliche Ergebnisse des Rundens:

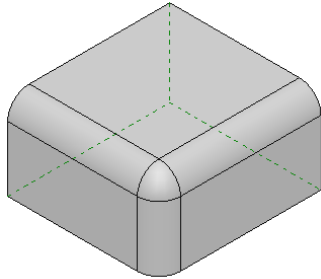
1. Radius 10 eingeben, Kante 2 identifizieren, *Übernehmen*



2. *Radius 10 eingeben* Sammeln von Kante 1 und 2, *Übernehmen*

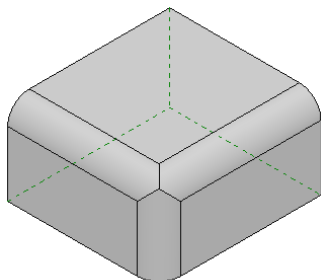


3. *Radius 10 eingeben*, Sammeln von Kante 1, 2 und 3, *Übernehmen*

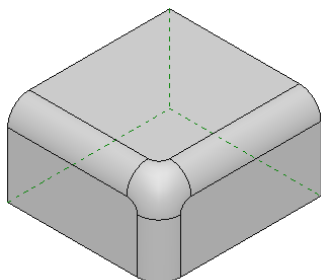


4. *Radius 10 eingeben*, Sammeln von Kante 1 und 2, *Übernehmen*.
Sequentiell deaktivieren, Kante 3 identifizieren, *Übernehmen*.

Ist beim Identifizieren der Kante 3 die Option *sequentiell* aktiv, so ist das Ergebnis identisch mit Beispiel 3.

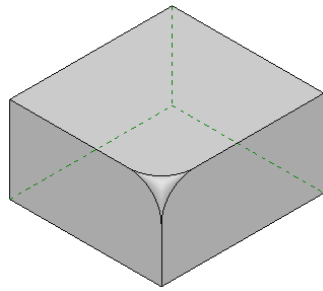


5. *Radius 10 eingeben*, Sammeln von Kante 1, 2 und 3, Auf Kanten (1, 2, 3) für die gemeinsame Ecke in den Feldern (*Einzug1*, *Einzug0*, *Einzug0*) Wert 15.0 eingeben, *Übernehmen*.



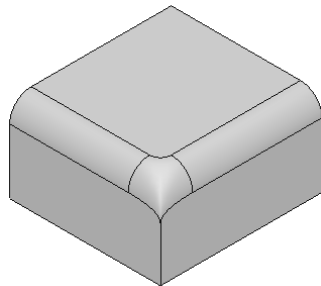
6. *Radius 0 eingeben*, Sammeln von Kante 1, 2 und 3, Cursor auf jeder Kante positionieren und den Radius durch Mausklick an beliebiger Position absetzen.
Auf Kanten (1, 2, 3) für die gemeinsame Ecke in den Feldern

(*Einzug1*, *Einzug0*, *Einzug0*) Wert 15.0 eingeben, *Übernehmen*.

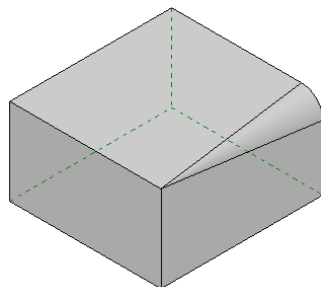


7. *Radius* 10 eingeben, Sammeln von Kante 1, 2 und 3. Jeweils an beliebiger Position durch Mausklick auf Kante 1 und 2 absetzen, *Radius* 0 eingeben, beliebig auf Kante 3 absetzen.

Auf Kanten (1, 2, 3) für die gemeinsame Ecke in den Feldern (*Einzug1*, *Einzug0*, *Einzug0*) Wert 15.0 eingeben, *Übernehmen*.

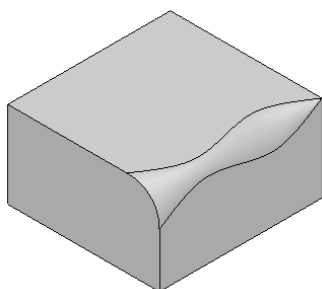


8. Kante 2 identifizieren, *Radius* 0 eingeben, *Position* 0 eingeben, *Radius* 10 eingeben, *Position* 1 eingeben, *Übernehmen*.



9. Kante 2 identifizieren.
Radius 15 eingeben, *Position* 0 eingeben,
Radius 5 eingeben, *Position* 0.3 eingeben,
Radius 10 eingeben, *Position* 0.7 eingeben,
Radius 0 eingeben, *Position* 1 eingeben,

Übernehmen.



Runden von Festkörpern (Fläche - Fläche)

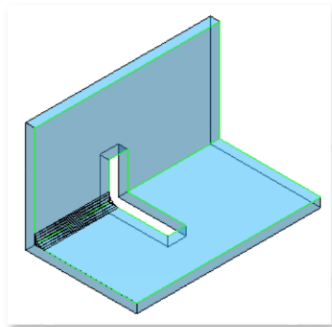
ab **BeckerCAD 3D**

Diese Art der Rundung wird erzeugt, indem eine Kugel entlang von zwei Flächen desselben Körpers gerollt wird.

Die Spuren ihrer Kontaktpunkte mit den beiden Flächen definieren den Bereich, innerhalb dessen die Rundung ausgeführt wird. Die Einschränkung der Kantenrundung, dass Rundungsflächen nur zwischen benachbarten Flächen erzeugt werden kann, gilt bei der Entity-Entity Rundung nicht.

Allgemeine Vorgehensweise:

1.  Aktivieren Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte *Entities* durch Anklicken des abgebildeten Symbols die Voreinstellung *Fläche*.
2. Identifizieren Sie bei schattierter Darstellung die zwei Flächen eines Körpers, zwischen denen die Rundung eingefügt werden soll, bei Kantendarstellung je zwei der Kanten, die diese Flächen begrenzen.
Hierbei werden auch alle Flächen ermittelt, die sich tangential an die identifizierten Flächen anschließen.
3. Geben Sie im Feld *Radius* des Statusfensters den Wert für den Radius ein. Dieser Wert gilt konstant für die gesamte Rundung.
4. ,  Legen Sie durch Anklicken einer dieser Schaltflächen fest, ob die zwischen den gewählten Flächen eingefügte Rundungsfläche *konvex* oder *konkav* sein soll.
5.  Falls durch die bisherigen Angaben die Position der Rundung nicht eindeutig definiert ist, z.B. durch Unterbrechung einer der Kontaktpuren (s. Abb.), so klicken Sie auf die abgebildete Schaltfläche.
Definieren Sie anschließend einen Punkt in der Nähe des Bereichs, in dem die Rundung ausgeführt werden soll.



6. Die Rundung wird jeweils dort begrenzt, wo eine der Kontaktspuren auf eine scharfe Kante trifft.



Falls die Rundung über diese Begrenzung hinaus erweitert werden soll, die Kugel also weiter gerollt werden soll, so klicken Sie die abgebildete Schaltfläche für die Rollon-Anweisung an.



Wählen Sie anschließend über die abgebildete Schaltfläche, dass die Rollon-Anweisung auf einer Kante gesetzt werden soll.

Identifizieren Sie die Kante, auf der die Rollon-Anweisung gelten soll.

7. Schließt an eine der Flächen eine weitere Fläche tangential an, so wird auch diese Fläche in die Bearbeitung mit einbezogen.



Ist dieses nicht gewünscht, so definieren Sie diese Nachbarfläche als Grenzfläche, indem Sie auf ihr eine Cap-Anweisung setzen. Klicken Sie hierzu die abgebildete Schaltfläche an.



Wählen Sie anschließend die abgebildete Schaltfläche, um eine Fläche auswählen zu können.

Identifizieren Sie die Fläche, auf der die Cap-Anweisung gelten soll

8. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Übernehmen*, um die Rundung ausführen zu lassen.

Hinweis:

Die Ausführbarkeit der Funktion hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. So kann z.B. der Rundungsradius zu groß gewählt sein oder die der Rundungsfläche benachbarten Flächen können nicht erweitert werden, um einen "geschlossenen" Körper zu erzeugen.

Sofern die definierte Rundung nicht ausgeführt werden konnte, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Runden von Festkörpern (Fläche - Kante)

ab **BeckerCAD 3D**

Diese Art der Rundung wird erzeugt, indem eine Kugel mit ihrer Außenfläche entlang einer Fläche und einer Kante desselben Körpers gerollt wird.

Die Kante und die Kontaktspur auf der Fläche definieren den Bereich, innerhalb dessen die Rundung ausgeführt wird.

Allgemeine Vorgehensweise:

1.  Aktivieren Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte *Entities* durch Anklicken des abgebildeten Symbols die Voreinstellung *Fläche*.
2. Identifizieren Sie bei schattierter Darstellung die Fläche, bei Kantendarstellung je zwei der Kanten, die diese Fläche begrenzen. Hierbei werden auch alle Flächen ermittelt, die sich tangential an die identifizierte Fläche anschließen.
3.  Aktivieren Sie die Voreinstellung *Kante*.
4. Identifizieren Sie die Kante.
Hierbei werden auch alle Kanten ermittelt, die sich tangential an die identifizierte Kante anschließen.
5. Geben Sie im Feld *Radius* des Statusfensters den Wert für den Radius ein. Dieser Wert gilt konstant für die gesamte Rundung. Er muss größer sein als der Abstand zwischen Fläche und Kante.
6. ,  Legen Sie durch Anklicken einer dieser Schaltflächen fest, ob die eingefügte Rundungsfläche *konvex* oder *konkav* sein soll.
7.  Falls durch die bisherigen Angaben die Position der Rundung nicht eindeutig definiert ist, z.B. durch Unterbrechung der Kontaktspur, so klicken Sie auf die abgebildete Schaltfläche. Definieren Sie anschließend einen Punkt in der Nähe des Bereichs, in dem die Rundung ausgeführt werden soll.
8. Die Rundung auf der Kante wird durch Eckpunkte begrenzt, an denen sich eine Kante ohne tangentialen Übergang anschließt, auf der Fläche dort, wo die Kontaktspur auf eine scharfe Kante trifft.
 Falls die Rundung über eine solche Begrenzung hinaus erweitert werden soll, die Kugel also weiter gerollt werden soll, so klicken Sie die abgebildete Schaltfläche für die Rollon-Anweisung an.



Wählen Sie anschließend über die abgebildete Schaltfläche, dass die Rollon-Anweisung auf einem Eckpunkt (Knoten) gesetzt werden soll.

Identifizieren Sie den Eckpunkt, auf dem die Rollon-Anweisung gelten soll.

9. Schließt an eine der Kanten eine weitere Kante tangential an, so wird auch diese in die Bearbeitung mit einbezogen.



Ist dieses nicht gewünscht, so definieren Sie die anschließende Grenzkante, indem Sie auf ihr eine Cap-Anweisung setzen. Klicken Sie hierzu die abgebildete Schaltfläche an.



Wählen Sie anschließend die abgebildete Schaltfläche, um eine Kante auswählen zu können.

Identifizieren Sie die Kante, auf der die Cap-Anweisung gelten soll

10. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Übernehmen*, um die Rundung ausführen zu lassen.

Hinweis:

Die Ausführbarkeit der Funktion hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. So kann z.B. der Rundungsradius zu klein gewählt sein oder die der Rundungsfläche benachbarten Flächen können nicht erweitert werden, um einen "geschlossenen" Körper zu erzeugen.

Sofern die definierte Rundung nicht ausgeführt werden konnte, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Runden von Festkörpern (Entity - Entity) - Beispiele

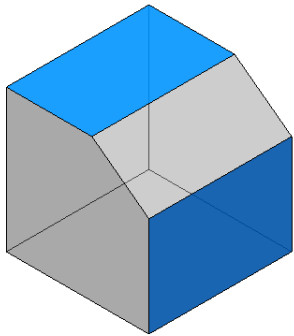
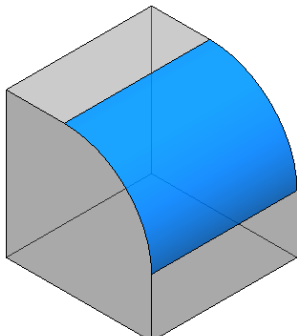
ab **BeckerCAD 3D**

Beispiele für die Entity-Entity Rundung, an denen die zu bevorzugende Kantenrundung nicht angewendet werden kann. Beide Fälle zeigen auf, dass die Flächen, die miteinander verrundet werden, nicht unmittelbar in einer Kante benachbart sein müssen, jedoch müssen sie Bestandteil desselben Körper sein.

Beispiel Fläche / Fläche (konvex)

Dieses und das nächste Beispiel zeigen auf, dass die Flächen, die miteinander verrundet werden, nicht unmittelbar in einer Kante benachbart sein müssen, jedoch müssen sie Bestandteil desselben Körpers sein.

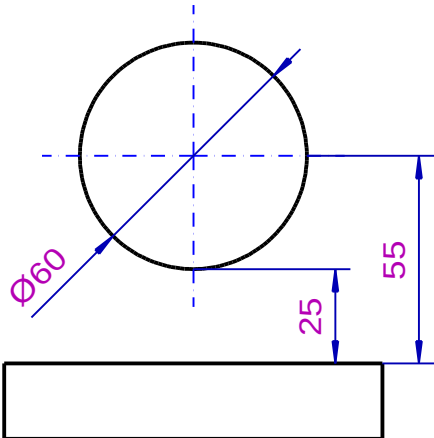
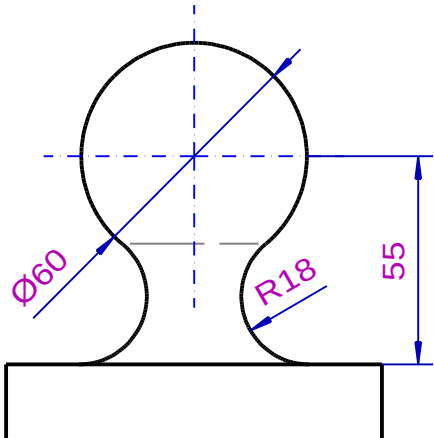
Original	Rundung Fläche / Fläche

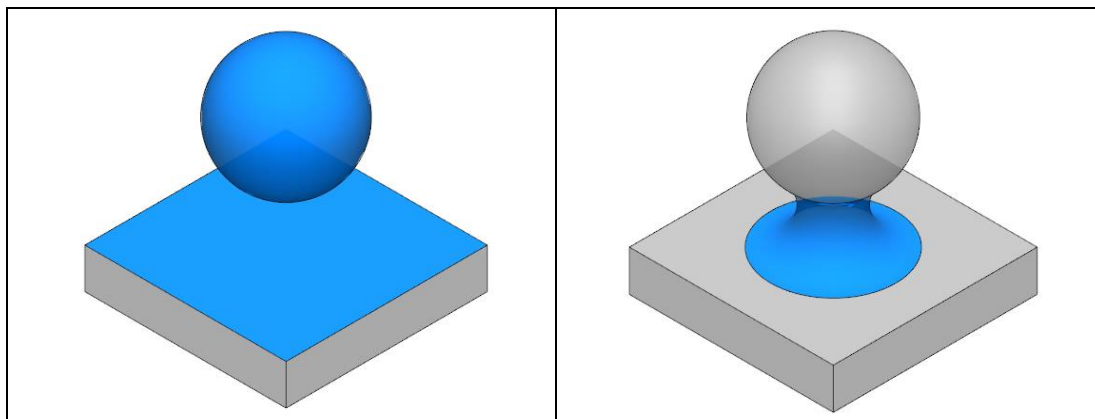
mit Fase 20x15mm	mit Radius 30mm
	

Vorgehensweise:

1.  Auf der Registerkarte *Entities* die Voreinstellung *Fläche* wählen.
2. Identifizieren der beiden markierten Flächen des Körpers bei schattierter Darstellung.
3. Eingabe im Feld Radius des Statusfensters: 30 ↵
4.  Auswahl im Dialog: konvex
5. Übernehmen

Beispiel Fläche / Fläche (konkav)

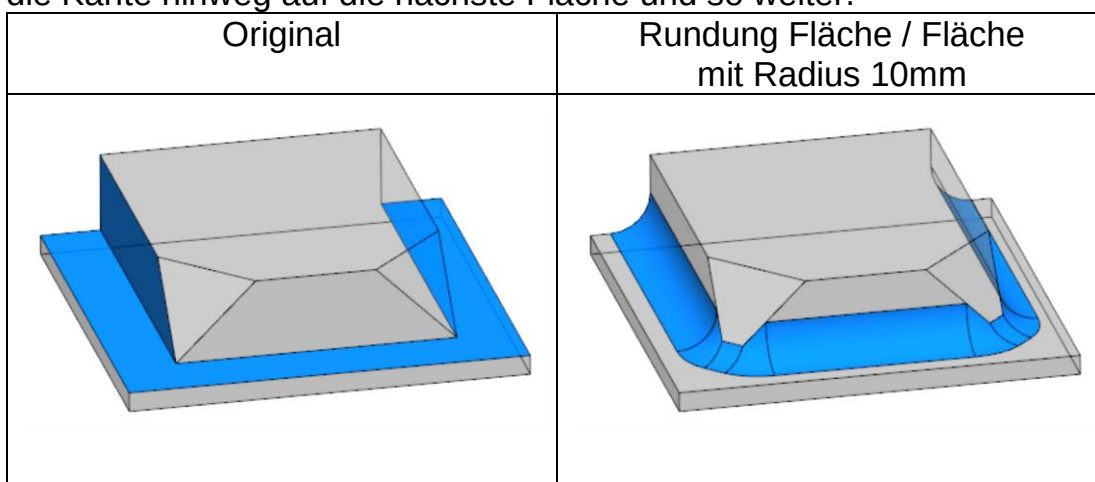
Original Quader und Kugel vereinigt	Rundung Fläche / Fläche mit Radius 18mm
	

**Vorgehensweise:**

1.  Auf der Registerkarte *Entities* die Voreinstellung *Fläche* wählen.
2. Identifizieren der Oberfläche des Quaders und der Kugelfläche bei schattierter Darstellung.
3. Eingabe im Feld Radius des Statusfensters: 18 ↴
4.  Auswahl im Dialog: konkav
5. Übernehmen

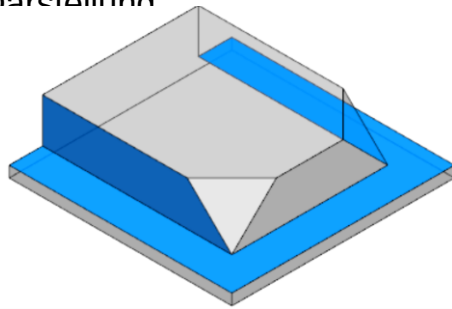
Beispiel mit wechselnden Entitys (Fläche/Fläche - Fläche/Kante)

In diesem Beispiel ändert sich der Entity Modus mehrfach zwischen Fläche/Fläche und Fläche/Kante. Die Rundung wird im Bereich der rollenden Kugel erzeugt. Stößt die Kugel auf eine Kante, wäre die Rundung beendet. Durch eine Rollon-Anweisung rollt die Kugel über die Kante hinweg auf die nächste Fläche und so weiter.

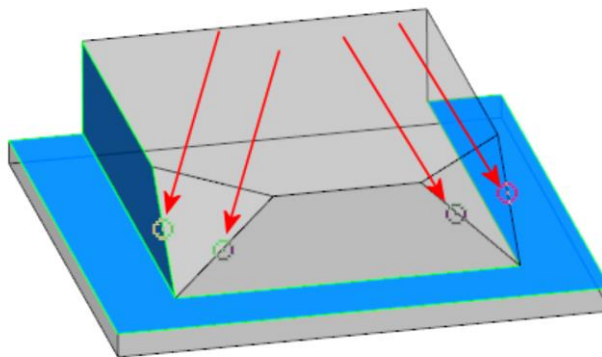
**Vorgehensweise:**

1.  Auf der Registerkarte *Entities* die Voreinstellung *Fläche* wählen.

2. Identifizieren der beiden markierten Flächen bei schattierter Darstellung



3. Eingabe im Feld Radius des Statusfensters: 10 ↵
4.  Auswahl im Dialog: *konkav*
5.  *Rollon-Anweisung* für die Kugel festlegen.
6.  Aktivieren Sie die Voreinstellung *Kante identifizieren*
7. Identifizieren Sie die Kanten für die Rollon-Anweisung der rollenden Kugel.

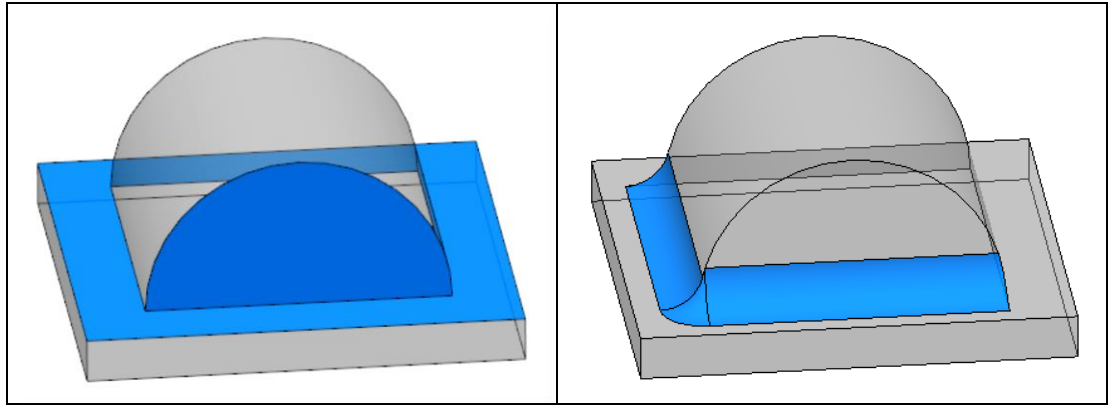


8. Übernehmen

Beispiel mit mehreren Anweisungen auf einer Kante

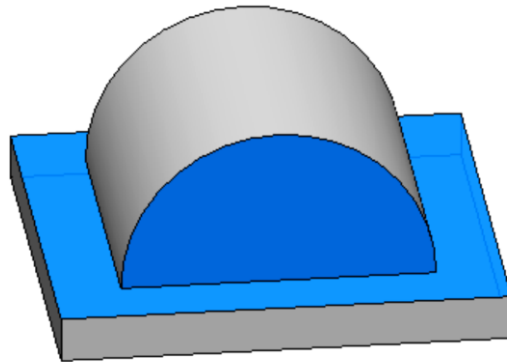
Hier trifft eine gebogene Kante zweimal auf dieselbe Fläche. Die Verrundung soll nur über einen Bereich der Kante mit einer Rollon-Anweisung fortgesetzt werden. Die gegenüberliegende Seite der Kante erhält eine CAP-Anweisung, um die Rundung in diesem Bereich zu stoppen.

Original	Rundung Fläche / Fläche mit Radius 10mm



Vorgehensweise:

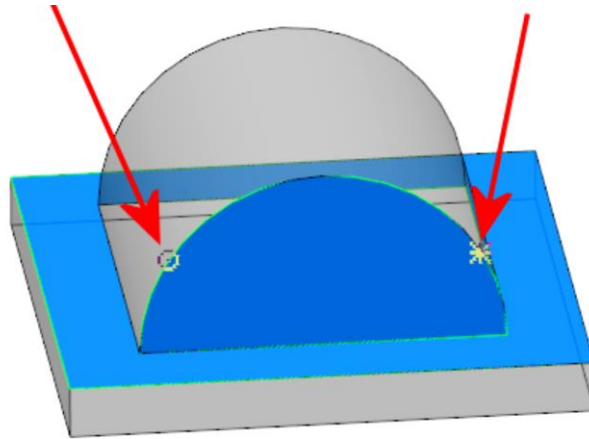
1.  Auf der Registerkarte *Entities* die Voreinstellung *Fläche* wählen.
2. Identifizieren der beiden markierten Flächen bei schattierter Darstellung.



3. Eingabe im Feld Radius des Statusfensters: 10 ↵
4.  Auswahl im Dialog: *konkav*
5.  *Rollon-Anweisung* für die Kugel festlegen.
6.  Aktivieren Sie die Voreinstellung *Kante identifizieren*
7. Identifizieren Sie die Kanten für die Rollon-Anweisung der rollenden Kugel.

Rollon-Anweisung

CAP-Anweisung



8.  *CAP-Anweisung* im Dialog aktivieren
9. Identifizieren Sie den gegenüberliegenden Teil derselben Kante für die CAP-Anweisung. Dieses führt dazu, dass die Kugel nicht um den Bereich dieser Kante rollt.
10. Übernehmen

Fasen von Festkörpern

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Festkörper, Runden/Fasen** gestartet.

Die Funktion ermöglicht das Einfügen von Fasenflächen zwischen benachbarten Flächen eines Festkörpers. Die Definition des Bereichs, der gefast werden soll, erfolgt über die Auswahl von einzelnen Kanten oder einer Kantensequenz.

Allgemeine Vorgehensweise:

1.  Wählen Sie zunächst im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte *Kanten* durch Anklicken des abgebildeten Symbols die Option *Fase*.
2. In den Feldern *Abstand rechts* und *Abstand links* werden die über den Menübefehl festgelegten Vorschlagswerte für die Abstände von der Kante angezeigt.
Die Richtungen "rechts" und "links" können Sie ermitteln, indem Sie von der Kantenposition 0 entlang der jeweiligen Kante schauen.

Den Fasenwert können Sie über die beiden Abstandswerte oder in Kombination eines Abstandswerts mit dem jeweiligen Winkel 1 oder 2 im Statusfenster festlegen.

3. Legen Sie im Dialogfenster die Optionen zur Auswahl der Kanten fest:

Fläche

Die zu fasenden Kanten werden durch Identifizieren von Körper-Teilflächen ausgewählt. Alle eine solche Fläche begrenzenden Kanten sollen gefast werden.

Kante

Die zu fasenden Kanten werden einzeln ausgewählt oder in einer Aktionsliste gesammelt.

sequentiell

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird bei der Option *Kante* eine Kantensequenz ausgewählt:

Es werden alle Kanten ermittelt, die tangential an eine der identifizierten Kanten anschließen und die untereinander ebenfalls tangentielle Übergänge haben.

4. Wählen Sie entsprechend den festgelegten Optionen die zu fasenden Kanten.
Hinweise zur Auswahl der Kanten finden Sie im nächsten Abschnitt.
5. Sollen einzelne der gewählten Kanten vollständig mit anderen Fasenwerten bearbeitet werden als standardmäßig vorgegeben, so geben Sie die gewünschten Werte in den Feldern *Abstand rechts* und *Abstand links* oder den Abstand zu einer Kante in Bezug mit einem Winkel (Eingabefelder *Winkel1* und *Winkel2*) ein.
Setzen Sie diese Werte auf den Kanten ab, indem Sie den Cursor auf jeder dieser Kanten positionieren und über die linke Maustaste bestätigen.

Alle Kanten, auf denen Sie keine Fasenwerte absetzen, werden mit den Werten gefast, die beim Beenden der Kantenauswahl aktiv waren.

Hinweise zum Festlegen von Abständen und Position finden Sie im übernächsten Abschnitt.
6. Haben Sie alle in einem Eckpunkt zusammenlaufenden Kanten ausgewählt, so können Sie für die spezielle Bearbeitung dieser Ecke zusätzlich Flächeneinzüge definieren.
Wählen Sie hierzu nacheinander jede dieser Kanten aus, und geben Sie entsprechend der Position der Ecke auf der Kante den Wert für den Radius ein (für Position 0 im Feld *Einzug 0*, für Position 1 im Feld *Einzug 1*).

7. Lassen Sie die Fase(n) über den Befehl **Übernehmen** ausführen.

Hinweise zur Auswahl der Kanten:

Option **Kante** aktiv:

- Auswahl einer einzelnen Kante
Sie wird durch Identifizieren mit dem Cursor ausgewählt.
- Auswahl mehrerer einzelner Kanten
Sie werden durch "Sammeln" ausgewählt, d.h. beim Identifizieren der Kanten (bis auf die letzte) wird die Taste *Strg* gedrückt gehalten.
Das Sammeln wird abgeschlossen durch Loslassen der Taste *Strg* und anschließendes Identifizieren einer weiteren Kante.
- Während der Auswahl von Kanten können Sie durch Drücken der Umschalt-Taste $\uparrow$ die momentane Voreinstellung für *sequentiell* zwischenzeitlich "überstimmen" und dabei den jeweils entgegengesetzten Modus aktivieren.

Option **Fläche** aktiv:

- Auswahl aller Kanten, die eine Fläche begrenzen
Identifizieren Sie hierzu bei schattierter Darstellung des Körpers die Fläche oder bei Kantendarstellung zwei der Kanten, die die Fläche begrenzen.
- Auswahl aller Kanten, die mehrere Flächen begrenzen
Die Flächen werden durch "Sammeln" ausgewählt, d.h. beim Identifizieren der Flächen oder ihrer Kanten (bis auf die letzte) wird die Taste *Strg* gedrückt gehalten.
Das Sammeln wird abgeschlossen durch Loslassen der Taste *Strg* und anschließendes Identifizieren einer weiteren Fläche oder einer ihrer Kanten.



Wenn Sie beim Sammeln von Kanten oder Flächen den Körper über die Funktion dynamisch drehen oder vergrößern, so lassen Sie währenddessen die *Strg*-Taste los. Drücken Sie sie erst wieder, nachdem die Ansicht festgelegt ist.

Hinweise zum Festlegen von Position und Abständen

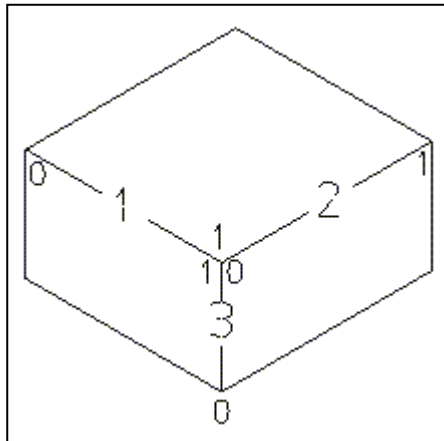
- Befindet sich der Cursor auf einer Kante, zu der Sie die Abstände und/oder Winkel im Statusfenster eingeben wollen, so wird der Cursor durch Drücken der Umschalt-Taste $\uparrow$ auf der gewählten Kante festgehalten.
- Auf jeder Kante sind nur konstante Fasen ausführbar.

Hinweis:

An einer Kante kann nur eine Fase mit einem konstanten Wert erzeugt werden. Verlaufende Fasen entlang einer Kante sind nicht möglich.

Festkörper-Fase - Beispiele

ab **BeckerCAD 3D**



Ursprungskörper mit Kanten 1, 2, 3 und den Positionen 0 oder 1 an den Endpunkten jeder Kante.

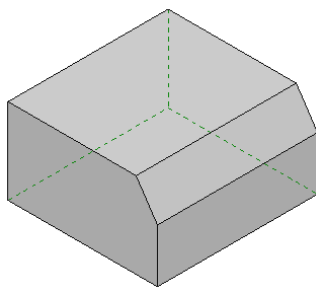
Der Wert der Position an einem Kanten-Endpunkt wird im Feld *Position* des Statusfensters angezeigt.

Er hängt von der Orientierung der Flächen ab, stimmt also nicht immer mit den Angaben in den folgenden Beispielen überein.

Als Vorgabewert für den Fasenabstand wird hier 30 angenommen. Er kann über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Körper** festgelegt werden.

Bestätigen Sie Eingaben im Statusfenster immer mit *Enter*.

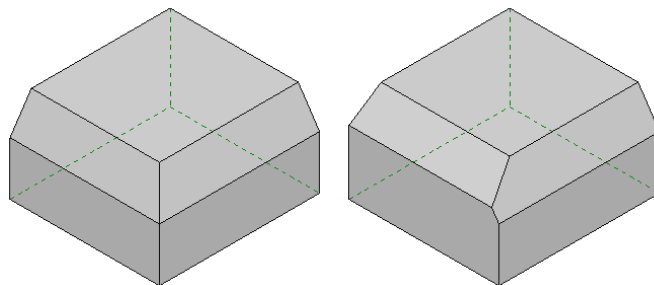
1. Kante 2 identifizieren, *Abstand links 10, Abstand rechts 15* eingeben, *Übernehmen*.



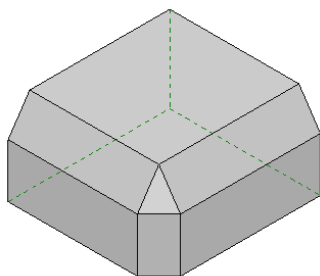
2. Sammeln von Kante 1 und 2, *Abstand links 10, Abstand rechts 15* eingeben, *Übernehmen*.

Achten Sie bei unterschiedlichen Abständen auf die Orientierung

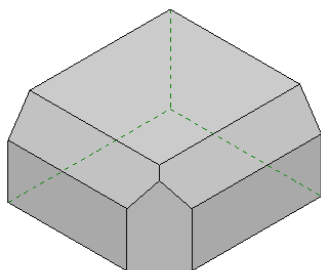
der Kanten von *Position 0* nach *Position 1*. Vertauschen Sie ggf. die Abstände. Andernfalls erhalten Sie das im rechten Bild dargestellte Ergebnis.



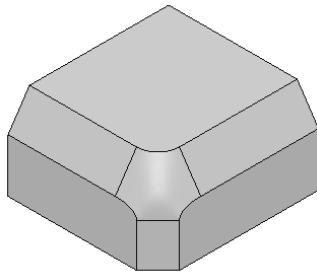
3. Sammeln der Kanten 1, 2 und 3, *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 15 eingeben, auf Kanten 1 und 2 mit Mausklick absetzen. *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 10 eingeben, auf Kante 3 mit Mausklick absetzen, *Übernehmen*.



4. Sammeln von Kante 1 und 2, *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 15 eingeben, *Übernehmen*. *Abstand* 15 eingeben, Kante 3 identifizieren, *Übernehmen*.



5. Sammeln der Kanten 1, 2 und 3, *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 15 eingeben, auf Kanten 1 und 2 mit Mausklick absetzen. *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 10 eingeben, auf Kante 3 mit Mausklick absetzen. Auf Kanten (1, 2, 3) für die gemeinsame Ecke in den Feldern (*Einzug1*, *Einzug0*, *Einzug0*) Wert 20.0 eingeben, *Übernehmen*.

**Hinweis:**

An einer Kante kann nur eine Fase mit einem konstanten Wert erzeugt werden. Verlaufende Fasen entlang einer Kante sind nicht möglich.

Festkörper mit Achsen versehen

Körperachsen können Sie zur Definition von festen oder temporären KEs nutzen, indem Sie im Punkt-Definitions-Menü die Funktion **Fläche/Kante/Achse** wählen und die Achse in der Nähe eines ihrer Endpunkte identifizieren.

Ebenso können Sie Körperachsen zur Ausrichtung von Körpern bei Ausführung der Funktionen **Transformieren, Körper neu positionieren** nutzen oder zum dynamischen Verschieben von Körpern entlang einer Achse mit der Funktion **Transformieren, Geopunkte anzeigen und bearbeiten**.

Um eine Körperachse zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie ggf. über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **2D-/3D-Achsen** die Voreinstellungen für den **Überstand**, die **Farbe** und die **Linienart** der 3D-Achsen fest.
Aktivieren Sie über das Kontrollkästchen die Voreinstellung **Darstellung von 3D-Achsen**. Bestätigen Sie die Einstellungen über **OK**.
2. , Wählen Sie aus den Symbol-Werkzeugkasten die Funktion **Mittellinien, 3D-Achse definieren**.
3. Ändern Sie im Feld **Überstand** des Statusfensters ggf. den vorgeschlagenen Wert, um den die Achse über beide Endpunkte hinaus verlängert werden soll.
4. Definieren Sie den ersten Punkt der Achse.
Der Punkt ist ein Raumpunkt, also unabhängig von der aktuellen KE.
5. Definieren Sie den zweiten Punkt der Achse.

Achsen, die unter Nutzung von Punkten eines Körpers (Endpunkt einer Kante, Schwerpunkt einer Fläche, usw.) erstellt werden, werden wie Eigenschaften mit diesem Körper verknüpft, wobei die Verknüpfung nur für das aktuelle Modell besteht und nicht mit dem Körper in ein anderes Modell übertragen werden kann.

Unabhängig davon, ob Körper oder Achsen selektiert werden, werden beim Transformieren Achsen und Körper in gleicher Weise bearbeitet.

Hinweise:

Die Endpunkte der so definierten Achsen befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat. Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken.

Sollen im 3D-Ansichtsfenster keine Körperachsen angezeigt werden, so starten Sie den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** und wechseln auf die Registerkarte **2D-/3D-Achsen**. Deaktivieren Sie über das Kontrollkästchen die **Darstellung von 3D-Achsen**.

Die Objektdarstellung von 3D-Achsen können Sie nachträglich bearbeiten, indem Sie diese mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung...** identifizieren. Im anschließend geöffneten Dialog **Objektdarstellung** können Sie eine **Objektfarbe**, einen **Linientyp** und eine **Linienbreite objekt-**  (grau) oder **folienbezogen**  (bunt) zuweisen.

Im Feld **Folie** wird angezeigt, auf welcher Folie sich die 3D-Achse befindet. Über das Symbol  öffnen Sie die Folienauswahl, um die 3D-Achse auf eine andere Folie legen zu können.

Haben die selektierten 3D-Achsen unterschiedliche Farben, Linienarten oder Linienbreiten, so enthalten die zugehörigen Felder den Eintrag **<?>**.

5.7 Körper bearbeiten

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anklicken dieses Symbols wird der Werkzeugkasten **Körper bearbeiten** geöffnet.

Er enthält Funktionen, mit denen Sie Festkörper bearbeiten können. Die Bearbeitung bezieht sich dabei speziell auf die Flächen der Körper, die Sie mit den Funktionen aus diesem Menü z.B. verschieben, neigen oder verdrehen können.

Identifizieren Sie unmittelbar nach Start der Funktion eine Körperfläche, wird die Funktion dynamisch ausgeführt - sofern über **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** keine Standardwerte für den Offset oder den Abschrägungswinkel definiert wurden. Zudem wird eine Vorschau der Bearbeitung angezeigt, wahlweise durch schattierte Körperflächen und Körperkanten. Die Einstellungen hierzu nehmen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** vor.

Die Vorschlagswerte für die Bearbeitungen können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Körper** festlegen.

3D-Flächenselektion

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anklicken des Symbols wird der Werkzeugkasten **Körper bearbeiten** geöffnet.



Er enthält unter anderem die abgebildeten Funktionen, mit denen Sie Flächen von Festkörpern z.B. verschieben, drehen oder löschen können. Nach Start einer dieser Funktionen oder der Funktion [Körperflächen bearbeiten](#) (auf Seite 914) bzw. [3D-Körperflächendarstellung übertragen](#) (auf Seite 915) öffnet sich der Dialog **3D-Flächenselektion**, in dem Sie Voreinstellungen für die Selektion einzelner oder mehrerer Körperflächen vornehmen.

Auswahl

anwenden

Die Selektion der Flächen erfolgt einzeln oder durch Sammeln bei gedrückter Taste **Strg**. Nach Auswahl der letzten Körperfläche (ohne Strg-Taste) startet unmittelbar die jeweilige Funktion zum Bearbeiten der Flächen.

bestätigen

Einzelne Körperflächen können nacheinander identifiziert werden. Die Auswahl der Körperflächen wird mit der Schaltfläche **Übernehmen** beendet. Führen Sie im Anschluss die zuvor gestartete Funktion aus.

Flächen

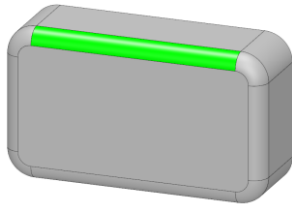
Wählen Sie hier, ob in der Grafik identifizierte Körperflächen der Auswahlliste **hinzugefügt** oder **entfernt** werden sollen.

Selektionsmodus

Innerhalb des Selektionsmodus hilft Ihnen ein Filter, die betreffenden Körperflächen auszuwählen. Zwischen den folgend beschriebenen Filtern wechseln Sie innerhalb der Auswahl mit der **Taste X**.

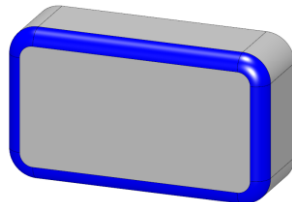
Einzelfläche

Identifizieren Sie einzelne Körperflächen



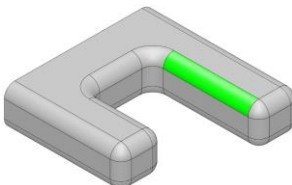
Rundungssequenz

Beim Identifizieren einzelner Rundungen werden auch alle Rundungen mit identischem Radius ausgewählt, die sich tangential an diese Rundung anschließen und untereinander ebenfalls tangentielle Übergänge haben. Die Sequenz muss zudem eindeutig, also ohne Verzweigungen verlaufen.



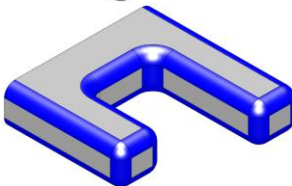
Rundungsnetz

Beim Identifizieren einzelner Rundungen werden auch alle Rundungen mit identischem Radius ausgewählt, die untereinander verbunden sind.



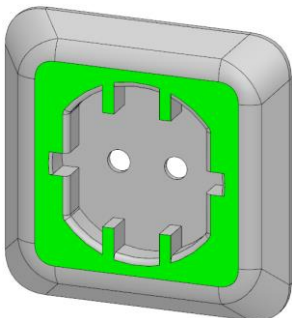
Angrenzende Rundungen

Beim Identifizieren einer Körperfläche werden alle angrenzenden Rundungen selektiert.



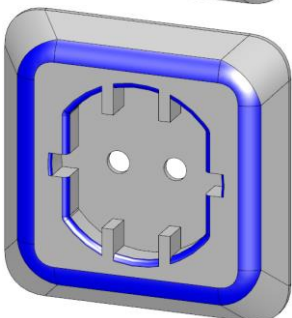
Vorsprung

Beim Identifizieren einer Körperfläche werden alle Flächen selektiert, die konvex mit der selektierten und den daran angrenzenden zusammenhängen. Um die Selektion sinnvoll abzuschließen, kann als letzte Fläche des Vorsprungs unter Umständen auch eine konkave Fläche selektiert werden.

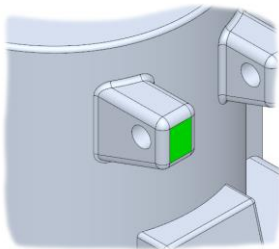


Vertiefung

Beim Identifizieren einer Körperfläche werden alle Flächen selektiert, die konkav mit der selektierten und den daran angrenzenden zusammenhängen. Um die Selektion sinnvoll abzuschließen, kann als letzte Fläche der Vertiefung unter Umständen auch eine konvexe Fläche selektiert werden.

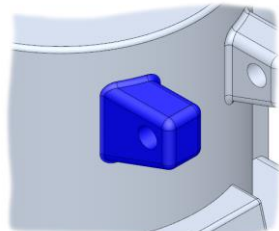


Die in einer Funktion selektierten Körperflächen werden im unteren Bereich des Dialogs aufgelistet. Markieren Sie eine

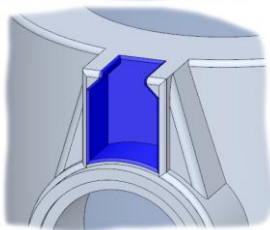
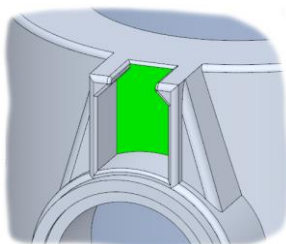


der gelisteten Flächen, wird diese in der Grafik durch eine Highlightfarbe hervorgehoben.

Betätigen Sie die Schaltfläche **Entfernen**, um die markierte Fläche aus der Liste zu entfernen.



Durch Betätigen der Schaltfläche **Letzte Selektion** werden die zuletzt ausgewählten Flächen erneut zur Bearbeitung in den Dialog geladen.



Offset Körper

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Körper bearbeiten, Offset Körper** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, jeder Fläche eines Körpers gleichzeitig einen Offset zu geben, so dass dadurch der Körper im Ganzen vergrößert oder verkleinert wird.

1. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
2. Haben Sie mit dem Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Körper** einen Vorschlagswert für den **Offset** definiert und aktiviert, so wird dieser im Feld **Offset** des Statusfensters angeboten.

Soll ein anderer Wert verwendet werden, so tragen Sie ihn ein. Ein positiver Wert führt zu einer Vergrößerung des Körpers, ein negativer Wert lässt den Körper schrumpfen.

Löschen Sie den Wert aus dem Statusfenster und Bestätigen mit Enter, um eine dynamische Vorschau der Bearbeitung zu erhalten.

3. Identifizieren Sie einen Körper.
4. War der Wert für den Offset größer als 0, so wird der Körper vergrößert bzw. verkleinert, falls die Konstruktion möglich ist.

War der Wert des Offsets gleich 0, so definieren Sie ihn dynamisch mit dem Cursor, oder geben Sie einen gewünschten Wert im Feld **Offset** des Statusfensters ein.

Hinweise:

Einstellungen für die Darstellung der dynamischen Vorschau nehmen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** vor.

Offset Körperfläche

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Körper bearbeiten, Offset Fläche** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, sowohl einer ebenen als auch einer gekrümmten Körperfläche einen Offset zu geben, so dass dadurch die Fläche versetzt wird.

1. Aktivieren Sie, falls Sie eine dynamische Vorschau erhalten möchten, eine Konstruktionsebene, die in der Nähe der zu bearbeitenden Fläche liegt. Sie sollte keine parallele Ausrichtung zur Körperfläche haben, die Sie in der Funktion als erstes identifizieren werden.
2. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
3. Haben Sie mit dem Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen** auf der Registerkarte **Körper** einen Vorschlagswert für den **Offset** definiert und aktiviert, so wird dieser im Feld **Offset** des Statusfensters angeboten.

Soll ein anderer Wert verwendet werden, so tragen Sie ihn ein. Ein positiver Wert führt zu einer Auftragung auf der Körperfläche, ein negativer Wert zu einer Abtragung.

Löschen Sie den Wert aus dem Statusfenster und Bestätigen mit Enter, um eine dynamische Vorschau der Bearbeitung zu erhalten.

4. Identifizieren Sie eine Körperfläche oder sammeln Sie bei gedrückter Strg-Taste.

5. War der Wert für den Offset größer als 0, so wird jede ausgewählte Fläche versetzt, falls die Konstruktion möglich ist.

War der Wert des Offsets gleich 0, so definieren Sie ihn dynamisch mit dem Cursor, oder geben Sie einen gewünschten Wert im Feld **Offset** des Statusfensters ein.

6. Mit einem einmal definierten Wert kann der Offset auf weitere Körperflächen angewendet werden.

Hinweise:

Einstellungen für die Darstellung der dynamischen Vorschau nehmen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** vor.

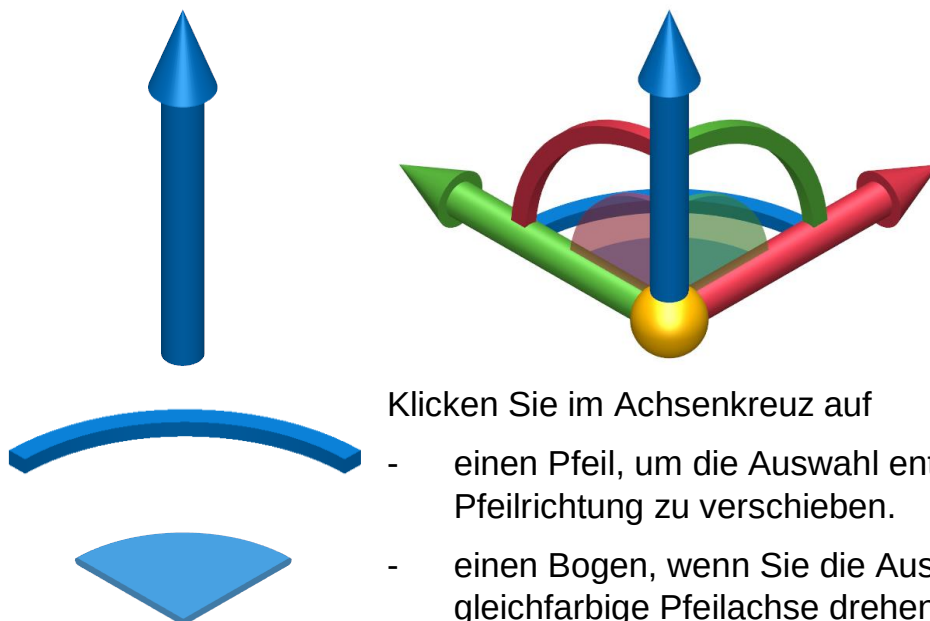
Körperflächen transformieren

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Körper bearbeiten, Flächen transformieren** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, Körperflächen von Festkörpern zu verschieben und /oder zu drehen. Die Auswahl der Flächen erfolgt über die **3D-Flächenselektion**. Anschließend wird in Ausrichtung der zuletzt identifizierten Fläche ein Achsenkreuz eingeblendet. Je nach Auswahl der Flächen stehen Ihnen verschiedene Transformationsmöglichkeiten zur Verfügung, die Sie über einen Klick auf die unterschiedlichen Bereiche des Achsenkreuzes ausführen können.



Klicken Sie im Achsenkreuz auf

- einen Pfeil, um die Auswahl entlang der Pfeilrichtung zu verschieben.
- einen Bogen, wenn Sie die Auswahl um die gleichfarbige Pfeilachse drehen möchten.



- ein Segment, wenn Sie die Auswahl in einer Ebene verschieben möchten.
- die Kugel, um die Auswahl im Raum zu verschieben.

Dialog 3D-Transformation / Tastenfunktionen

Sobald die Flächenauswahl abgeschlossen ist und das 3D-Achsenkreuz erscheint, können Sie entweder die Schaltflächen im Dialog **3D-Transformation** oder die folgenden Tastaturfunktionen nutzen.

	Vergrößert das 3D-Achsenkreuz (Taste +)
	Verkleinert das 3D-Achsenkreuz (Taste -)
	3D-Achsenkreuz ist sichtbar (Taste Y)
	3D-Achsenkreuz ist ausgeblendet (Taste Y)
	3D-Achsenkreuz mit selektierten Flächen transformieren (Taste X)
	3D-Achsenkreuz ohne selektierten Flächen transformieren (Taste X)
B	Schaltet die dynamische Vorschau des Körpers aus / ein , um Punkte am Körper fangen zu können. Bei ausgeschalteter Vorschau wird der Originalzustand vor der aktuellen Bearbeitung angezeigt.

Einstellbares Winkelraster für Drehung

Wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen**. Auf der ersten Registerkarte **Körper** nehmen Sie die Einstellungen für das **Winkelraster bei Drehung** des 3D-Achsenkreuz vor.



Das 3D-Achsenkreuz können Sie drehen, nachdem Sie auf einen Bogen geklickt haben. Ist die Einstellung aktiv, können Sie es nur unter Winkeln drehen, die dem Vielfachen des eingegebenen Wertes entsprechen. Diese Einstellung wird ignoriert, wenn über das Punkt-Definitions-Menü ein Punkt auf einem vorhandenen Objekt gefangen, über das Statusfenster ein anderer Winkel definiert wird oder die Shift- (Umschalt-) Taste gedrückt gehalten wird.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
2. Definieren Sie mit Hilfe der [3D-Flächenselektion](#) (auf Seite 850) die zu transformierenden Körperflächen.
3. Das 3D-Achsenkreuz erscheint an der zuletzt identifizierten Fläche. Mit den Tasten + oder - können Sie es vergrößern bzw. verkleinern.

Verschieben des 3D-Achsenkreuzes ohne Körperflächen

Möchten Sie das 3D-Achsenkreuz auf einen Punkt an einem Körper verschieben, ohne dass Flächen mitverschoben werden, gehen Sie wie folgt vor:

- 3.1** Durch Betätigen der **Taste B** schalten Sie die dynamische Vorschau aus. Nur in diesem Modus können Punkte am Körper, deren Flächen Sie transformieren wollen, gefangen werden.
 - 3.2**  **3D-Objekt bewegen / 3D-Achsenkreuz bewegen (X)**
Betätigen Sie diese Schaltfläche in der Symbolleiste **3D-Transformation** oder die **Taste X**, so dass dieses  Symbol angezeigt wird. In diesem Modus verschieben Sie das 3D-Achsenkreuz ohne die zuvor ausgewählten Körperflächen.
 - 3.3** Identifizieren Sie einen Bereich am 3D-Achsenkreuz (Pfeil, Bogen, Segment oder Kugel). Entsprechend der Auswahl können Sie anschließend das 3D-Achsenkreuz drehen oder verschieben.
 - 3.4** Definieren Sie die neue Position für das 3D-Achsenkreuz über Punktdefinition oder Eingabe von Werten im Statusfenster.
 - 3.5** Betätigen Sie die **Tasten B** und **X**. Die dynamische Vorschau wird wieder aktiviert und ausgewählte Flächen mit dem 3D-Achsenkreuz verschoben.
4. Klicken Sie im 3D-Achsenkreuz je nach Wunsch der Transformation auf den gewünschten Bereich (Pfeil, Bogen, Segment oder Kugel)
 5. Legen Sie über Punktdefinition oder Eingabe im Statusfenster die Zielposition der Transformation fest.
Innerhalb der Funktion wird der Dialog **3D-Transformation** geöffnet, der Ihnen die folgenden zusätzlichen Möglichkeiten für die Transformation von Körperflächen bietet:



Ebene am Achsenkreuz parallel zu Körperfläche ausrichten

Klicken Sie auf dieses Symbol, um eine Ebene vom 3D-Achsenkreuz zu einer ebenen, zylindrischen oder kugelförmigen Körperfläche oder einer Konstruktionsebene parallel auszurichten. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- a) Vergrößern Sie falls erforderlich durch Betätigen der Taste **+** das 3D-Achsenkreuz.
- b)  Identifizieren Sie am 3D-Achsenkreuz eine Farbe am *Pfeil*, *Bogen* oder *Segment* der Ebene, die Sie ausrichten möchten.
- c) Identifizieren Sie eine ebene, zylindrische, konische oder kugelförmige Körperfläche (ausgenommen Torusflächen und Freiformflächen), zu der die Ebene des 3D-Achsenkreuzes parallel ausgerichtet werden soll.
Alternativ können Sie den Rahmen einer Konstruktionsebene identifizieren.
- d) Im Statusfenster wird der momentane Abstand zwischen der Ebene des 3D-Achsenkreuz und der identifizierten Körperfläche angezeigt und kann geändert werden.
- e) Beenden Sie die einzelnen Schritte mit der rechten Maustaste.
Mit einem Doppelklick auf der rechten Maustaste brechen Sie die Funktion ab.

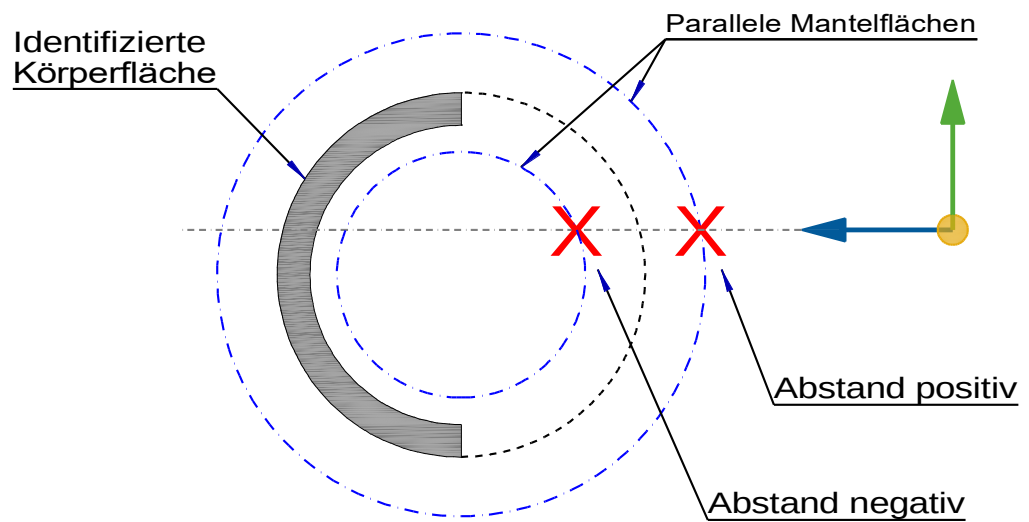


Entlang Pfeil auf Abstand zu Körperfläche bewegen

Um den Punkt, an dem Sie das 3D-Achsenkreuz positioniert haben, auf Abstand zu einer ebenen, zylindrischen, konischen oder kugelförmigen Körperfläche zu verschieben, starten Sie über die abgebildete Schaltfläche die Funktion. Der Punkt wird entlang einer zu definierenden Achse verschoben. Den Wert für den Abstand legen Sie im Statusfenster fest.

- a) Vergrößern Sie falls erforderlich durch Betätigen der Taste **+** das 3D-Achsenkreuz.
- b)  Identifizieren Sie am 3D-Achsenkreuz eine Farbe am *Pfeil*, *Bogen* oder *Segment*, in deren Pfeilrichtung Sie das Achsenkreuz verschieben möchten.
- c) Identifizieren Sie eine ebene, zylindrische oder kugelförmige Körperfläche, zu der der Abstand festgelegt werden soll.

Bei zylindrischen, kugelförmigen oder konischen Körperflächen erfolgt die Berechnung der Schnittpunkte auch bei Teilkreiskörpern über die Körperfläche eines Vollkreiskörpers. Die zu verschiebende Achse kann keinen, einen oder zwei Schnittpunkte mit der (parallelen) Mantelfläche des Körpers haben. Bei zwei Schnittpunkten wird der nächstliegende Punkt in Pfeilrichtung ermittelt. Ein positiver Abstand liegt immer außerhalb des Körpers und ein negativer innerhalb. Beispielbild



- d) Im Statusfenster wird der momentane Abstand zwischen dem Nullpunkt des 3D-Achsenkreuzes und der identifizierten Körperfläche angezeigt und kann geändert werden.
- e) Beenden Sie die einzelnen Schritte mit der rechten Maustaste. Mit einem Doppelklick auf der rechten Maustaste brechen Sie die Funktion ab.



Auf Abstand zu Punkt an Körperfläche bewegen

Mit dieser Funktion verschieben Sie das 3D-Achsenkreuz entlang einer Körperfläche und legen den Zielpunkt per Cursor fest. Im Statusfenster legen Sie einen Abstand zur Körperfläche fest. Die Funktionsbeschreibung finden Sie im Kapitel [3D-Achsenkreuz](#) (auf Seite 861).



3D-Achsenkreuz sichtbar / 3D-Achsenkreuz ausgeblendet (Y)

Durch Betätigen dieser Schaltfläche oder der Taste Y blenden Sie das 3D-Achsenkreuz ein oder aus.



3D-Achsenkreuz vergrößern / 3D-Achsenkreuz verkleinern

Um die Ansicht vom 3D-Achsenkreuz zu vergrößern oder zu verkleinern betätigen Sie die abgebildeten Schaltflächen oder die Tasten + und – auf der Tastatur.

6. Beenden Sie die Transformation durch Betätigen der rechten Maustaste oder der Taste ESC.

Hinweis:

Einstellungen für die Darstellung der dynamischen Vorschau nehmen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** vor.

Rundung bearbeiten von Festkörpern

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Körper bearbeiten, Rundung bearbeiten** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie nachträglich einzelne Rundungen mit konstanten Radien oder fortlaufende Sequenzen mit identischen Werten an Festkörpern verändern.

1. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
2. Selektieren Sie mit Hilfe der [3D-Flächenselektion](#) (auf Seite 850) die gewünschten Rundungsflächen.
3. Legen Sie im Eingabefeld **Radius** des Statusfensters den neuen Wert fest.

Linien auf Körperflächen projizieren und teilen

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anwahl der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Körper bearbeiten, Linien auf Körperflächen projizieren** gestartet.

Mit dieser Funktion werden 2D-Linien auf eine Körperfläche projiziert und erzeugen dort zusätzliche Kanten. Die Projektion erfolgt in Richtung der Z-Achse der aktiven Konstruktionsebene. Die Körperfläche wird geteilt, wenn sich durch die Projektion einzelne Teilflächen bilden können. Ansonsten wird lediglich eine Kante auf der Fläche erzeugt. Die Teilflächen können nützlich sein bei der

Anwendung von Bearbeitungsfunktionen wie z.B. **Offset Fläche** oder **Formschrägung**.

1. Aktivieren Sie eine Konstruktionsebene, welche die Richtung der Projektion vorgibt. Bei der Projektion von 2D-Linien ist es die KE, auf der sich die 2D-Linienobjekte befinden.
2. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion **Körperfläche an Linien teilen**.
3. Identifizieren Sie eine Körperfläche.
4. Selektieren Sie 2D-Linien. Sammeln Sie diese gegebenenfalls bei gedrückter Strg-Taste oder wählen Sie per Ausschnittselektion.

Hinweise:

Um die durch die Projektion entstandenen Kanten in den Flächen wieder zu entfernen, wählen Sie die Menüfunktion **Extras, Geometrie reduzieren**.

Körper an Ebene trennen

ab **BeckerCAD 3D pro**

Festkörper können mit der Funktion **Körper trennen** aus dem 3D-Werkzeugkasten **Körper bearbeiten** an einer im Raum aufgespannten Ebene getrennt werden. Die Ebene kann definiert werden durch eine planare Körperfläche oder einer Konstruktionsebene.

Um Körper zu trennen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion **Körper bearbeiten, Körper an Ebene trennen**.
2. Identifizieren Sie den zu trennenden Körper.
Mehrere Körper können Sie per Ausschnitt selektieren oder bei gedrückter **Strg-Taste** sammeln. Lassen Sie die Strg-Taste los, bevor Sie den letzten Körper identifizieren.
3. Definieren Sie die Trennebene. Identifizieren Sie hierzu eine *planare Körperfläche* oder den *Rahmen einer Konstruktionsebene*. Alternativ betätigen Sie die rechte Maustaste und definieren im Anschluss eine Ebene über 3 Punkte.
4. Identifizieren Sie den Teil des Körpers, welcher der Ursprungskörper bleiben soll. Dieser behält u.a. die 3D-Achsen.

Festkörper sind an diesem Punkt getrennt.

Hinweis:

Werden Körper getrennt, so entsteht mit der zweiten Hälfte ein neuer Körper. Liegt der Ursprungskörper in einer Gruppe, so wird die geteilte Hälfte in der jeweils selben Gruppe erzeugt.

Körperflächen von Festkörpern entfernen

ab **BeckerCAD 3D pro**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Körper bearbeiten, Flächen entfernen** gestartet.

Mit dieser Funktion entfernen Sie einzelne oder mehrere Flächen von Festkörpern, vorausgesetzt angrenzende Flächen können die entstehende Lücke schließen. Beispielsweise lassen sich Rundungen und Fasen entfernen. Auch Durchbrüche, Vertiefungen oder Auftragungen können mit dieser Funktion gelöscht werden.

1. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
2. Selektieren Sie mit Hilfe der [3D-Flächenselektion](#) (auf Seite 850) die gewünschten Körperflächen.
3. Falls die Flächen entfernt werden können, wird der neue Zustand in einer Vorschau dargestellt.
Bestätigen Sie das Entfernen der Flächen mit der linken Maustaste.

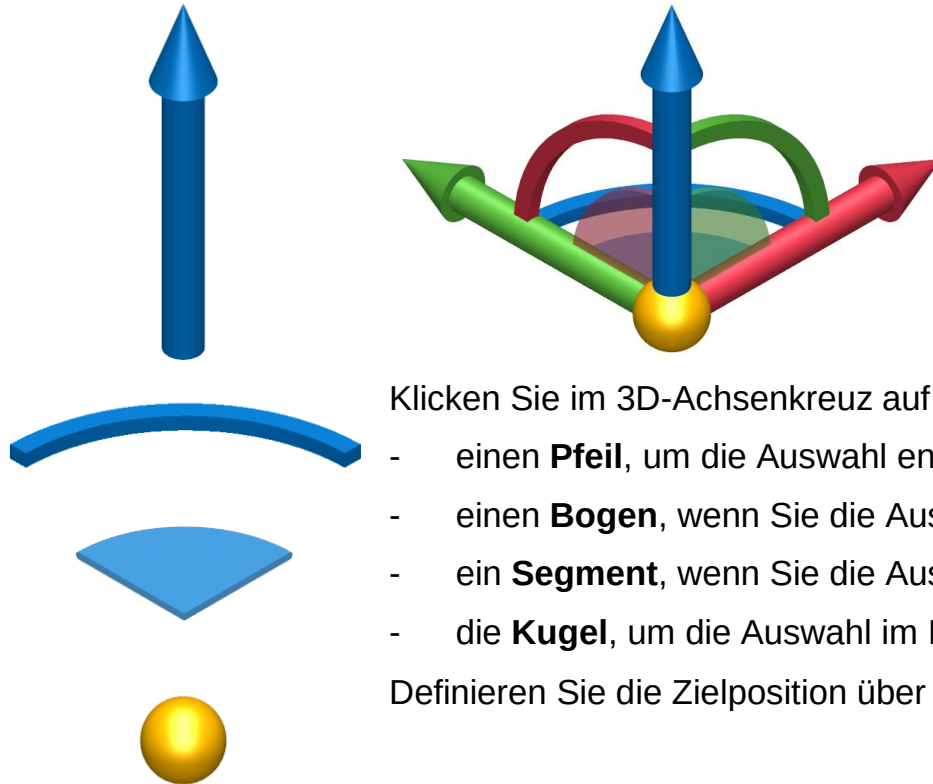
5.8 3D-Achsenkreuz

Das 3D-Achsenkreuz wird in verschiedenen 3D-Funktionen genutzt, um zum Beispiel Lichtquellen, Körper oder Körperflächen zu verschieben oder zu drehen.

Innerhalb einer jeweiligen Funktion, wenn das 3D-Achsenkreuz erscheint, stehen Ihnen verschiedene Transformationsmöglichkeiten zur Verfügung, die Sie über einen Klick auf die nachfolgend beschriebenen Bereiche des 3D-Achsenkreuzes ausführen können.

Zusätzlich öffnet sich der Dialog **3D-Transformation**, über den Sie weitere Möglichkeiten zur Ausrichtung des 3D-Achsenkreuzes haben. Diese finden Sie weiter unten beschrieben.

Transformationsmöglichkeiten



Klicken Sie im 3D-Achsenkreuz auf

- einen **Pfeil**, um die Auswahl entlang der Pfeilrichtung zu verschieben
- einen **Bogen**, wenn Sie die Auswahl um die gleichfarbige Pfeilrichtung drehen möchten
- ein **Segment**, wenn Sie die Auswahl in einer Ebene verschieben möchten
- die **Kugel**, um die Auswahl im Raum zu verschieben.

Definieren Sie die Zielposition über Werte im Statusfenster oder über die Eingabebox.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Starten Sie eine jeweilige Funktion, in der das 3D-Achsenkreuz genutzt werden kann und folgen den Schritten der Funktionsbeschreibung.
2.  Wenn das 3D-Achsenkreuz erscheint, können Sie es mit den Tasten + / - oder den abgebildeten Symbolen im Dialog **3D-Transformation** vergrößern bzw. verkleinern.
3.  **Verschieben des 3D-Achsenkreuzes**
 - 3.1  Falls Sie nur das 3D-Achsenkreuz ohne 3D-Objekt neu positionieren möchten, klicken Sie die abgebildete Schaltfläche oder betätigen Sie die Taste **X**.
 - 3.2 Identifizieren Sie am 3D-Achsenkreuz
 - einen Pfeil, wenn Sie entlang einer Achse verschieben möchten
 - ein Segment, um in einer Ebene zu verschieben
 - die Kugel, wenn Sie das 3D-Achsenkreuz im 3D-Raum bewegen möchten.
4. **Drehen des 3D-Achsenkreuzes**

- 4.1 Falls Sie nur das 3D-Achsenkreuz ohne 3D-Objekt drehen möchten, klicken Sie die abgebildete Schaltfläche oder betätigen Sie die Taste **X**.
- 4.2 Klicken Sie im 3D-Achsenkreuz auf einen Bogen.
5. Legen Sie über Punktdefinition oder Eingabe im Statusfenster die Zielposition der Transformation fest.
6. Beenden Sie die Transformation durch Betätigen der rechten Maustaste oder der Taste ESC.

Hinweis:

Einstellungen für die Darstellung der dynamischen Vorschau nehmen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** vor.

Dialog 3D-Transformation



3D-Objekt bewegen /



3D-Achsenkreuz bewegen (X)

Diese Schaltfläche dient der Auswahl, ob das 3D-Achsenkreuz in Kombination mit dem 3D-Objekt oder ohne bewegt werden soll. Treffen Sie die Auswahl, bevor Sie einen Bereich am 3D-Achsenkreuz identifizieren durch die abgebildete Schaltfläche oder die Taste **X**.



Ebene am Achsenkreuz parallel zu Körperfläche ausrichten

Diese Funktion ermöglicht, eine Ebene vom 3D-Achsenkreuz zu einer ebenen, zylindrischen, kugelförmigen oder konischen Körperfläche parallel auszurichten. Ebenfalls können Sie eine Ebene des 3D-Achsenkreuzes an einer Konstruktionsebene ausrichten. Gehen Sie folgendermaßen vor, nachdem Sie die Funktion über die abgebildete Schaltfläche gestartet haben:

1. Vergrößern Sie falls erforderlich durch Betätigen der Taste **+** das 3D-Achsenkreuz.
2.  Identifizieren Sie am 3D-Achsenkreuz eine Farbe am *Pfeil*, *Bogen* oder *Segment* der Ebene, die Sie ausrichten möchten.
3. Identifizieren Sie eine ebene, zylindrische, kugelförmige oder konische Körperfläche, zu der die Ebene des 3D-Achsenkreuz parallel ausgerichtet werden soll. Bei nicht ebenen Körperflächen wird die Ebene vom 3D-Achsenkreuz tangential zur Körperfläche ausgerichtet.

Alternativ können Sie den Rahmen einer Konstruktionsebene identifizieren.

4. Im Statusfenster wird der momentane Abstand zwischen der Ebene des 3D-Achsenkreuzes und der identifizierten Körperfläche angezeigt und kann geändert werden.
5. Beenden Sie die einzelnen Schritte mit der rechten Maustaste.
Mit einem Doppelklick auf der rechten Maustaste brechen Sie die Funktion ab.



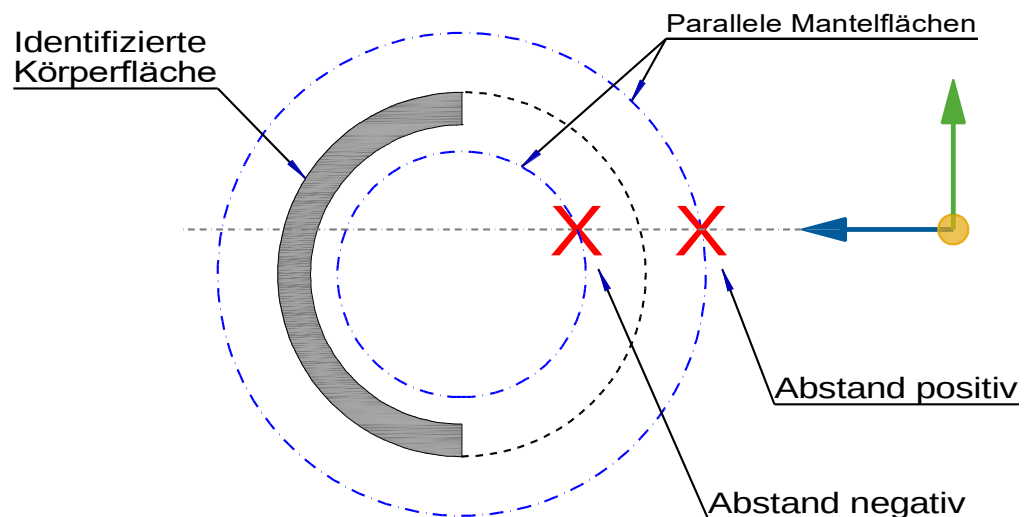
Entlang Pfeil auf Abstand zu Körperfläche bewegen

Um den Punkt, an dem Sie das 3D-Achsenkreuz positioniert haben, auf Abstand zu einer ebenen, zylindrischen, kugelförmigen oder konischen Körperfläche zu verschieben, starten Sie über die abgebildete Schaltfläche die Funktion. Der Punkt wird entlang einer zu definierenden Achse verschoben. Den Wert für den Abstand legen Sie im Statusfenster fest.

1. Vergrößern Sie falls erforderlich durch Betätigen der Taste **+** das 3D-Achsenkreuz.
2.  Identifizieren Sie am 3D-Achsenkreuz eine Farbe am *Pfeil*, *Bogen* oder *Segment*, in deren Pfeilrichtung Sie das Achsenkreuz verschieben möchten.
3. Identifizieren Sie eine ebene, zylindrische, kugelförmige oder konische Körperfläche, zu der der Abstand festgelegt werden soll.

Bei nicht ebenen Körperflächen erfolgt die Berechnung der Schnittpunkte (auch bei Teilkreiskörpern) über die Körperfläche eines Vollkreiskörpers. Die zu verschiebende Achse kann keinen, einen oder zwei Schnittpunkte mit der (parallelen) Mantelfläche des Körpers haben. Bei zwei Schnittpunkten wird der nächstliegende Punkt in Pfeilrichtung ermittelt. Ein positiver Abstand liegt immer außerhalb des

Körpers und ein negativer innerhalb. Beispielbild



4. Im Statusfenster wird der momentane Abstand zwischen dem Nullpunkt des 3D-Achsenkreuzes und der identifizierten Körperfläche angezeigt und kann geändert werden.
5. Beenden Sie die einzelnen Schritte mit der rechten Maustaste.
Mit einem Doppelklick auf der rechten Maustaste brechen Sie die Funktion ab.

**Auf Abstand zu Punkt an Körperfläche bewegen**

Mit dieser Funktion verschieben Sie das 3D-Achsenkreuz entlang einer Körperfläche und legen den Zielpunkt per Cursor fest. Im Statusfenster können Sie zuvor einen Abstand zur Körperfläche festlegen, der durch eine Linie zum 3D-Achsenkreuz visualisiert wird.

1. Klicken Sie innerhalb einer laufenden Funktion auf das abgebildete Symbol im Dialog **3D-Transformation**.
2. Identifizieren Sie eine Körperfläche.
3. Legen Sie im Statusfenster einen Wert für den Abstand zur Körperfläche fest.
4. Bewegen Sie den Cursor über die Körperfläche und bestimmen Sie den Zielpunkt per Mausklick.

**3D-Achsenkreuz sichtbar / 3D-Achsenkreuz ausgeblendet (Y)**

Durch Betätigen dieser Schaltfläche oder der Taste Y blenden Sie das 3D-Achsenkreuz ein oder aus.



3D-Achsenkreuz vergrößern /



3D-Achsenkreuz verkleinern

Um die Ansicht vom 3D-Achsenkreuz zu vergrößern oder zu verkleinern betätigen Sie die abgebildeten Schaltflächen oder die Tasten + und – auf der Tastatur.

Tastaturbefehle

In ausführbaren Funktionen mit dem 3D-Achsenkreuz können Sie die folgenden Tastaturfunktionen nutzen.

+ / -	Vergrößert bzw. verkleinert das 3D-Achsenkreuz.
Y	Aus- / Einblenden des 3D-Achsenkreuzes.
X	Wechsel zwischen 3D-Achsenkreuz mit bzw. ohne 3D-Objekt / Körperfläche / Geopunkt transformieren.
B	<i>Nur in der Funktion Körperflächen transformieren:</i> Schaltet die dynamische Vorschau des Körpers aus / ein , um Punkte am Körper fangen zu können. Bei ausgeschalteter Vorschau wird der Originalzustand vor der aktuellen Bearbeitung angezeigt.

5.9 Transformieren von Körpern



Nach Anklicken dieses Symbols wird der Werkzeugkasten **Transformieren** geöffnet.

Er enthält die Funktionen **Neu positionieren**, mit der Sie Körper räumlich verschieben und ggf. auf einer Fläche oder an einer Achse/Kante eines anderen Körpers ausrichten können. Hinzu kommen die Funktionen, mit denen Sie Körper bezogen auf die aktuelle KE verschieben, drehen und spiegeln können.

Wenn die genannten Funktionen ohne Erzeugen von Kopien ausgeführt werden, können Festkörper gleichzeitig transformiert werden, wenn Sie zuvor verkettet wurden.

Mit den weiteren Funktionen dieses Werkzeugkastens können Sie Körper multiplizieren und mit gleichen Abständen in Form einer Längs-, Matrix- oder Kreisteilung anordnen.

Werden Körper dynamisch verschoben, gedreht oder gespiegelt, so werden sie während der Aktion mit einem Transparenzgrad von 50% versehen, um die Definition des Zielpunktes zu erleichtern. Den Transparenzgrad können Sie unter **Einstellungen, 3D Darstellung** beliebig editieren.

Körper neu positionieren



Nach Anklicken dieser Symbole wird die Funktion **Transformieren, Körper neu positionieren** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, einen oder mehrere Körper sowie 3D-Polygone im Raum zu verschieben und ggf. an einer Achse, Kante oder Fläche eines anderen Körpers oder einer Konstruktionsebene oder an einem 3D-Polygon auszurichten.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Starten Sie die Funktion und identifizieren Sie den zu positionierenden Körper.
2. Wählen Sie im angebotenen Kontextmenü eine der angebotenen Optionen, um den **Ausgangskontext** zu definieren.
Hiermit wird ein Bezug (Punkt, Fläche, KE, Achse, Kante oder Endpunkt eines 3D-Polygons) festgelegt, über den die Positionierung der Objekte erfolgen soll.
Wird eine gekrümmte Fläche als Ausgangskontext definiert, so wird der Antipppunkt in dieser Fläche ermittelt.

Der Ausgangskontext kann auf einem der zu verschiebenden Objekte liegen. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig.
3. Wählen Sie im angebotenen Kontextmenü eine der angebotenen Optionen, um den **Zielkontext** (Punkt, Fläche oder KE, Achse oder Kante, 3D-Polygon) zu definieren.

Aus der Kombination von Ausgangs- und Zielkontext ergibt sich die Art der Positionierungsmöglichkeit (siehe untenstehende Tabelle).
4. Definieren Sie entsprechend der gewählten Option für den Zielkontext den Zielpunkt, oder identifizieren Sie eine Fläche bzw. eine Konstruktionsebene, eine Achse bzw. eine geradlinige Körperkante oder ein 3D-Polygon.
Bei Auswahl des Zielkontextes **Fläche** können auch gekrümmte Flächen identifiziert werden.

5. Kontext Punkt

Wurde als Ausgangs- oder Zielkontext ein Punkt definiert, werden die Objekte nur verschoben, aber nicht ausgerichtet.

Sind Ausgangskontext und Zielkontext als Punkt definiert worden, wird die räumliche Verschiebung direkt ausgeführt.

Ist der Ausgangskontext als Punkt, der Zielkontext anders definiert worden, werden die Objekte so verschoben, dass der Punkt im Zielkontext liegt.

Legen Sie die Position durch Definieren eines Punktes fest.

Ist der Zielkontext als Punkt, der Ausgangskontext anders definiert worden, werden die Objekte in den Punkt verschoben.

An der definierten Position wird eine temporäre KE erzeugt. Mit den Funktionen zum Bearbeiten einer KE in der 3D-Symbolleiste können Sie diese KE und damit die Objekte verschieben, drehen, usw.

Kontext Fläche, Achse/Kante, 3D-Polygon

Wurden als Ausgangs- und Zielkontext eine Achse/Kante oder eine Fläche/KE oder ein 3D-Polygon gewählt, so werden die Objekte verschoben und ausgerichtet.

Wurde als Ausgangskontext eine gekrümmte Fläche identifiziert, so wird diese mit dem darin ermittelten Antipppunkt tangential an eine als Zielkontext definierte Fläche platziert.

Legen Sie die Position durch Definieren eines Punktes fest.

Sofern der Zielkontext eine geradlinige Achse oder Kante ist, können Sie den Körper durch Betätigen der *Umschalt*-Taste über die Achse/Kante hinaus verschieben.

An der definierten Position wird eine temporäre KE erzeugt. Mit den Funktionen zum Bearbeiten einer KE in der 3D-Symbolleiste können Sie diese KE und damit die Objekte verschieben, drehen, usw.

6. Ist die gewünschte Position erreicht, können Sie die Funktion über die linke oder rechte Maustaste beenden. Andernfalls können Sie wieder Arbeitsschritt 2. durchführen und einen neuen Ausgangskontext definieren.

Je nach Kombination von Ausgangs- und Zielkontext ergeben sich die folgenden Möglichkeiten der Positionierung:

Ausgangskontext Punkt

Zielkontext

Ausrichtung

Verschiebung

Punkt	nein	Ausgangspunkt auf Zielpunkt
Achse	nein	Ausgangspunkt auf Zielachse/Kante
Kante		Position auf Achse/Kante dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar
Fläche	nein	Ausgangspunkt in Zielfläche/KE.
KE		Position in Fläche/KE dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar
3D-Polygon	nein	Ausgangspunkt in 3D-Polygon
		Position auf 3D-Polygon per Cursor oder auf Endpunkten definierbar

Ausgangskontext Fläche/KE

Zielkontext	Ausrichtung	Verschiebung
Punkt	nein	Schwerpunkt Ausgangsfläche oder Ursprung KE auf Zielpunkt Temporäre KE zur Bearbeitung
Achse	Ausgangsfläche	Schwerpunkt Ausgangsfläche oder Ursprung KE auf Zielachse/Kante
Kante	senkrecht zur Zielachse oder –kante	Position auf Achse/Kante dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung
Fläche/KE	Ausgangsfläche komplanar zur Zielfläche oder –KE	Schwerpunkt Ausgangsfläche oder Ursprung KE in Zielfläche/KE Position in Fläche/KE dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung

Ausgangskontext Achse/Kante

Zielkontext	Ausrichtung	Verschiebung
Punkt	nein	Identifizierter Endpunkt Ausgangsachse/Kante auf Zielpunkt Temporäre KE zur Bearbeitung
Achse	Ausgangsachse oder	Identifizierter Endpunkt Ausgangsachse/Kante auf Zielachse/Kante
Kante	Kante gleicher Verlauf wie Zielachse oder –kante	Position auf Achse/Kante dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar

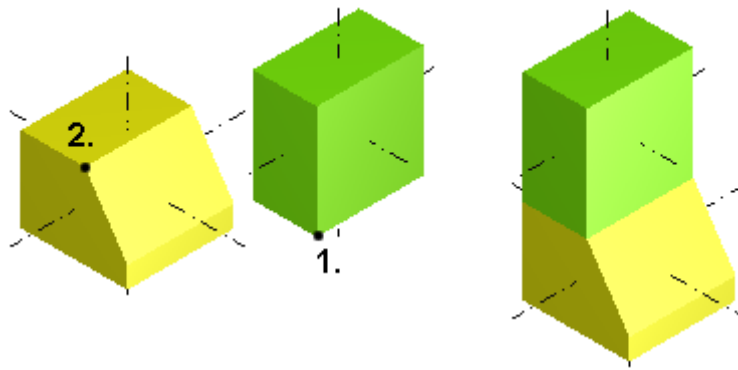
Fläche/KE	Ausgangsachse senkrecht zur Zielfläche oder –KE	Temporäre KE zur Bearbeitung Identifizierter Endpunkt Ausgangsachse/Kante in Zielfläche/KE
	Ausgangskante komplanar zur Zielfläche oder –KE	Position in Fläche/KE dynamisch oder per Punkt- Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung
3D-Polygon	Ausgangsachse oder Kante gleicher Verlauf wie Zielpolygon.	Identifizierter Endpunkt Ausgangsachse/Kante auf Zielpolygon Position auf 3D-Polygon per Cursor oder auf Endpunkten definierbar

Ausgangskontext 3D-Polygon

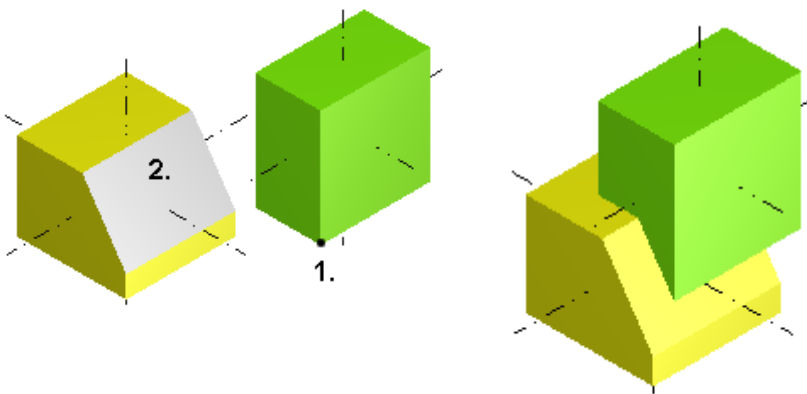
Zielkontext	Ausrichtung	Verschiebung
Punkt	nein	Identifizierter Endpunkt 3D-Polygon auf Zielpunkt Temporäre KE zur Bearbeitung
Achse Kante	Identifiziertes erstes/letztes Segment des 3D-Polygons gleicher Verlauf wie Zielachse oder –kante	Identifizierter Endpunkt 3D-Polygon auf Zielachse/Kante Position auf Achse/Kante dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung
Fläche/KE	Identifiziertes erstes/letztes Segment des 3D-Polygons senkrecht zur Zielfläche oder –KE	Identifizierter Endpunkt 3D-Polygon in Zielfläche/KE Position in Fläche/KE dynamisch oder per Punkt- Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung
3D-Polygon	Identifiziertes erstes/letztes Segment des 3D-Polygons gleicher Verlauf wie Zielpolygon.	Identifizierter Endpunkt 3D-Polygon auf Zielpolygon Position auf 3D-Polygon per Cursor oder auf Endpunkten definierbar

Ausgangskontext Punkt

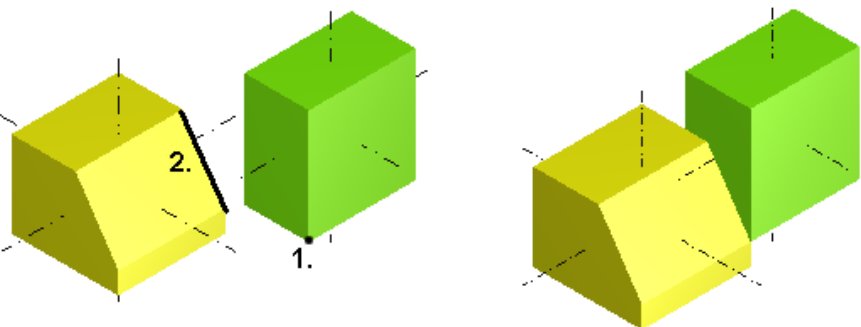
Zielkontext: Punkt



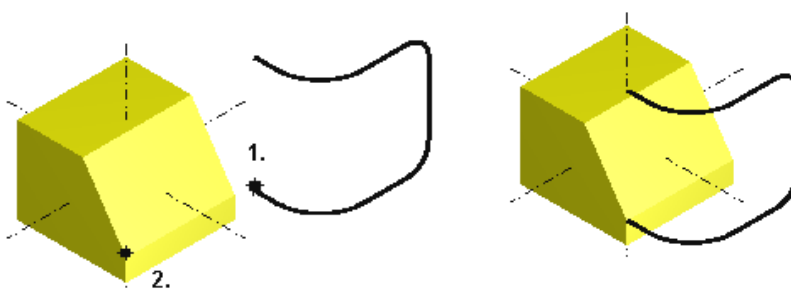
Zielkontext: Fläche



Zielkontext: Kante

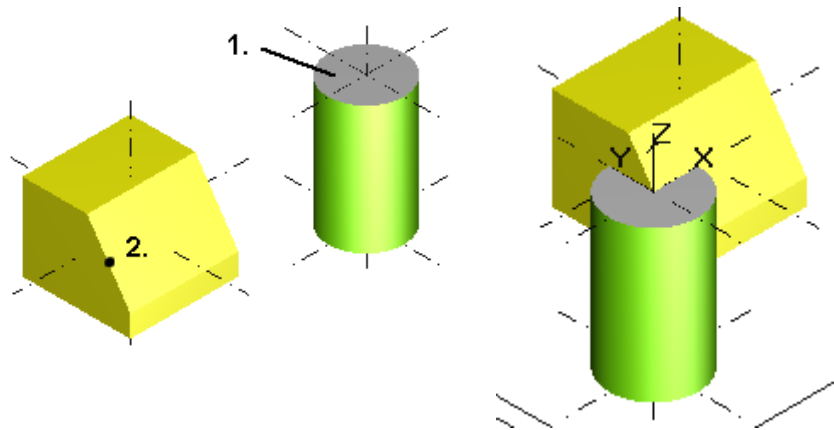


Zielkontext: 3D-Polygon

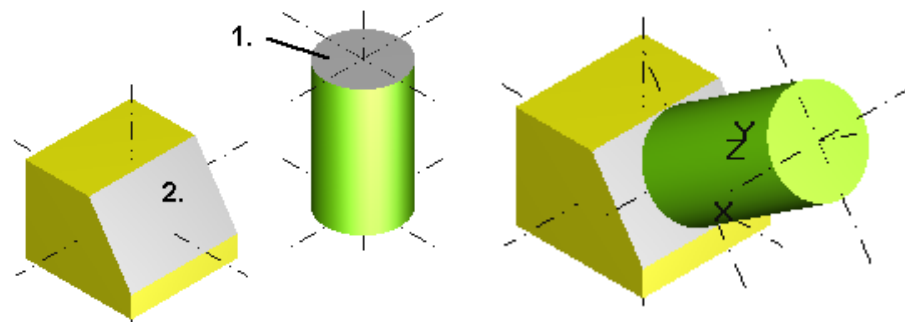


Ausgangskontext Fläche

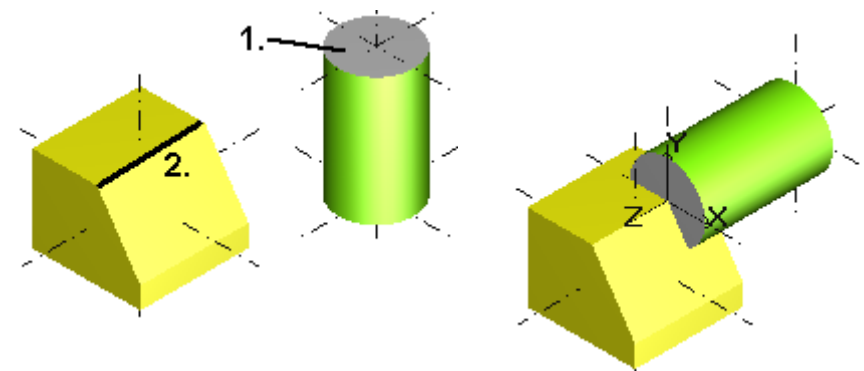
Zielkontext: Punkt



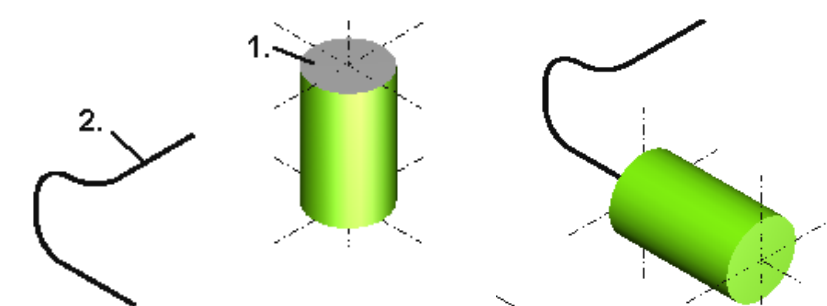
Zielkontext: Fläche



Zielkontext: Kante

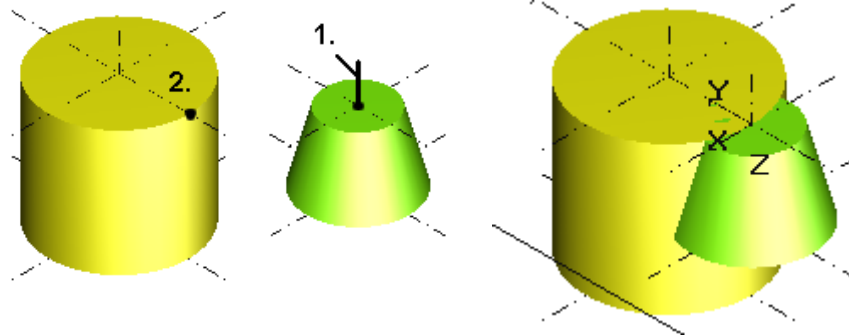


Zielkontext: 3D-Polygon

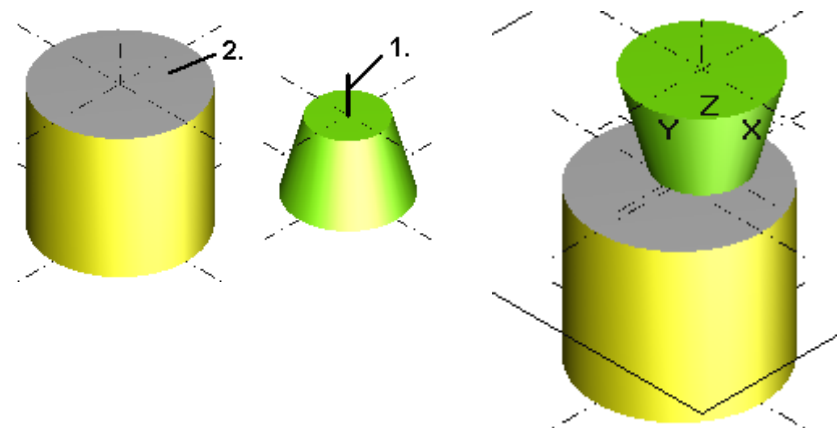


Ausgangskontext Achse

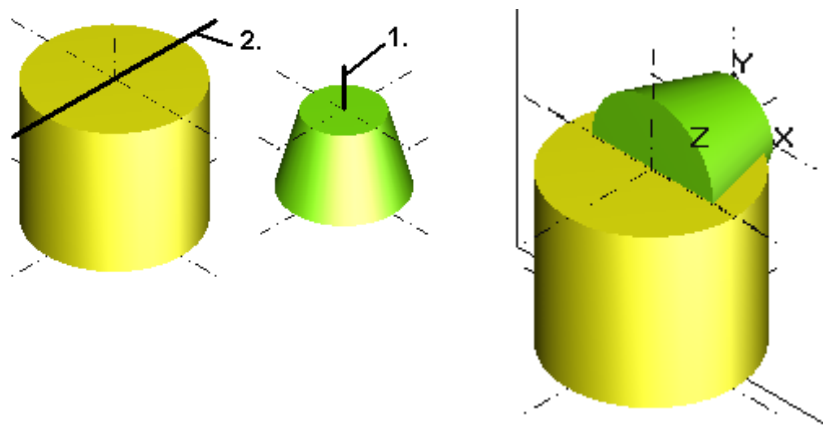
Zielkontext: Punkt



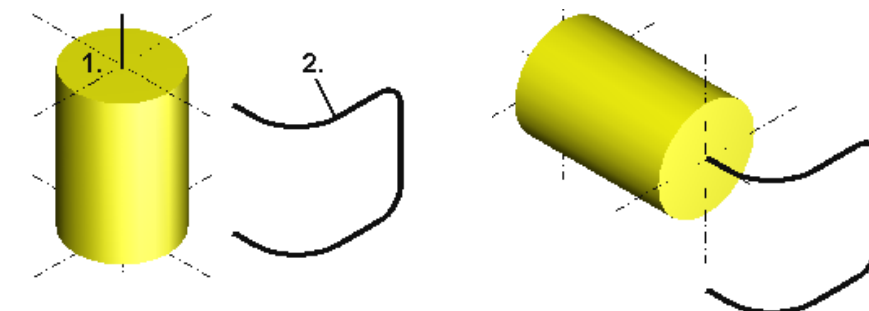
Zielkontext: Fläche



Zielkontext: Kante

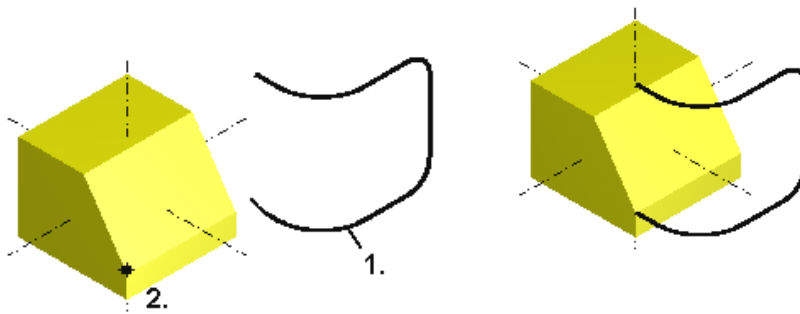


Zielkontext: 3D-Polygon



Ausgangskontext 3D-Polygon

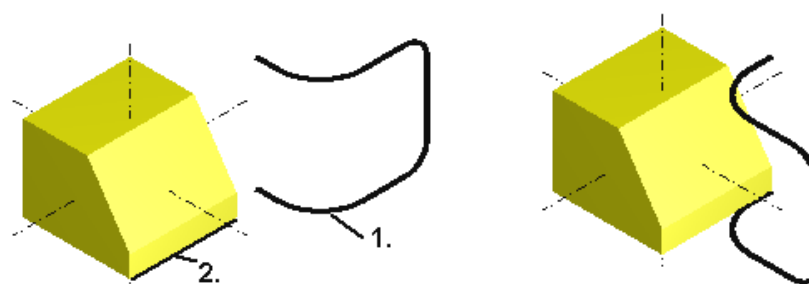
Zielkontext: Punkt



Zielkontext: Fläche



Zielkontext: Kante



Zielkontext: 3D-Polygon



3D-Objekte transformieren

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Körper bearbeiten, 3D-Objekte transformieren** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, 3D-Objekte im Raum über das 3D-Achsenkreuz zu verschieben und / oder zu drehen.

1. Identifizieren Sie das zu transformierende 3D-Objekt. Möchten Sie mehrere Objekte bearbeiten, sammeln Sie diese bei gedrückter Strg-Taste oder wählen Sie per Ausschnitt. Ebenso können Sie die 3D-Objekte vor dem Aufruf dieser Funktion in die [Selektionsliste](#) (auf Seite 92) übernehmen.
2. Definieren Sie den Startpunkt der Transformation (= Nullpunkt am 3D-Achsenkreuz).
3. Abhängig von der Art der Transformation, identifizieren Sie am 3D-Achsenkreuz einen Bereich. Die Möglichkeiten finden Sie beschrieben im Kapitel [3D-Achsenkreuz](#) (auf Seite 861).

Verschieben von Festkörpern



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Verschieben** bzw. **Verschieben mit Kopie** gestartet.

Mit diesen beiden Funktionen können Sie Körper oder deren Kopien in der aktuell gewählten KE verschieben.

Die Vorgehensweise entspricht der Funktionen **Transformieren, Verschieben** (auf Seite 270) und **Verschieben mit Kopie** (auf Seite 272) für 2D-Objekte.

Hinweis:

Wenn Sie Körper räumlich verschieben wollen, so verwenden Sie hierzu die Funktion **Transformieren, Körper neu positionieren** (auf Seite 867).

Über das Menü **Einstellungen, Objektfilter** (auf Seite 87) können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert

Drehen von Festkörpern



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Drehen** bzw. **Drehen mit Kopie** gestartet.

Mit diesen beiden Funktionen können Sie Körper oder deren Kopien in der aktuell gewählten KE drehen.

Die Drehachse verläuft parallel zur Z-Achse der KE durch den zu definierenden Fixpunkt.

Die Vorgehensweise entspricht der der Funktionen **Transformieren**, **Drehen** (auf Seite 279) und **Drehen mit Kopie** (auf Seite 281) für 2D-Objekte.

Hinweis:

Über das Menü **Einstellungen**, **Objektfilter** (auf Seite 87) können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert

Skalieren von Festkörpern

Mit den beiden Funktionen zum Skalieren können Sie Körper und 2D-Objekte bzw. deren Kopien in der aktuell gewählten KE skalieren.

Die Körper werden ausgehend vom Fixpunkt in allen Achsenrichtungen um denselben Faktor skaliert.

Hinweis:

Da die Verwaltung von Körperdaten mit einer Genauigkeit von 6 Dezimalstellen erfolgt, können Skalierungen von Körpern durch notwendige Rundungen von Berechnungsergebnissen zu einer Vergrößerung von Ungenauigkeiten führen. Hieraus können sich Inkonsistenzen in Ihrem Modell ergeben. Dies gilt insbesondere für Vergrößerungen von Körpern.

Deshalb sollten Sie bei Anwendung dieser Funktionen auf Körper nicht zu große oder zu kleine Faktoren angeben.

Skalieren von Festkörpern



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Skalieren** gestartet.

Die Funktion entspricht in der Vorgehensweise der Funktion **Transformieren, Skalieren** für 2D-Objekte mit dem Unterschied, dass im 3D-Fenster der gleiche Faktor für beide Achsenrichtungen gilt.

1. Übernehmen Sie die zu skalierenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.

3. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
4. Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor.
Hierzu können Sie im Feld **Faktor XY** des Statusfensters den gewünschten Wert eingeben.
Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes die Länge des Strahls definieren, die dem Skalierungsfaktor entspricht. Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch skaliert. Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder in der ursprünglichen Größe und Lage gezeichnet.

Skalieren mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
2. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
3. Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor.
Hierzu können Sie im Feld **Faktor XY** des Statusfensters den gewünschten Wert eingeben.
Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes die Länge des Strahls definieren, die dem Skalierungsfaktor entspricht.
4. Legen Sie die zu skalierenden Objekte über die Objektauswahl fest.

Hinweis:

Da die Verwaltung von Körperdaten mit einer Genauigkeit von 6 Dezimalstellen erfolgt, können Skalierungen von Körpern durch notwendige Rundungen von Berechnungsergebnissen zu einer Vergrößerung von Ungenauigkeiten führen. Hieraus können sich Inkonsistenzen in Ihrem Modell ergeben. Dies gilt insbesondere für Vergrößerungen von Körpern.

Deshalb sollten Sie bei Anwendung dieser Funktion auf Körper nicht zu große oder zu kleine Faktoren angeben.

Skalieren und kopieren von Festkörpern



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Skalieren mit Kopie** gestartet.

Die Funktion entspricht der Funktion **Transformieren, Skalieren mit Kopie** für 2D-Objekte mit dem Unterschied, dass im 3D-Fenster der gleiche Faktor für beide Achsenrichtungen gilt.

1. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
Nach Aufruf dieser Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
2. Definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
3. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
4. Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor.
Hierzu können Sie im Feld **Faktor XY** des Statusfensters den gewünschten Wert eingeben.
Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes die Länge des Strahls definieren, die dem Skalierungsfaktor entspricht. Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch skaliert. Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien wieder gelöscht.

Skalieren mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
2. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
3. Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor.
Hierzu können Sie im Feld **Faktor XY** des Statusfensters den gewünschten Wert eingeben.
Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes die Länge des Strahls definieren, die dem Skalierungsfaktor entspricht.
4. Legen Sie die zu skalierenden Objekte über die Objektauswahl fest.

Hinweis:

Da die Verwaltung von Körperdaten mit einer Genauigkeit von 6 Dezimalstellen erfolgt, können Skalierungen von Körpern durch notwendige Rundungen von Berechnungsergebnissen zu einer Vergrößerung von Ungenauigkeiten führen. Hieraus können sich

Inkonsistenzen in Ihrem Modell ergeben. Dies gilt insbesondere für Vergrößerungen von Körpern.

Deshalb sollten Sie bei Anwendung dieser Funktion auf Körper nicht zu große oder zu kleine Faktoren angeben.

Über das Menü **Einstellungen, Objektfiler** (auf Seite 87) können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert

Spiegeln von Festkörpern



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Transformieren, Spiegeln** bzw. **Transformieren, Spiegeln mit Kopie** gestartet.

Mit diesen beiden Funktionen können Sie Körper oder deren Kopien an einer in der aktuell gewählten KE definierten Achse spiegeln.

Die Vorgehensweise entspricht der der Funktionen **Transformieren, Spiegeln** (auf Seite 287) und **Spiegeln mit Kopie** (auf Seite 289) für 2D-Objekte.



Bitte beachten Sie, dass beim Spiegeln von Körpern die Körperflächen in umgekehrter Reihenfolge neu aufgebaut werden. Der gespiegelte Körper oder die Kopie ist somit ein völlig anderer Körper als der Ursprungskörper.

Verschieben von Festkörpern entlang ihrer Achsen



Nach Anklicken dieser Symbole wird die Funktion **Transformieren, Geopunkte anzeigen** gestartet.

Körper, die beim Erstellen oder nachträglich mit Körperachsen verknüpft wurden, können mit dieser Funktion dynamisch in Richtung ihrer Achsen verschoben werden.

Identifizieren Sie hierzu eine der Körperachsen, und verschieben Sie den Körper dynamisch an die gewünschte Position. Bestätigen Sie diese über die linke Maustaste.

Multiplizieren von Festkörpern



Durch Anklicken der abgebildeten Symbole können Sie eine der Funktionen **Transformieren, Multiplizieren mit**

Anordnung [in Längsteilung](#) (auf Seite 291), [in Matrixteilung](#) (auf Seite 294), [in Kranzteilung](#) (auf Seite 295) oder [in Kreisteilung](#) (auf Seite 297) starten.

Sie ermöglichen das Multiplizieren von Körpern, wobei die Kopien mit gleichen Abständen auf einer Strecke, einer Matrix oder einem Kreis angeordnet werden, die jeweils in der aktuellen KE definiert werden.

Folgend Option steht Ihnen nach Start der Funktionen im 3D-Fenster zur Verfügung:

Körper vereinigen

Der ursprüngliche Körper wird mit seinen Kopien vereinigt.

Ist die Option *nicht* aktiv, wird jede Kopie als ein separater Körper erzeugt.

[Selektieren](#) (auf Seite 556) Sie anstatt eines Körpers eine Gruppe, werden unabhängig von den zuvor beschriebenen Optionen die Gruppen inklusive der darin enthaltenen Körper kopiert. Die Kopien werden im Strukturbaum des Modell-Explorers auf der gleichen Strukturebene wie das Original mit selber Bezeichnung erzeugt. Die Vorgehensweise entspricht der jeweils gleichnamigen Funktionen für 2D-Objekte und ist dort beschrieben.

Hinweise:

Über das Menü **Einstellungen**, [Objektfilter](#) (auf Seite 87) können Sie den **Kopiermodus für Objekte** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

5.10 Darstellung von Körpern steuern

Beim Erstellen werden Körper wie 2D-Objekte mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft. Von dieser werden allerdings nur die Eigenschaften **aktiv/inaktiv** und **sichtbar/nicht sichtbar** berücksichtigt.

Hinweis:

Verwenden Sie für Körper möglichst andere Folien als für 2D-Objekte, da die Änderung dieser Eigenschaften sich natürlich auch auf 2D-Objekte auswirkt und diese ggf. beim Ausblenden von Körpern ebenfalls unsichtbar werden.

Die "eigentlichen" Darstellungseigenschaften (Farbe, Material, Schattierung, Kantendarstellung) von Körpern können nicht folienbezogen, sondern ausschließlich objektbezogen definiert werden. Sie können beim Erstellen über den Menübefehl **Einstellungen**, [3D-Darstellung](#) (auf Seite 881) vorgegeben werden. Um die

Darstellungseigenschaften oder auch die Folie, auf der der Körper liegt, zu ändern, steht der Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** (auf **Seite 530**) zur Verfügung.

Falls einzelne Körperflächen nachträglich mit anderen Farben oder Materialeigenschaften versehen werden sollen, nutzen Sie hierzu den Menübefehl **Bearbeiten, Körperflächen-Darstellung** (auf **Seite 914**).

Die Genauigkeit, mit der gekrümmte Flächen schattierter Körper berechnet und dargestellt werden, können Sie nachträglich über den Befehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** auf der Registerkarte **Körperfacettierung** ändern.

Die Beleuchtung, die Sie ebenfalls über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** festlegen können, wirkt sich immer auf das gesamte 3D-Modell aus bzw. auf den speziell ausgeleuchteten Bereich der Szene.

Einstellungen für die Darstellung von Körpern festlegen

Körper werden direkt beim Erstellen mit den Eigenschaften versehen, die über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** auf der Registerkarte **Körperdarstellung** voreingestellt sind.

Die Darstellung von einzelnen oder mehreren bestehenden Körpern können Sie über den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** ändern. Dabei ist es auch möglich, auf der Registerkarte **Körperfacettierung** die Genauigkeit anzugeben, mit der schattierte Körper dargestellt werden sollen.

Während diese Einstellungen unterschiedlich für jeden Körper definiert werden können, gilt dies nicht für die Beleuchtung des Modells. Über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** legen Sie auf der Registerkarte **Beleuchtung** die Art und Anzahl der Lichtquellen im Modell fest und deren Einstellungen. Auf der Registerkarte **Globale Einstellungen** finden Sie weitere Möglichkeiten für das allgemeine Umgebungslicht, Schatten und Parameter für die fotorealistische Nachbearbeitung einer aktuellen Ansicht.

Registerkarte Körperdarstellung

Auf dieser Registerkarte können Sie festlegen, mit welchen Darstellungseigenschaften nachfolgend erstellte Körpern versehen werden sollen:

Flächendarstellung

Hier können Sie wählen, ob und wie Körperflächen dargestellt werden sollen:

ohne Schattierung

Mit dieser Voreinstellung werden die Flächen der nachfolgend erstellten Körper nicht dargestellt.

Wählen Sie diese Darstellungsart, so aktivieren Sie mindestens eine der Optionen **Kanten**, **Silhouetten**, usw., da die Körper andernfalls nicht sichtbar sind und somit nicht mit dem Cursor selektiert werden können.

Flach schattiert

Körper-Teilflächen werden - abhängig von den auf der Registerkarte **Beleuchtung** definierten Voreinstellungen - ohne Schattierungen, d.h. ohne Farbverlauf dargestellt.

Gouraud schattiert

Körper-Teilflächen werden – wenn auf der Registerkarte **Beleuchtung** zusätzlich zum **Umgebungslicht Lichtquellen** definiert sind – mit Farbverlauf dargestellt.

Stereo-Lithografie

Diese Option dient der optischen Kontrolle der Einstellungen für den Export von Dateien für die Stereo-Lithografie.

Diese Einstellungen können Sie über den Menübefehl **Datei, Exportieren, Export-Einstellungen** festlegen.

Farbe/Material

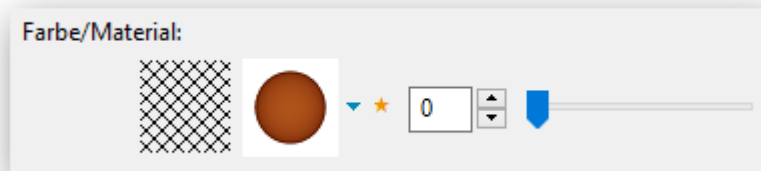
Haben Sie unter der Überschrift *Flächendarstellung* eine der Voreinstellungen *Flach schattiert* oder *Gouraud schattiert* aktiviert, so können Sie hier Farbe, Material und / oder Transparenz für die Flächendarstellung voreinstellen:

1. Farbauswahl

Klicken Sie auf die linke, jetzt kreuzschraffierte Schaltfläche, falls Sie eine Farbauswahl treffen möchten.

Materialauswahl

Klicken Sie auf die Schaltfläche rechts neben der Farbauswahl (hier: braune Kugel), um die Materialauswahl zu öffnen.



Zuletzt verwendete Materialien

Mit diesem Symbol öffnen Sie die Liste der zuletzt verwendeten Materialien für die Auswahl eines neuen Materials.

Favoriten

In der Materialauswahl legen Sie die Favoriten fest, die Ihnen in dieser Liste angezeigt werden.

Die Farbe oder das Material können Sie ebenso über die Farb-Schaltfläche der 3D-Symbolleiste bestimmen.

2. Falls alle Flächen der nachfolgend erstellten Körper transparent sein sollen, so legen Sie einen Wert für die Transparenz zwischen 0 und 100 fest.

Beachten Sie allerdings, dass bei einem Transparenzgrad von 100 die Flächen nicht sichtbar sind.

Die Transparenz können Sie ebenso über die Farb-Schaltfläche der [3D-Symbolleiste](#) (auf Seite 12) bestimmen.

Dichte

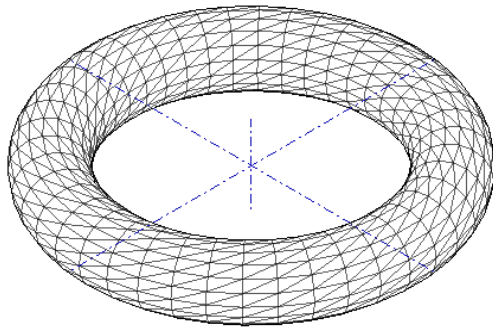
Wählen Sie aus der Liste ein Material für alle nachfolgend erzeugten Körper oder definieren Sie im Eingabefeld eine Dichte. Die Dichte wird als Eigenschaft mit den Körpern gespeichert. Um Körpern individuell eine Dichte zu zuweisen, nutzen Sie die Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Hinweis:

Die Liste der Materialien können Sie erweitern. Öffnen Sie hierzu die Datei Density.cpa mit einem Editorprogramm und ergänzen Sie die Liste.

Die Datei befindet sich im Verzeichnis ...\\Programm\\Bin

Facettierungsmodus



Die Darstellung schattierter Körper erfolgt über Facetten (aus Dreiecken bestehendes Netz). Legen Sie hier fest, mit welcher Genauigkeit schattierte Körper mit gekrümmten Oberflächen dargestellt werden sollen. Die Auswahl wirkt sich **nicht** auf die Genauigkeit aus, mit der die geometrischen Daten der Körper verwaltet werden. Da die Erhöhung der Genauigkeit einen höheren Berechnungsaufwand mit sich bringt, können Sie mit diesen Einstellungen selbst den von Ihnen gewünschten Kompromiss zwischen Bearbeitungsgeschwindigkeit und Genauigkeit der Darstellung festlegen.

Mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** können Sie zur optischen Kontrolle der Genauigkeit die Flächendarstellung **Facettierung** von Körpern aktivieren.

Kanten/Silhouetten

Im mittleren Bereich des Dialogfensters können Sie einstellen, ob und mit welcher Farbe und Linienart sichtbare Kanten, verdeckte Kanten, sichtbare Silhouetten und verdeckte Silhouetten dargestellt werden sollen. Als Silhouetten werden Linien bezeichnet, die die Ansicht gekrümmter Körperflächen begrenzen.

1. Um festzulegen, dass eine dieser Linien dargestellt werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen vor der jeweiligen Linienbezeichnung.
2. Rufen Sie über die Farb-Schaltfläche hinter der Linienbezeichnung das Dialogfenster zur Farbauswahl und -definition auf, legen Sie die gewünschte Farbe fest und bestätigen Sie mit OK.
3. Wählen Sie aus der Liste rechts davon die gewünschte Linienart aus.

Weitere Informationen zur Darstellung von Kanten und Silhouetten
Wenn die Darstellung von Körperkanten aktiviert ist, werden diese unter den unten genannten Voraussetzungen mit der Unterstützung des Szenegraphen dargestellt.

Außerdem können abhängig von der genutzten Grafikhardware bzw. dem Grafiktreiber Silhouetten mit Hilfe der Shader-Technologie moderner Grafikkarten gezeichnet werden. Dies kann im Bereich 3D

Grafik Hardwareunterstützung mit der Option **Silhouetten** aktiviert werden.

Die Shader-Programmierung ist speziell auf die heutigen, professionellen 3D-Grafikkarten abgestimmt und hat den Vorteil, dass die Rechenleistung der Grafikkarte gezielt eingesetzt werden kann. Die direkte Berechnung auf der Grafikkarte führt zu einer erheblichen Steigerung der Performance gerade in der Darstellung von Silhouetten, da diese in Echtzeit während einer dynamischen Bildbetrachtung berechnet werden.

Bitte beachten Sie, dass die Performance und die Qualität bei der Berechnung der Kanten und Silhouetten stark abhängig von der Hardware und den Grafiktreibern ist.

Folgende Voraussetzungen müssen für die hardwareunterstützte Darstellung von Kanten und Silhouetten einzelner Körper in einem Modell erfüllt sein:

➤ Für Silhouetten muss die Grafikkarte einen Geometrie-Shader unterstützen, was in der Regel bei Grafikkarten mit mindestens DirectX 11 der Fall ist. Andernfalls ist die Option Silhouetten im Bereich 3D Grafik-Hardwareunterstützung deaktiviert.

➤ Kanten und verdeckte Kanten müssen dieselbe Farbe und Linienart aufweisen. Optimale Bedingungen erhalten Sie bei den Einstellungen Schwarz und Volllinie.

➤ Silhouetten und verdeckte Silhouetten müssen dieselbe Farbe und Linienart aufweisen.

➤ Bei einem Transparenzgrad größer 0 muss die Darstellung von sichtbaren und verdeckten Kanten bzw. Silhouetten aktiviert sein.

Schnittmaterial

Konstruktionsebenen können zu Schnittebenen gewandelt werden. Schneidet die Schnittebene dabei Körper, werden diese geschnitten dargestellt. Legen Sie hier die Darstellung der Schnittfläche fest. Weitere Informationen zu Schnittebenen finden Sie [hier](#) (auf Seite 760).

Transparenzgrad bei dyn. Operationen

Definieren Sie hier einen Wert für die transparente Darstellung von Körpern bei dynamischen Operationen zwischen 0 und 100.

Der Körper wird zum Beispiel beim Positionieren oder beim dynamischen Verschieben / Kopieren mit dem hier definierten Wert transparent dargestellt.

In der Funktion **Information, Kollisionsprüfung zwischen 2 Körpern** werden die beiden Hauptkörper mit dem hier eingestellten Grad transparent dargestellt.

Transparenzgrad bei LowLight

Um zu gewährleisten, dass bei der Erzeugung von Objekten die jeweils richtige Gruppe aktiv ist, können Sie alle anderen, der aktiven Gruppe nicht zugehörigen Objekte, im 3D-Bereich mit dem hier definierten Wert transparent darstellen lassen. Im Kapitel [Nicht aktive Gruppen lowlighten](#) (auf Seite 545) ist unter anderem beschrieben, wie der Lowlight für Körper in nicht aktiven Gruppen aktiviert werden kann.

Anzeige bei dynamischen 3D-Operationen

Wählen Sie hier, ob und wie Körperkanten und -flächen beim Erzeugen und Bearbeiten dargestellt werden sollen.

- **Darstellung von Körperkanten durch 2D-Linien**
Körperkanten und Silhouetten werden mit 2D-Linien dargestellt.
- **Darstellung von Körperkanten**
Anstatt durch 2D-Linien werden Körperkanten und Silhouetten in der hier definierten Farbe dargestellt.

Facettierungsmodus

Legen Sie hier fest, mit welcher Genauigkeit schattierte Körper mit gekrümmten Oberflächen während dynamischer Operationen dargestellt werden sollen.

3D Grafik Hardwareunterstützung

Kantenglättung

Diese Option kann nur aktiviert werden, wenn die installierte Hard- und Software, insbesondere die Grafikkarte, Antialiasing unterstützt.

Mit der Kantenglättung können Sie in verschiedenen Gradstufen den so genannten Treppeneffekt reduzieren, der bei schräg auf dem Bildschirm verlaufenden Kanten entstehen kann. Für die Gradeinteilung gilt: je höher der Wert, desto mehr werden die Kanten geglättet. Die Einstellung wird erst wirksam, nachdem das Modell neu geladen oder ein neues 3D-Ansichtsfenster geöffnet wurde.



Bitte beachten Sie:

Diese Option kann die Rechenkapazität Ihrer Hardware negativ beeinflussen und sollte nur bei entsprechend qualitativ guter Hardware aktiviert werden.

Silhouetten

Wenn aktiv werden Silhouetten unter den oben genannten Voraussetzungen mit Hilfe der Shader-Technologie moderner Grafikkarten gezeichnet. Diese Option kann nur angewählt werden,

wenn die eingesetzte Hardware bzw. der installierte Grafiktreiber die Shader-Technologie unterstützt.

Render-Methode

Die Darstellung der in einem Modell vorhandenen 3D-Objekte wählen Sie mit der hier definierten Render-Methode:

Shader (Pixel)

Shader basierte Beleuchtung, die eine aktuelle, für Grafikanwendung ausgelegte 3D-Grafikkarte voraussetzt. Berechnungsmethode über Pixel, welches Spotlicht mit runden Rändern auch auf ebenen Flächen ermöglicht.

Cartoon Shader

Pixel-Shader basierte Beleuchtung. Für eine optimale Darstellung im Sinne des Cartoon Shader sollte in der 3D-Szene nur eine Lichtquelle aktiv sein und die Kanten und Silhouetten aller 3D-Körper eingeblendet.

Technische Illustration 1 & 2

Pixel-Shader basierte Beleuchtung für eine nicht fotorealistische Schattierungsmethode. Die Kanten und Silhouetten aller 3D-Körper sollten in dieser Darstellungsmethode eingeblendet sein. Die Umrandungen von Objekten und wichtige Kanten werden dadurch hervorgehoben. Die Flächenstrukturen gehen dabei verloren.

Hinweise:

Die voreingestellte Farbe für Körper sowie der Grad der Transparenz werden automatisch beim Beenden des Programms gespeichert.

Zur Änderung der Darstellung von vorhandenen Körpern stehen die Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** und **Bearbeiten, Körperflächen-Darstellung** zur Verfügung, deren Beschreibung Sie in den nachfolgenden Kapiteln finden.

Registerkarte Beleuchtung und Globale Einstellungen

Alle Körper in einem Modell mit schattierter Flächendarstellung, werden in der ihnen zugewiesenen Objektfarbe oder Materialeigenschaft dargestellt.

Die Einstellungen für die Beleuchtung in einem Modell basieren auf physikalischen Eigenschaften. Durch die *Physikalisch basierte Rendering (PBR)* Methode wird die Ansicht im 3D-Bereich annähernd der realen Welt dargestellt. Mit Hilfe von Materialien und der Interaktion

mit Licht erzeugen Sie so fotorealistische Darstellungen von Szenen, die Sie als hochauflösende Bilddateien speichern können.

Voreinstellungen für die Beleuchtung des 3D-Modells legen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** auf der Registerkarte **Beleuchtung** fest.

Die Darstellung ergibt sich aus der Kombination von Körperfarbe oder Materialeigenschaft sowie den Voreinstellungen für die Beleuchtung. Daher können an dieser Stelle keine genauen Anweisungen gegeben werden, wie Sie eine bestimmte Darstellung erzielen. Um jedoch ein schnelles Ergebnis für eine gute Einstellung zu bekommen hier die wichtigsten Einstellungsmerkmale, die im Nachfolgenden genauer beschrieben sind.

- **Lichtquellen** sorgen dafür, um die Szene an bestimmten Stellen eindrucksvoll hervorzuheben oder allgemein zu beleuchten. Jeder Lichtquelle wird eine bestimmte Lichtintensität auf Basis realer Werte zugeordnet.
- **Umgebungslicht** hellt das Modell insgesamt auf, ohne dass das Licht irgendwelchen Lichtquellen oder reflektierenden Oberflächen zugewiesen wird. Falls **Lichtquellen** aktiviert sind, sollte dieser Wert so gering wie möglich sein.
- **Lichtwert LW** (engl. Exposure value, EV) bestimmt die vorhandene Lichtmenge. Je größer der Wert, desto mehr Licht ist durch andere Lichtquellen vorhanden. Bekannt aus der Fotografie und der Fotometrie.
- **Sättigung** bestimmt die Farbsättigung zwischen den ursprünglichen Bildfarben und der Graustufenversion.
- **Kontrast** definiert den Unterschied zwischen hellen und dunklen Bereichen der Ansicht.

Auf der Registerkarte **Beleuchtung** erzeugen Sie neue Lichtquellen und verwalten deren Einstellungen.

Auf der Registerkarte **Globale Einstellungen** bestimmen Sie die Parameter für das Umgebungslicht und die allgemeine Helligkeit im Modell, aktivieren für Momentaufnahmen die Schattenberechnung und aktivieren das Post Processing für die fotorealistische Nachbearbeitung einer aktuellen Ansicht.

Registerkarte Beleuchtung

Spot- und Positionslichtquellen positionieren Sie beliebig im Raum oder verknüpfen diese mit 3D-Objekten (z. B. Festkörper, 3D-Grafik), so dass bei einer Transformation des 3D-Objekts die Lichtquelle ebenfalls

die Position oder Ausrichtung ändert. Positionieren Sie Lichtquellen z. B. in Lampen und Scheinwerfer und erstellen somit realistische Szenen.

Bei Richtungslichtquellen, die nicht aus der Sicht des Betrachters scheinen (Spalte *Kamera*), können Sie die Strahlrichtung mit 3D-Objekten verknüpfen.



Lichtquelle erzeugen

Klicken Sie auf dieses Symbol, um eine neue Lichtquelle zu erzeugen und die Art und Position im 3D-Ansichtsfenster festzulegen. Standardmäßig wird nach Start der Funktion eine *Spotlichtquelle* erzeugt. Drücken Sie die Taste **X**, um zu einer *Richtungslichtquelle* oder einer *Positionslichtquelle* zu wechseln. In der [Meldungszeile](#) (auf Seite 11) wird der momentane Typ der Lichtquelle angezeigt.

Die Lichtquelle wird in Bezug auf die Position und Ausrichtung mit einem 3D-Objekt verknüpft, wenn Sie diese über Punktfang an einem 3D-Objekt positionieren.

ACHTUNG: Beim Löschen eines 3D-Objekts wird eine damit verknüpfte Lichtquelle ebenfalls gelöscht.

Die Position für eine Lichtquelle können Sie ebenso über Koordinaten im Statusfenster festlegen.

Nachdem Sie die Lichtquelle positioniert haben, erscheint das 3D-Achsenkreuz, über welches Sie die Position oder Ausrichtung der Lichtquelle noch verändern können. Die

Transformationsmöglichkeiten finden Sie im Kapitel [3D-Achsenkreuz](#) (auf Seite 861) beschrieben.



Licht ein-/ausschalten

Mit dieser Funktion schalten Sie Lichtquellen im 3D-Fenster ein- bzw. aus, wenn die Lichtquelle mit einem Körper verbunden ist. Starten Sie die Funktion und identifizieren einen einzelnen Körper, mehrere per Ausschnitt oder sammeln Sie die mit den Lichtquellen verbundene Körper bei gedrückter **Strg-Taste**.

Um alle Lichtquellen unabhängig von ihrem aktuellen Status einzuschalten, ziehen Sie bei gedrückter **Shift-Taste** einen Ausschnitt über alle Körper auf. Wiederholen Sie den Vorgang ohne Shift-Taste, falls Sie alle Lichtquellen ausschalten möchten.



Lichtquelle lokalisieren

Mit dieser Funktion lokalisieren Sie Lichtquellen in der Liste aus dem 3D-Fenster, die mit Körpern verbunden sind.

Starten Sie die Funktion und identifizieren einen einzelnen Körper, mehrere per Ausschnitt oder sammeln Sie Körper bei gedrückter

Strg-Taste.

Die mit den Körpern verbundenen Lichtquellen werden in der Liste markiert.

Halten Sie die **Shift-Taste** bei der Auswahl von Körpern gedrückt, werden neu ausgewählte Lichtquellen einer vorherigen Selektion hinzugefügt.

Liste der Lichtquellen

In der oberen Liste im Dialog erzeugen und löschen Sie Lichtquellen, oder wählen eine Lichtquelle aus, deren Einstellungen Sie ändern möchten. Die folgenden drei Arten von Lichtquellen stehen zur Verfügung:

Richtungslichtquelle (N)

Richtungslichtquellen befinden sich im Unendlichen. Sie strahlen mit parallelem Licht in eine bestimmte Richtung.

Positionslichtquelle (Strg+N)

Positionslichtquellen befinden sich im Modell an definierten Positionen. Sie strahlen von diesem Punkt in alle Raumrichtungen gleichförmig.

Spotlichtquelle (Strg+Shift+N)

Spotlichtquellen haben ebenfalls eine definierte Position im Modell. Im Gegensatz zur Positionslichtquelle strahlen sie mit einem definierten Strahlungskegel in eine bestimmte Richtung, der Strahlrichtung.

Spalten in der Liste

Die Einstellungen in der Liste ändern Sie jeweils per Doppelklick. Die Spalte **Verbunden** dient jedoch nur der Anzeige. Änderungen nehmen Sie vor wie weiter unten beschrieben.

Typ	Art der Lichtquelle
Benennung	Freie Eingabe für den Namen einer Lichtquelle
Lichtgruppe	Freie Eingabe, um verschiedene Lichtquellen funktionalen Bereichen zuzuordnen.
Aktiv	 Lichtquelle ist aus  Lichtquelle ist an
Kamera	 Lichtquelle hat eine benutzerdefinierte Strahlrichtung

	✓ Lichtquelle scheint aus der Sicht des Betrachters in die Szene
Sichtbar	✗ Lichtquelle ist nicht sichtbar ✓ Lichtquelle wird durch einen Körper visualisiert:  Spotlichtquelle  Punktlichtquelle  Richtungslichtquelle
Schatten	✗ Von dieser Lichtquelle geht kein Schatten aus ✓ Schattenberechnung für diese Lichtquelle ist aktiviert
Verbunden	✗ Ist nicht mit einem 3D-Objekt verbunden ✓ Ist mit einem 3D-Objekt verbunden und wird mit diesem transformiert und ggf. gelöscht.

Neue Lichtquelle erzeugen

1. Öffnen Sie den Dialog **Einstellungen, 3D-Darstellung** und wechseln Sie auf die Registerkarte **Beleuchtung**.
2. Öffnen Sie in der Liste der Lichtquellen über die rechte Maustaste das Kontextmenü und wählen Sie die gewünschte Lichtquelle.
3. Aktivieren Sie die Lichtquelle durch einen Doppelklick auf das Symbol ✗ in der Spalte **Aktiv**.
4. Für **Positions-** und **Spotlichtquellen** können Sie die Position im Modell festlegen, wenn in der Spalte **Kamera** diese deaktiviert ist ✗.
Ist die Kamera aktiv ✓, so ist die Position automatisch festgelegt; das Licht scheint aus der Sicht des Betrachters.
5. In der Spalte **Sichtbar** aktivieren Sie die 3D-Darstellung für **Positions-** und **Spotlichtquellen**. Spotlichtquellen werden durch einen Kegel , Positionslichtquellen in Form einer Kugel  dargestellt. Die Symbole für Lichtquellen im 3D-Bereich werden nur angezeigt, wenn sie aktiv sind und die Option in der Spalte **Kamera** deaktiviert ✗ ist.
6. Für jede Lichtquelle können Sie individuelle Einstellungen vornehmen. Diese sind nachfolgend unter *Parametereinstellungen* im Einzelnen beschrieben.



In einem Modell können Sie mehrere Lichtquellen definieren, jedoch bedeutet jede weitere als die notwendigen Lichtquellen eine zusätzliche Belastung für die Rechenkapazität der Hardware. Die optimale Beleuchtung eines Modells wird durch 2 Richtungslichtquellen erreicht, die Sie über das Kontextmenü in der Liste der Lichtquellen mit der Option **Standardbeleuchtung** (**Strg+Shift+S**) erzeugen können.

In der Spalte **Verbunden** werden mit Körpern verknüpfte Lichtquellen durch das Symbol ✓ gekennzeichnet. Durch einen Doppelklick auf dieses Symbol wird der mit der Lichtquelle verbundene Körper farbig hervorgehoben und fokussiert. Vorausgesetzt unter **Einstellungen, Optionen** sind auf der Registerkarte [Benutzeroberfläche](#) (auf Seite 125) im Bereich **Modell-Explorer** die Optionen **Objekte farbig hervorheben** und **Objekte zentrieren / vergrößert darstellen** aktiviert. Bei nicht verknüpften Lichtquellen wird die Ansicht auf die Lichtquelle zentriert.

Lichtquelle mit 3D-Objekt verbinden

Um eine bereits vorhandene Lichtquelle mit einem 3D-Objekt zu verbinden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie in der Liste der Lichtquellen die zu verknüpfende Lichtquelle, öffnen in der Zeile das Kontextmenü und wählen **Lichtquelle verbinden**.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger aus dem Dialog in das 3D-Fenster.
3. Aktivieren Sie einen [Punktfang](#) (auf Seite 179) und identifizieren Sie das 3D-Objekt, mit dem die Lichtquelle verbunden werden soll. Der Fangpunkt dient als Referenzpunkt für die Lichtquelle.
4. Ausgehend von dem Referenzpunkt können Sie über das [3D-Achsenkreuz](#) (auf Seite 861) die Lichtquelle weiter ausrichten.

Die Strahlrichtung von Richtungslichtquellen, bei denen die Option *Kamera* deaktiviert ist, verläuft entlang des blauen Pfeils vom 3D-Achsenkreuz.

5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, um die Funktion zu beenden.

Möchten Sie die Verknüpfung zwischen Lichtquelle und 3D-Objekt auflösen, öffnen Sie auf der Lichtquelle das Kontextmenü und wählen die Option **Lichtquelle trennen**.

Aktuelle Lichtquelle

Unterhalb der Liste befinden sich die Positionierungs- und Einstellmöglichkeiten für die in der Liste markierten Lichtquelle.

Position

Positions- und Spotlichtquellen

Sofern in der Liste die Option **Kamera** deaktiviert ist, können Sie im Eingabefeld die X-, Y- und Z-Koordinaten für die Position der Lichtquelle im 3D-Raum festlegen.



Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Lichtquelle über Punktdefinition im 3D-Bereich zu positionieren.



Klicken Sie auf dieses Symbol, um die Position oder Ausrichtung der in der Liste markierten Positions- oder Spotlichtquelle über das 3D-Achsenkreuz zu bearbeiten. Die Möglichkeiten im Detail beschrieben finden Sie im Kapitel [3D-Achsenkreuz](#).

Richtungslichtquellen

Sofern die Option **Kamera** deaktiviert ist, bestimmen Sie die Richtung der Lichtstrahlen im 3D-Raum durch X-, Y- und Z-Koordinaten im Eingabefeld.

Alternativ legen Sie nach Betätigen der Schaltfläche  die Richtung der Lichtstrahlen durch 2 Punkte im Modell fest. Nutzen Sie dabei die Eingabemöglichkeiten im Status-Fenster oder das Punktdefinitionsmenü über die mittlere Maustaste und aktivieren ggf. den [3D-Cursor](#) (auf Seite 738), wenn Sie Punkte im Raum festlegen wollen.

Starten Sie die Aktion bei aktiviertem 3D-Cursor mit gedrückter **Strg-Taste**, wird der erste Punkt des Lichtstrahvektors im Nullpunkt festgelegt.

Lichtintensität

Legen Sie hier über Eingabe oder per Schieberegler die Intensität der ausgewählten Lichtquelle fest. Die Schalter  dienen als Faktoren, um die Intensitätsstärke mit Faktor 10 zu vergrößern oder zu verringern.

Die Intensität einer jeden Lichtquelle wird mit photometrischen Größen bestimmt.

Für **Richtungslicht** ist die Intensitätseinheit Lux (Lx).

Für **Positions- und Spotlicht** ist die Intensitätseinheit Lumen (Lm).

Beispiele

für Richtungslicht:

Mond: 0.05-0.3 lx

Straßenbeleuchtung: 10 lx

Bürobeleuchtung: 500 lx

Tageslicht: 10.000-25.000 lx

Direktes Sonnenlicht: 32.000-100.000 lx

für Positionslicht:

Kerze: 15 lm

Glühbirne (40W): 415 lm

Glühbirne (60W): 710 lm

Glühbirne (100W): 1380 lm



Die Darstellung von 3D-Objekten im Raum ergibt sich im Zusammenhang aus der Kombination von Körperfarbe oder Materialeigenschaften sowie den Voreinstellungen für die Facettierung von Körpern. Um Performance-Optimiert arbeiten zu können, wird jeweils die Standardbeleuchtung sowie die [Standardfacettierung](#) (auf Seite 530) von Körpern empfohlen.

Lichtfarbe / Lichttemperatur

Mit der Lichtfarbe wird die Farbe einer selbstleuchtenden Lichtquelle beschrieben (Eigenfarbe des Lichts, welches von der Lichtquelle erzeugt wird). Die Lichtfarbe stellen Sie beliebig über die Farbschaltfläche oder über eines der drei nachfolgend beschriebenen Farbmodelle *RGB*, *HSV* oder *HSL*.

Alternativ geben Sie für die Lichtquelle eine Farbtemperatur an. Die Temperatur ist ein Maß für den Farbeindruck einer Lichtquelle und wird in der Einheit Kelvin (K) angegeben. Bei der Angabe einer Farbtemperatur wird die Farbe automatisch eingestellt. Durch eine nachträgliche Änderung der Farbe, wird der Wert aus dem Temperatur-Eingabefeld gelöscht.

Farbmodelle

RGB

Die Farbe des Lichts können Sie über die Schieberegler oder über Eingabe einer Farbnummer auf einer Skala von 0 bis 255 für die Farben **R**ot, **G**rün und **B**lau definieren. Die resultierende Farbe wird aus den Anteilen der jeweiligen 3 Grundfarben gemischt.

HSV

Die Farbe des Lichts wird aus den 3 Komponenten *Farbton* (engl. **Hue**), *Farbsättigung* (engl. **Saturation**) und der Dunkelstufe (engl. **Value**) zusammengesetzt. Der Farbton wird in einer Gradskala von 0° bis 360° definiert, die Farbsättigung und die Dunkelstufe in %. Definieren Sie für die Farbsättigung und die Dunkelstufe jeweils 100%, so können Sie mit dem Schieberegler für den Farbton durch alle Farben scrollen. Beispielsweise ergibt der Wert 0° für den Farbton die Farbe rot, 120° ergibt grün und 240° definiert die Farbe blau.

HSL

Das Farbmodell HSL ähnelt dem Farbmodell HSV. Der Unterschied liegt in der Helligkeit (engl. **Lightness**), die von der Mitte aus definiert wird. Setzen Sie den Wert zwischen 51% und 100%, wird der Farbton heller, Werte zwischen 50% und 0% verdunkeln den Farbton.

Farbtemperatur

Charakteristische Farbtemperaturen (Quelle: [Wikipedia](https://de.wikipedia.org/wiki/Farbtemperatur)):

Farbtemperatur	Lichtquelle
1500 K	Kerze
2000 K	Natriumdampflampe
2600 K	Glühlampe (40 W)
2700 K	Glühlampe (60 W)
2800 K	Glühlampe (100 W)
2700–2800 K	Halogenlampe (230 V, Eco-Halogen, 30–60 W)
3000 K	Glühlampe (200 W)
3000–3200 K	Halogenlampe (12 V)
3200 K	Fotolampe Typ B, Halogenglühlampe
3400 K	Fotolampe Typ A bzw. S, Spätabendsonne kurz vor Dämmerungsbeginn
3600 K	Operationssaalbeleuchtung
4000 K	Leuchtstofflampe (Neutralweiß)
4120 K	Mondlicht
4500–5000 K	Xenonlampe, Lichtbogen
5000 K	Morgen-/Abendsonne
5500 K	Vormittags-/Nachmittagssonne
5500–5600 K	Elektronenblitzgerät
5500–5800 K	Mittagssonne, Bewölkung
6500–7500 K	Bedeckter Himmel
7500–8500 K	Nebel, starker Dunst
9000–12.000 K	Blauer (wolkenloser) Himmel auf der beschatteten Nordseite

15.000–27.000 K

Klares blaues, nördliches Himmelslicht

Entfernungsabhängigkeit

Für Positions- und Spotlichtquellen bestimmen Sie eine Entfernungsabhängigkeit. Diese definiert, wie die Lichtintensität über die Entfernung von der Lichtquelle abnimmt.

Lichtabnahme

Einstellung für die Lichtabnahme in Bezug auf die Lichtintensität und der Entfernung.

0 = Keine Lichtabnahme

2 = maximale Lichtabnahme

Licht an / Licht aus

Wert in Millimeter der bestimmt, in welchem Bereich die Lichtquelle leuchtet. Bei Positionslichtquellen den Radius einer umgebenden Kugel, bei Spotlichtquellen der Beginn und das Ende des Lichtkegels. Die Schalter  dienen als Faktoren, um die Entfernung mit Faktor 10 zu vergrößern oder zu verringern. Der Wert für *Licht an* sollte nicht zu klein sein, falls Sie die Schattenberechnung aktivieren (Standardwert = 1). Der Wert für *Licht aus* sollte so klein wie möglich sein, falls Sie mehrere Lichtquellen in einem Modell verwenden.

Einstellmöglichkeiten für Spotlichtquellen

Für Spotlichtquellen können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Lichtkegel

Über den Lichtkegel definieren Sie den Öffnungswinkel des Lichtkegels in einem Wertebereich von 0° bis 90°.

Penumbra

Einstellung für den Halbschatten am Rand des Lichtkegels.

0 = kein Halbschatten

1 = maximaler Halbschatten

Strahlrichtung der Spotlichtquelle

Über Werteeingabe im Eingabefeld von X-, Y- und Z-Koordinaten für einen Vektor ausgehend vom Nullpunkt oder, nachdem Sie die Schaltfläche  betätigt haben, über Festlegung von 2 Punkten im Raum, können Sie die Strahlrichtung des Spots definieren.

Schatten

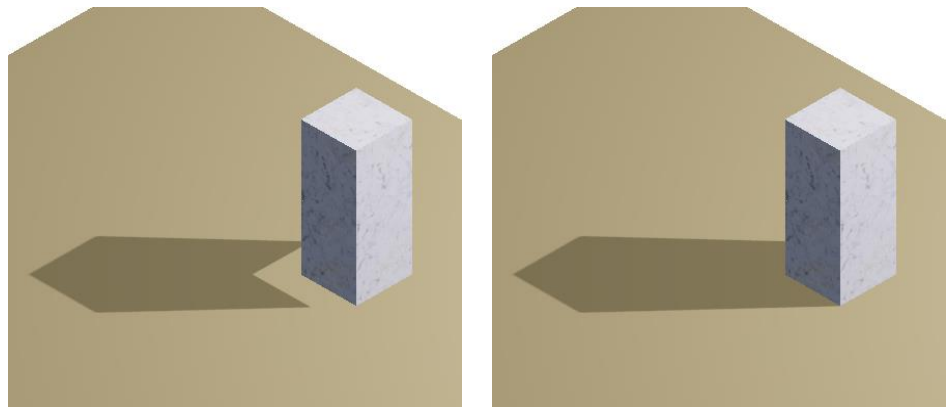
Nur aktiv, wenn für die markierte Lichtquelle in der Liste **Schatten** aktiviert wurde. Aktivieren Sie möglichst nur für eine oder sehr wenige Lichtquellen die Schattenberechnung. Aktivieren Sie den globalen Schalter für die Schattendarstellung nur temporär, wenn Sie zum Beispiel eine Bilddatei der aktuellen Ansicht erzeugen möchten. Die permanente Berechnung von Schatten reduziert die Rechenleistung der Hardware erheblich und erhöht die Renderingzeiten.

Schatten Intensität

Bestimmt die Intensität des Schattens zwischen 0 = kein Schatten und 1 = maximaler Schatten.

Schatten Bias

Der Schatten Bias verhindert die Selbstbeschattung von Flächen und damit auftretende Schattenfehler. Je höher der Wert, desto weniger Schattenfehler treten auf. Ist das Bias jedoch zu groß, reicht der Schatten nicht bis an das Objekt heran und man erhält einen Schwebeeffekt (Peter Panning), wie im linken Bild zu sehen.

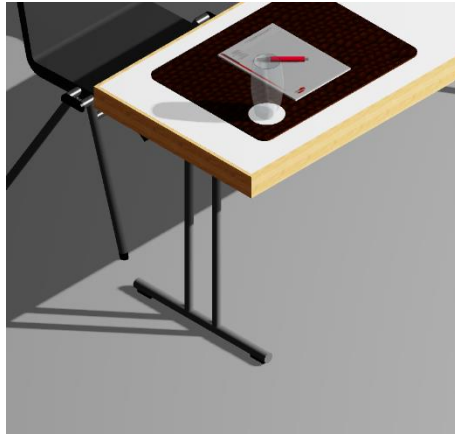


In diesem Fall verringern Sie den Bias, bis der Schatten wieder an das Objekt heranreicht, wie im rechten Bild zu sehen.

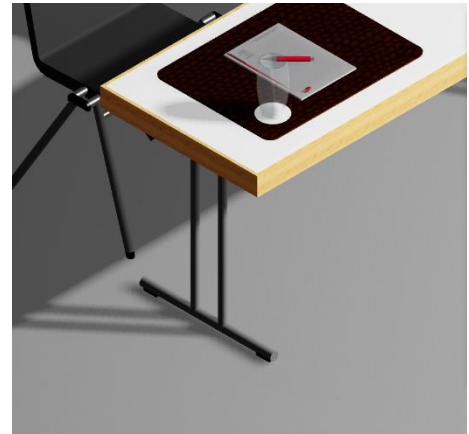
Filter Radius

Mit diesem Wert bestimmen Sie den Einflussbereich auf die Weichzeichnung der Schattenwurfkante.

Ein kleiner Wert erzeugt klare Konturen für den Schattenrand. Vergrößern Sie den Wert, so werden die Schattenränder weicher.



Filter Radius = 5



Filter Radius = 25

Registerkarte Globale Einstellungen

Allgemeine Einstellungen für das Umgebungslicht, die Umgebungsverdeckung, Schatten und der Nachbearbeitung von 3D-Ansichten für die Erzeugung von fotorealistischen Bilddateien.

Umgebungslicht

Mit dem Umgebungslicht hellen Sie das Modell insgesamt auf, ohne dass das Licht den im Modell verwendeten Lichtquellen oder reflektierenden Oberflächen zugewiesen wird. Falls Sie zuvor beschriebene **Lichtquellen** aktiviert haben, sollte dieser Wert nicht zu groß sein, da andernfalls der Kontrast zu gering wird.

Die Farbmodelle für die Lichtfarbe und die Lichttemperatur finden Sie im Kapitel zuvor beschrieben.

Schatten Parameter

Schatten aktivieren

Aktiviert die Berechnung und Darstellung von Schatten, sofern auf der Registerkarte **Beleuchtung** Schatten für einzelne Lichtquellen aktiviert ist. Die permanente Berechnung von Schatten verringert die Rechenleistung der Hardware und erhöht die Renderingzeiten. Daher sollte diese Option im Allgemeinen nicht aktiv sein.

Transparenz ausschließen

Aktivieren, um transparente Objekte aus der Schattenberechnung auszuschließen. Standardmäßig sollte diese Option bei der Verwendung von Schatten aktiv sein, um die Performance zu beschleunigen.

Größe der Schattenkarte

Bestimmt die Qualität der Schattendarstellung. Bei mehreren Lichtquellen, für die Schatten aktiviert wurde, sollte eine eher kleinere Schattenkarte gewählt werden.

Frontflächen ausschließen

Diese Einstellung ist für die meisten Szenen zu empfehlen und sollte aktiv sein. Sie bestimmt, dass die Rückseiten von Körpern zur Schattenberechnung genutzt werden, was in der Regel zu augenscheinlich besseren und performanteren Ergebnissen führt.

Post Processing (Standardmäßig nicht aktiv)

Das **Post Processing** (Nachbearbeitungsfilter) bietet visuelle Effekte für die Feinabstimmung der aktuellen 3D-Ansicht, um sie fotorealistischer zu gestalten oder die Stimmung der Szene zu ändern. Aktivieren Sie diese Option nur, wenn Sie z. B. für Marketing eine Bilddatei der aktuellen Szene erzeugen möchten und vor der Aufnahme Farbkorrekturen und Bildoptimierungen vornehmen möchten. Kenntnisse in der Bildbearbeitung sind bei den Einstellmöglichkeiten für das *Post Processing* von Vorteil.

Lichtwert (LW)

Der Lichtwert (engl. *exposer value*, *Ev*) ist ein maßgeblicher Parameter für die Motivhelligkeit der 3D-Szene. Er bezeichnet in der Fotografie und Fotometrie eine Schar von einander äquivalenten Zeit-Blenden-Kombinationen auf Basis der Empfindlichkeit ISO100.

Tone-Mapping-Modus

Tone-Mapping erzeugt aus einem Bild mit hohem Dynamikumfang (HDR High Dynamic Range) ein im Tonwertumfang reduziertes Bild, bei dem die ursprünglichen Details in Licht und Schatten jedoch gut sichtbar erhalten bleiben. Durch ein Tone-Mapping-Verfahren werden große Helligkeitsbereiche der HDR Bilder auf den begrenzten Helligkeitsbereich eines Anzeigegerätes abgebildet. Die aufgeführten Verfahren sind in der Literatur beschrieben und liefern unterschiedliche Ergebnisse. Die Auswahl liegt somit in der Ansicht des Betrachters.

Die Standardeinstellung für das Tone-Mapping ist *Film: ACES*.

Weißpegel

Dieser Parameter wird nur bei einigen Tone-Mapping Verfahren verwendet. Er gibt den kleinsten Leuchtdichte-Eingangswert an, der auf Weiß abgebildet werden soll.

Farbfilter

Farbfilter werden zum Beispiel bei der Fotografie verwendet, meist indem sie vor dem Objektiv der Kamera angebracht werden. Die ausgewählte Farbe wird dem Bild überlagert.

Sättigung

Mit der Farbsättigung bestimmen Sie die Sättigung zwischen der ursprünglichen Bildfarbe und der Graustufenversion. Viele Tone-Mapping-Algorithmen verursachen oft Veränderungen im Farbbild. Insbesondere kann oft eine Farb-Entsättigung beobachtet werden. Der Sättigungskorrektur-Parameter erlaubt es, gegen diesen Verlust der Farbsättigung vorzugehen.

Kontrast

Unterscheidungsmerkmal für den Helligkeitsverlauf der Ansicht.

Aufhellungsfarbe, Gamma-Farbe, Farbverstärkung

Mit diesen Farben können Sie spezielle Bildeffekte im Rahmen des Post Processing erzielen, wenn *Post Processing* aktiviert wurde.

Kantenglättung

Kann nur verwendet werden, wenn Post Processing aktiv ist. Verhindert den Treppeneffekt bei in der Ansicht schräg verlaufenden Körperkanten. Ersetzt die Kantenglättung bei der Körperdarstellung, die bei aktivem Post Processing nicht wirksam ist.

Materialien

Für die Darstellung von Körpern im 3D-Raum wählen Sie zwischen Farbwerten, einzelnen Texturen und der Interaktion zwischen Licht und Material, welches durch mehrere Texturen zusammengesetzt die Oberfläche eines Materials beschreibt. Viele der in *BeckerCAD* zur Verfügung stehenden Materialien basieren auf dem zuletzt genannten Prinzip, welche als PBR-Texturen (Physikalisch basiertem Rendering) betitelt werden. Sie können Material aus der vorhandenen Bibliothek auswählen oder mit dem *Material Manager* eigene Materialien erstellen oder bearbeiten.

Die mit dem Programm ausgelieferten Materialien können nicht verändert werden, jedoch können Sie deren Eigenschaften übernehmen, um eigene Materialien zu erstellen. Weitere

Informationen zu diesem Thema finden Sie im Kapitel [Benutzerdefiniertes Material erstellen](#) (auf Seite 905).

Material für neue Körper auswählen

Möchten Sie Körper mit den Darstellungseigenschaften eines Materials erzeugen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie ein 3D-Ansichtsfenster.
2. Klicken Sie in der [3D-Symbolleiste](#) (auf Seite 12) auf die Materialauswahl. Wurde bereits ein Material ausgewählt, wird dieses auf der Schaltfläche angezeigt.



oder wählen Sie alternativ per Mausklick aus einer der Listen und bewegen danach den Mauszeiger in den Grafikbereich:

Zuletzt verwendete Materialien

Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um aus den zuletzt verwendeten Materialien ein Material zu wählen.

Favoriten

In der Materialauswahl legen Sie die Favoriten fest, die Ihnen in dieser Liste angezeigt werden.

Dialog Materialauswahl

In der Spalte **Auswahl** wird unterschieden zwischen den  **Auswahlkriterien** und den  **Kategorien**.

Die **Auswahlkriterien** dienen der Auswahl nach der Eigenschaft eines Materials. Es können durchaus mehrere Kriterien gewählt werden, um die Auswahl zu spezifizieren. Es werden keine Materialien angezeigt, wenn gegensätzliche Kriterien zum Beispiel *matt* und *glänzend* gewählt wurde.

In den **Kategorien** wählen Sie die Anzeige für einen bestimmten Materialtypen.

Verwenden Sie die **Suche**, um in der aktuellen Materialauswahl ein bestimmtes Material zu suchen. Bestätigen Sie die Eingabe mit  und es werden neben den Pfeilen für **Suche abwärts** und **Suche aufwärts** die Anzahl der Treffer für die Suche angezeigt.

Favoriten helfen Ihnen bei der schnellen Auswahl eines Materials, ohne die Materialauswahl öffnen zu müssen. Markieren Sie ein Material in der Vorschau und bestimmen Sie die Favoriten-Stufe. Je mehr Sterne ein Material erhält, desto höher steht es in der Favoritenliste.

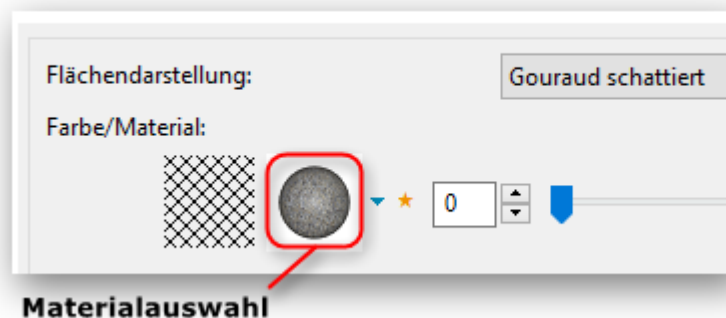


Neu erzeugte Körper bekommen die Darstellungseigenschaften des ausgewählten Materials. Wurde ein Material ausgewählt, so wird die Schaltfläche für die Farbauswahl wie oben zu sehen gekreuzt dargestellt. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Schaltfläche für die Materialauswahl, so wird das derzeit aktive Material angezeigt. Bei Auswahl eines Materials mit transparenter Eigenschaft, wird der Grad der Transparenz im Feld **Transparenzdefinition Körper** angezeigt. Wird in der Schaltfläche **Farbauswahl Körper** eine Farbe angezeigt, so werden neue Körper in dieser Farbe dargestellt.

Material vorhandenen Körpern zuweisen oder bearbeiten

Möchten Sie einem vorhandenen Körper eine Materialoberflächeneigenschaft zuweisen oder ändern, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** auf.
2. Identifizieren Sie einen Körper oder sammeln Sie mehrere Körper mit gedrückter Steuerungs-Taste (Strg). Alternativ können Sie mehrere Körper auch per Ausschnittselektion auswählen.
3. Klicken Sie im Dialog **Objektdarstellung** auf der Registerkarte **Körperdarstellung** auf die Schaltfläche **Materialauswahl**:



oder wählen Sie alternativ per Mausklick aus einer der Listen:

Zuletzt verwendete Materialien

Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um aus den zuletzt verwendeten Materialien ein Material zu wählen.

Favoriten

In der Materialauswahl legen Sie die Favoriten fest, die Ihnen in dieser Liste angezeigt werden.

4. Möchten Sie weitere Einstellungen in dem Dialog vornehmen, so bestätigen Sie die Körperdarstellung mit der Schaltfläche **Übernehmen**. Andernfalls betätigen Sie die Schaltfläche **OK**.

Hinweis:

Für die Darstellung von Körpern steht Ihnen in der Materialliste ebenfalls eine Liste vordefinierter RAL-Farben zur Verfügung. Die vordefinierten Farben können Sie über die Möglichkeiten der Materialdarstellung für [neue Körper](#) (auf Seite 881) und für bereits in einem Modell [vorhandene Körper](#) (auf Seite 908) auswählen. Die Liste enthält sowohl die Kennzeichnungsnummern als auch die Bezeichnungen der jeweiligen Farben. Die RAL-Farben werden durch einen diffusen Lichtanteil beschrieben.

Materialeneigenschaft eines Körpers ändern

Sie können die Art, wie Licht ein schattiertes Modell beeinflusst, ändern, indem Sie die Materialanzeigeeigenschaften ändern. Materialanzeigeeigenschaften sind abhängig von der aktuellen Farb- bzw. Materialauswahl des Körpers. Sie können auch die Steuerelemente im Dialog **Objektdarstellung** auf der Registerkarte **Material** mit der [Beleuchtung](#) (auf Seite 888) eines Modells kombinieren, um verschiedene Ansichtseffekte zu erzeugen.

Ändern der Materialanzeigeeigenschaften eines Körpers

1. Rufen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** auf.
2. Identifizieren Sie einen Körper, dessen Materialanzeigeeigenschaft Sie ändern wollen.
3. Aktivieren Sie die Registerkarte **Material**.
Die Einstellmöglichkeiten auf dieser Registerkarte hängen von der aktuellen Farb- bzw. Materialdarstellung des Körpers ab. Beispielsweise stellen Sie für einen Körper mit Farbdarstellung *Glanz*, *spekulare Stärke* und die Anzeige der *spekularen Reflexion für Licht* ein. Für ein PBR-Material aus der Standardbibliothek wie z. B. *Beton* hingegen stehen Ihnen zur Auswahl die Einstellungen für *Rauheit*, *Metallisch* und dem *Bump-Skalierungsfaktor*. Daher werden hier nur die wichtigsten Kriterien beschrieben:
 - **Albedo:** Lichtfarbe, die gleichmäßig von der Oberfläche in alle Richtungen abgegeben wird.
 - **Spekulare Reflexion:** Farbe des reflektierenden Lichts einer Lichtquelle.
 - **Lichtemission:** Farbe des abstrahlenden Lichts, zum Beispiel bei selbstleuchtenden Materialien.
 - **Transparenz:** Definiert die Durchsichtigkeit des Materials.
 - **Glanz:** Definiert die Eigenschaft einer Oberfläche, Licht spiegelnd zu reflektieren.
 - **Emissive Stärke:** Faktor für die Stärke der Emissionsfarbe (Lichtemission).
 - **Spekulare Stärke:** Faktor für die Intensität des zu reflektierenden Lichts.
 - **Bump-Skalierungsfaktor:** Wird bei Höhen- oder Verschiebungstexturen zur Anpassung des Effekts verwendet.

Weitere Hinweise zu den einzelnen Farbmodellen (RGB, HSV und HSL) finden Sie im Kapitel [Registerkarte Beleuchtung](#) (auf Seite 888).

4. Klicken Sie auf **Übernehmen**, falls Sie die bisherigen Einstellungen nur bestätigen möchten oder auf **OK**, um den Dialog gleichzeitig zu schließen.

Erstellen von benutzerdefinierten Materialien

BeckerCAD beinhaltet eine umfassende Systembibliothek für Materialien, deren Eigenschaften nicht geändert werden können.

Verwenden Sie bei der Erstellung eines benutzerdefinierten Materials ein bereits vorhandenes Material, das dem neuen Material ähnlich ist. Kopieren Sie hierzu ein Material im Material Manager und bearbeiten dessen Eigenschaften.

Bedeutung der wichtigsten Symbole im Strukturbaum der Materialien

	Kategorie System
	Kategorie User
	Materialordner System (nicht veränderbar)
	Materialordner User
 *)	Textur (Typ nicht definiert)
 *)	Textur Typ <i>Albedo</i> (Materialgrundfarbe für schattierte Darstellung)
 *)	Textur Typ <i>Normale</i> (Texturtyp für die Oberflächennormale)
 *)	Textur Typ <i>Displacement</i> (Texturtyp für die Oberflächenbeschaffenheit)
 *)	Textur Typ <i>Rauheit, Metallisch</i> (Oberflächenrauheit und Metallisierung)

*) Die hier aufgeführten Textur-Typen beschreiben nur eine kleine Auswahl aller verfügbaren.

Benutzerdefiniertes Material auf Grundlage eines vorhandenen Materials

1. Öffnen Sie über das Menü **Einstellungen** den **Material Manager**.

2. Wählen Sie in der Materialliste das Material, das als Grundlage für das neue Material dienen soll.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Material und wählen **Kopieren**.
4. Wählen Sie in der Struktur die Kategorie, in der Sie das benutzerdefinierte Material einfügen möchten.

Um zuvor eine neue Kategorie zu erstellen, wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Neue Kategorie** und legen einen Namen für die Kategorie fest.

5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen **Einfügen** oder drücken Sie **Strg+V**.

Falls Sie einen anderen Namen vergeben möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das neue Material und wählen **Umbenennen** oder betätigen Sie die Taste **F2**.

6. Bearbeiten Sie die Eigenschaften des Materials, und bestätigen Sie anschließend mit **Übernehmen** oder **OK**, falls Sie den Dialog gleichzeitig schließen möchten.

Neues Material erstellen

Möchten Sie ein neues Material ohne Grundlage eines vorhandenen Materials erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü **Einstellungen** den **Material Manager**.
2. Markieren Sie im Strukturbaum die Kategorie, in der Sie das benutzerdefinierte Material hinzufügen möchten oder erstellen Sie nach Öffnen des Kontextmenüs eine *neue Kategorie* und legen einen Namen für die Kategorie fest.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen **Neues Material (Strg+N)**.
4. Vergeben Sie einen Namen, indem Sie auf dem neuen Material das Kontextmenü öffnen und **Umbenennen** wählen oder Sie die Taste **F2** betätigen.
5. **Auswahl:** Legen Sie für das neue Material Auswahlkriterien fest, durch die Sie die Anzeige in der Materialauswahl begrenzen können.

Öffnen Sie das Kontextmenü, um ein neues Auswahlkriterium hinzuzufügen.



= unveränderliches System-Auswahlkriterium



= Vom Benutzer angelegtes Auswahlkriterium

6. Klicken Sie auf einen der Sterne, um das Material den Favoriten hinzuzufügen. Von links beginnend können Sie für die Favoriten verschiedene Stufen bestimmen.



7a. Materialien mit Lichtdefinition

Legen Sie das Shading Modell und die Farbeinstellungen für *Albedo* (*Diffuses Licht*), *Spekulare Reflexion* und *Lichtemission* fest.

Im unteren Bereich bestimmen Sie zusätzliche Eigenschaften wie z. B. *Glanz* und *Transparenz*.

7b. Texturbasierte Materialien

Öffnen Sie auf dem **Materialordner** das Kontextmenü und wählen **Neue Textur (Shift+Strg+N)**.

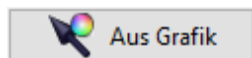
8. Markieren Sie die neue Textur und schalten im Bereich **Textur Parameter** die Option **Textur aktivieren** ein.
9. Bestimmen Sie den **Textur Typen**. Zum Beispiel definiert der Typ **Albedo** die Materialgrundfarbe für die Darstellung schattierter Körper.
10. Wählen Sie die **Datei** für die Darstellung der Textur und nehmen anschließend weitere Einstellungen für diese Textur fest.

PBR-Materialdarstellungen bestehen aus mehreren verschiedenen Texturen. Wiederholen Sie ggf. die Schritte ab 7b, falls Sie weitere Texturen für die Materialdarstellung hinzufügen möchten.
11. Bestätigen Sie anschließend mit **Übernehmen** oder **OK**, falls Sie den Dialog gleichzeitig schließen möchten.

Materialien aus Grafik übernehmen

Die einem Körper zugewiesene Objektfarbe oder Materialeigenschaft können Sie aus der Grafik übernehmen und in der Materialliste speichern.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, Material Manager**.
2. Klicken Sie auf die abgebildete Schaltfläche



3. Identifizieren Sie im 3D-Fenster eine Körperfläche, deren Darstellungseigenschaften übernommen werden sollen.
4. Markieren Sie in der Materialliste das **Neue Material** und betätigen die Taste **F2**. Vergeben Sie einen Namen für das neue Material.

5. Falls gewünscht passen Sie die Darstellungseigenschaften des neuen Materials an.
6. Bestätigen Sie die Einstellungen mit **OK** oder **Übernehmen**.

Hinweis zu benutzerdefinierten Materialien:

Benutzerdefinierte Materialien werden im Verzeichnis ...\\User\\Material gespeichert. Der User-Materialordner kann auf andere BeckerCAD-Arbeitsplätze oder anderen Installationen (mindestens gleiche oder neuere Version) auf dem selben Rechner übertragen werden.

1. Um das kopierte Material in einer Version hinzuzuladen, starten Sie das Programm und anschließend den **Material Manager**.
2. Öffnen Sie in der Materialliste das Kontextmenü und wählen **CADDy⁺⁺ Materialien importieren**.
3. Wählen Sie danach im kopierten Material-Verzeichnis die Datei **Material.bin** und betätigen die Schaltfläche **Öffnen**.
4. Schließen Sie den Material Manager mit **OK**.

Darstellung von Körpern bearbeiten

Wenn Sie die Darstellungseigenschaften oder die Folie eines oder mehrerer Körper nachträglich verändern wollen, so gehen Sie in folgender Weise vor:

Mit Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die zu bearbeitenden Körper in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** auf.

Ohne Selektionsliste

1. Rufen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** auf.
2. Übernehmen Sie die zu bearbeitenden Körper in die Aktionsliste.

Die weitere Vorgehensweise ist in beiden Fällen gleich:

Das Dialogfenster **Objekt-Darstellung bearbeiten** wird angezeigt. Auf den verschiedenen Registerkarten können Sie die Darstellung der

Körper beeinflussen. Weitere Informationen zu den einzelnen Registerkarten finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

Körperdarstellung

Nachdem Sie mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** einen oder mehrere Körper identifiziert haben, erscheint der Dialog **Objektdarstellung**. Auf der Registerkarte **Körperdarstellung** können Sie in gleicher Weise wie mit dem Menübefehl **Einstellungen, [3D-Darstellung](#)** (auf Seite 881) festlegen, mit welchen Darstellungseigenschaften alle zuvor ausgewählten Körper versehen werden sollen.

Zusätzlich stehen hier folgende Optionen zur Verfügung:

Spezielle Flächendarstellung entfernen

Wird diese Option aktiviert, so werden alle Körperflächen, denen eine individuelle Farbe, Materialeigenschaft oder Textur zugewiesen wurde, wieder in der Objektdarstellung der ausgewählten Körper dargestellt.

Folie

In diesem Feld wird die Folie angezeigt, auf welcher der Körper liegt. Über die Folieneigenschaften kann lediglich gesteuert werden, ob ein Körper aktiv/nicht aktiv oder sichtbar/nicht sichtbar ist. Möchten Sie den Körper auf eine neue Folie legen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über die Schaltfläche  am Zeilenende die Folienauswahl.
2. Wählen Sie aus der Liste die Folie aus, auf die Sie den Körper schieben möchten. Ist die Folie noch nicht vorhanden, legen Sie zuvor im Folienstrukturbaum (Menü: Ansicht, Modell-Explorer) eine neue Folie an.
3. Übernehmen Sie die Änderung mit **OK**.
4. Über die Schaltfläche **Übernehmen** können Sie die Darstellung der selektierten Körper aktualisieren lassen, ohne dass das Dialogfenster geschlossen wird.

Zusätzlich zur Registerkarte **Körperdarstellung**, die weitgehend derjenigen der **Einstellungen, 3D-Darstellung** entspricht, steht hier die Registerkarte **Körperfacettierung** zur Verfügung:

Körperfacettierung

Nachdem Sie mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** einen oder mehrere Körper identifiziert haben, erscheint der Dialog **Objektdarstellung**. Wechseln Sie auf die Registerkarte **Facettierung**. Hier können Sie einstellen, mit welcher Genauigkeit schattierte Körper mit gekrümmten Oberflächen dargestellt werden sollen. Er wirkt sich nicht auf die Genauigkeit aus, mit der die geometrischen Daten der Körper verwaltet werden.

Da die Erhöhung der Genauigkeit einen höheren Berechnungsaufwand mit sich bringt, können Sie mit diesen Einstellungen selbst den von Ihnen gewünschten Kompromiss zwischen Bearbeitungsgeschwindigkeit und Genauigkeit der Darstellung festlegen.

Die gewählten Einstellungen wirken sich auf alle Körper – unabhängig von ihrer Größe – in gleicher Weise aus.

Modus

Wählen Sie hier einen der angebotenen Modi (**Sehr fein, Fein, Standard, Grob**), oder wählen Sie den Modus **Benutzerdefiniert**, wenn Sie selbst die Werte für die einzelnen Parameter eingeben wollen.

Dabei werden jeweils die Werte des zuletzt vorher gewählten Modus angeboten.

Benutzerdefiniert

Ist dieser Facettierungsmodus gewählt, so können Sie die Werte der einzelnen Parameter selbst definieren. Sie sind getrennt nach Allgemeinen Flächen und Splineflächen, die zum Beispiel bei Rundungen mit Flächeneinzug auftreten.

Es werden nur die Einstellungen berücksichtigt, die über das zugehörige Kontrollkästchen aktiviert sind.

Normalentoleranz

Dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:

Ist die Winkeldifferenz zwischen der Senkrechten zu einer ebenen Annäherungsfläche und der Senkrechten zur gekrümmten Körperfläche größer als der angegebene Wert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht. Dieser Parameterwert wirkt sich unabhängig von der Größe der Körper aus.

Gitter-Verhältnis

Über diesen Wert kann die Form des Gitters beeinflusst werden,

dessen Linien die ebenen Annäherungsflächen für gekrümmte Oberflächen begrenzen. Soll er berücksichtigt werden, so ist er über das zugehörige Kontrollkästchen zu aktivieren.

Dieser Wert ist ein Verhältniswert, über den - in Abhängigkeit von der Genauigkeit - die Bildung von ebenen Rechtecken oder Dreiecken beeinflusst werden kann.

Je kleiner die Abweichung vom Standardwert 1 ist, desto mehr ebene Rechtecke werden zur Annäherung berechnet. Bei größerer Abweichung nimmt die Zahl der Dreiecke zu.

Es können ausschließlich positive Werte eingegeben werden.

Dabei ergeben Werte größer 1 das gleiche Ergebnis wie Werte kleiner als 1, wenn der eine der Kehrwert des anderen ist, z.B. 0.1 und 10.

Dieser Parameterwert wirkt sich unabhängig von der Größe der Körper aus.

Flächentoleranz

Dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:

Ist der Abstand zwischen einer ebenen Näherungsfläche und der gekrümmten Körperfläche größer als der angegebene Abstandswert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht.

Dieser Parameterwert wirkt sich bei Körpern unterschiedlicher Größe unterschiedlich aus und ist sehr rechenintensiv.

Maximale Kantenlänge

Dieser Wert definiert die maximale Kantenlänge der ebenen Flächen, mit denen eine gekrümmte Fläche angenähert wird.

Dieser Parameterwert wirkt sich bei Körpern unterschiedlicher Größe unterschiedlich aus und ist sehr rechenintensiv.

Material

Nachdem Sie mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** einen oder mehrere Körper identifiziert haben, erscheint der Dialog **Objektdarstellung**. Auf der Registerkarte **Material** können Sie individuell die Materialanzeigeeigenschaft der zuvor ausgewählten Körper verändern. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie im Kapitel [Materialeigenschaft eines Körpers ändern](#) (auf Seite 904).

Textur

Körper oder einzelne Körperflächen können Sie mit Texturen versehen, um ihnen ein realitätsgetreues Äußeres zu verleihen. Als Textur können

Sie dabei beliebige Pixelbild-Dateien verwenden. Für die Bilddatei unterstützte Formate sind BMP, JPG, TIF, PNG, PPM, TGA, EXR und HDR. In einem Modell verwendete Texturen werden mit dem Modell gespeichert, so dass die Texturen bei Übergabe des Modells an einen anderen *BeckerCAD* Arbeitsplatz erhalten bleiben.

Die realitätsgetreue Darstellung von Texturen kann durch ebenfalls zugewiesene [Materialanzeigeeigenschaften](#) (auf Seite 900) noch unterstützt werden.

Textur einem Körper oder einer Körperfläche zuweisen

1. Um einem *Körper* eine Textur zuzuweisen, rufen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung...** auf.

Um einer einzelnen *Körperfläche* eine Textur zuzuweisen, starten Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Körperflächen-Darstellung...**

2. Identifizieren Sie einen gewünschten Körper bzw. die gewünschte Körperfläche.
3. Wechseln Sie auf die Registerkarte **Textures**.
4. Öffnen Sie im oberen Listenbereich des Dialogs das Kontextmenü und wählen **Neue Textur** oder bewegen Sie den Mauszeiger in den Listenbereich und betätigen die Tastenkombination **Strg+N**.

Es wird eine Textur vom Typ *Albedo* erzeugt, welche die Basistextur für die Darstellung eines schattierten Körpers ist. Falls gewünscht, ändern Sie den Texturtypen.

5.  Betätigen Sie die Schaltfläche neben **Datei:** und wählen Sie eine gewünschte Bilddatei für die Textur.
Außer den Standard-Texturen können Sie beliebige Bilddateien in den unterstützten Bildformaten auswählen.

Hinweis:

Wenn Sie den Dialog schließen, wird die Datei unter einem neuen, vom System definierten Namen im Modell gespeichert. Falls Sie die Textur zu einem späteren Zeitpunkt erneut bearbeiten, wird somit nicht mehr der Originaldateinamen der Bilddatei angezeigt.

5. Für die ausgewählte Textur haben Sie folgende Anpassungsmöglichkeiten:

Textures synchronisieren

PBR-Materialien bestehen in der Regel aus mehreren Texturen mit

verschiedenen Typen. Diese Option bewirkt, dass sich Änderungen an einer Textur gleichzeitig auf alle anderen auswirken.

Koordinaten relativ

Ist dieser Schalter aktiv, so erstreckt sich die Bilddatei bei einer Skalierung von 1 einmal über die gesamte Fläche.

Deaktivieren Sie diese Option, so wird die Bilddatei mit den in den Feldern *Abmessungen X* und *Y* stehenden Modelleinheiten wiederholend angezeigt. In den **Erweiterten Parametern** können Sie Einfluss auf die Art der *Wiederholung* in X- und Y-Richtung nehmen.

Abmessung

Die Abmessungen des Texturbildes in der Realität.

Skalierung homogen

Bei aktivem Schalter behalten die Texturbilder ihr Größenverhältnis Länge zur Breite bei, wenn Sie das Bild entlang X oder Y skalieren.

Transformationseinstellungen

Mit den Transformationseinstellungen können Sie das Texturbild auf der Körperoberfläche **skalieren**, **spiegeln**, **drehen** und **verschieben**.

Das jeweilige Ergebnis der Transformation wird unmittelbar im 3D-Fenster angezeigt.

Ändern Sie die gewünschte Transformation durch Eingabe eines Wertes in das Eingabefeld oder durch Bewegen des Schiebereglers.

Erweiterte Parameter

Die erweiterten Parameter richten sich an fortgeschrittene Anwender, die spezielle Effekte mit Texturbildern auf Körperoberflächen erzeugen möchten. Nachfolgend finden Sie eine kurze Übersicht der Einstellungsmöglichkeiten.

Textur-Operation

Mit den verschiedenen Textur-Operationen mischen Sie die Körperfarbe mit der Texturfarbe. In der Einstellung **Ersetzen** überdeckt die Texturfarbe vollständig die ursprüngliche Körperfarbe. Mit dem Mischfaktor bestimmen Sie, wie stark die Farben gemischt werden sollen.

Textur invertieren

Die Farben des Texturbildes werden *umgekehrt*.

Wiederholung X und Y

Ist die Option *Koordinaten relativ* deaktiviert stellen Sie hier die Art der Wiederholung ein:

Abstand zum Rand: Das Bild wird in der entsprechenden Richtung einmal aufgetragen und kann mit den Parametern *Verschiebung X* bzw. *Y* auf der Körperfläche verschoben werden.

Am Rand befestigt: Gleiche Eigenschaften wie bei der Option *Abstand zum Rand* mit dem Unterschied, dass der Bereich zwischen Texturbild und Körperkante mit der Randfarbe des Texturbildes gefüllt wird.

Wiederholend: das Texturbild wird in X- bzw. Y-Richtung nebeneinander kopiert.

Gespiegelte Wiederholung: das Texturbild wird in X- bzw. Y-Richtung nebeneinander kopiert. Jede zweite Kopie wird gespiegelt platziert.

Textur von Körper / Körperfläche entfernen

Um die Textur von einem Körper zu entfernen, markieren Sie diese in der Liste und betätigen die Taste **Entfernen** oder öffnen auf der Textur das Kontextmenü und wählen **Löschen**.

Darstellung einzelner Körperflächen bearbeiten

Nach dem Erstellen von Körpern werden alle ihre Flächen in derselben Darstellungsart angezeigt.

Werden Körper schattiert dargestellt, so können Sie die Farbe, die Materialanzeigeeigenschaft, die Textur, den Grad der Transparenz und die Reflexionseigenschaften einzelner Flächen nachträglich ändern.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Körperflächen-Darstellung**.
2. Nutzen Sie die [3D-Flächenselektion](#) (auf Seite 850) für die Auswahl der Körperflächen, deren Darstellung Sie ändern möchten.
3. Definieren Sie im nachfolgend angebotenen Dialogfenster die gewünschte Farbe, den Grad der Transparenz und ggf. die Reflexionseigenschaft der Fläche. Auf den Registerkarten [Material \(auf Seite 904\)](#) und [Textur \(auf Seite 911\)](#) können Sie ebenfalls Einstellungen für die Körperfläche vornehmen.

Hinweis:

Sollen die Flächen wieder mit ihren ursprünglichen

Darstellungseigenschaften angezeigt werden, so können Sie für einzelne Flächen diesen Menübefehl nutzen.

Soll dies für alle Flächen eines oder mehrerer Körper gelten, so nutzen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**.

Aktivieren Sie hierzu auf der Registerkarte **Körperdarstellung** die Option **Spezielle Flächendarstellung entfernen**.



Möchten Sie alle Körper mit spezieller Flächendarstellung in einem Modell selektieren, starten Sie die Funktion **Alle Körper mit spezieller Flächendarstellung selektieren**. Diese Funktion kann nur über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) oder ein [benutzerdefiniertes Menü](#) (auf Seite 53) ausgeführt werden.

3D Objekteigenschaften übertragen



Mit dem Menübefehl **Bearbeiten, Objekteigenschaften übertragen** können Sie alle Einstellungen aus dem Dialog **Objektdarstellung** wie Körperfarbe, Materialdarstellungseigenschaft, Dichte, Transparenz und Textur von einem Körper auf andere Körper übertragen.

1. Identifizieren Sie einen Körper, dessen Eigenschaften Sie auf andere Körper übertragen wollen.
2. Identifizieren Sie einzeln oder über Aufziehen eines Rechtecks mit gedrückter Maustaste den oder die Körper, die die neuen Eigenschaften bekommen sollen.

3D-Körperflächendarstellung übertragen



Um die Darstellungseigenschaften, wie Farbe, Material oder Textur von einer Körperfläche auf eine andere zu übertragen, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, 3D Körperflächendarstellung übertragen**.

1. Identifizieren Sie eine Körperfläche, deren Eigenschaften Sie auf andere Körper übertragen wollen.
2. Nutzen Sie die [3D-Flächenselektion](#) (auf Seite 850) für die Auswahl der Körperflächen, die die neuen Eigenschaften bekommen sollen.

5.11 Information über Körper



Nach Anklicken dieses Symbols wird der Werkzeugkasten **Information** geöffnet.

Mit den darin enthaltenen Funktionen können Sie Informationen über Körperdaten anzeigen lassen.

Kollisionsprüfung zwischen 2 Körpern



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Kollisionsprüfung zwischen 2 Körpern** gestartet.

Sie prüft, ob zwei Körper kollidieren, also gemeinsames Volumen besitzen.

1. Identifizieren Sie den ersten Körper.
2. Identifizieren Sie den zweiten Körper.

Anschließend wird angezeigt, ob eine Kollision der beiden Körper vorliegt. Falls die Körper keine Kollision aufweisen, wird die Information ausgegeben, ob die Körper sich berühren oder welchen Mindestabstand sie zueinander haben.

Falls die Körper eine Kollision aufweisen, können Sie sich die Kollision durch einen temporären Schnittmengenkörper anzeigen lassen. Die beiden Hauptkörper werden in diesem Fall transparent dargestellt. Den Grad der Transparenz ändern Sie über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** im Bereich **Transparenzgrad bei dyn. Operationen**.

Während der Anzeige der Kollision bietet Ihnen der Dialog **Kollisionsanzeige** zudem die beiden Optionen:

Ansicht zentrieren

Die Ansicht wird auf den Schnittmengenkörper angepasst; d.h. die Ansicht wird zentriert und gegebenenfalls vergrößert oder verkleinert.

Andere ausblenden

Im aktuellen Grafikbereich werden alle anderen, an der Kollision unbeteiligten Körper ausgeblendet.

Sie beenden die Anzeige des Schnittmengenkörpers durch Betätigen der rechten Maustaste oder der Taste ESC.

Kollisionsprüfung im 3D-Zusammenbau



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Anzeige kollidierender Körper** gestartet.

Sie prüft, ob Körper in der aktuellen Lage kollidieren, also gemeinsames Volumen besitzen und blendet im Falle mindestens einer Kollision andere, nicht beteiligte Körper aus.

1. Wählen Sie die zu kontrollierenden Körper durch Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.
2. Das Ergebnis der Prüfung wird kurz in der [Meldungszeile](#) (auf Seite 11) ausgegeben.
3. Falls mindestens eine Kollision erkannt wurde, werden andere, nicht beteiligte Körper ausgeblendet.
4. Durch Betätigen der Taste **A** in der noch aktiven Funktion oder indem Sie im nachhinein auf das Symbol  **Körper aus-/einblenden** klicken, werden alle Körper wieder sichtbar.

Körperberechnungen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Körperberechnungen** gestartet.

1. Starten Sie die Funktion **Information, Körperberechnungen**.
2. Identifizieren Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben,
 - einen einzelnen Körper
 - nacheinander einzelne Körper
 - Körper per Ausschnittsektion

Im Dialogfenster werden die ermittelten Werte der ausgewählten Körper angezeigt.

Während der Berechnungsdialog geöffnet ist, können Sie weitere Körper durch einzelnes Identifizieren oder per Ausschnittsektion in die Berechnung integrieren oder aus der Berechnung entfernen. Das Ergebnis wird jeweils direkt aktualisiert.

Dialogfenster Körperberechnungen

In diesem Dialogfenster werden die ermittelten Werte des ausgewählten Körpers angezeigt.

Zusätzlich stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Registerkarte Allgemein

Körperschwerpunkt anzeigen



Klicken Sie diese Schaltfläche an, um den Schwerpunkt des Körpers durch einen Marker kennzeichnen zu lassen.

Nach Neuzeichnen des Bildes wird die Kennzeichnung entfernt.

Zusätzlich zur temporären Anzeige durch einen Marker können Sie den Schwerpunkt von einzelnen oder mehreren ausgewählten Körpern durch eine Kugel anzeigen lassen.



Legen Sie in der Registerkarte **Allgemein** den Durchmesser der Kugel fest und klicken auf die abgebildete Schaltfläche **Kugel im Schwerpunkt erzeugen**. Die Kugel wird mit den aktuellen Darstellungseigenschaften für Körper in einer Gruppe mit der Bezeichnung **Schwerpunkt** im Stammverzeichnis **3D-Körper** des Modell-Explorers erzeugt.

Dichten berücksichtigen

Wenn Sie über die Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung...** den ausgewählten Körpern einen Werkstoff bzw. eine Dichte zugewiesen haben, dann werden diese bei der Berechnung der Massen und Momente berücksichtigt. Für Körper, die keinen Werkstoff bzw. Dichte zugewiesen bekommen haben, wird die Dichte gleich 1 angenommen.

Gewicht berechnen

Wenn Sie über die Funktion **Bearbeiten, Objekt-Darstellung...** den ausgewählten Körpern einen Werkstoff bzw. eine Dichte zugewiesen haben, dann werden diese bei der Berechnung der Massen und Momente berücksichtigt. Für Körper, die keinen Werkstoff bzw. Dichte zugewiesen bekommen haben, wird die Dichte gleich 1 angenommen.

Wenn Sie zuvor noch keinen Werkstoff zugeordnet hatten oder zeitweise die Berechnung mit einem Material angezeigt bekommen möchten, dann wählen Sie einen Werkstoff aus der Liste oder geben Sie in das Feld daneben einen Wert für die Dichte ein. Die in diesem Dialog zugewiesenen Eigenschaften werden nicht dauerhaft mit dem Körper gespeichert, sondern gehen nach Beenden der Funktion verloren.

Werte in einer Datei speichern



Klicken Sie diese Schaltfläche an.

Legen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster Verzeichnis und Namen der Datei fest. Sie erhält – sofern keine andere definiert wird – die Extension GEO.

Registerkarte Momente

Vektoren eintragen



Klicken Sie diese Schaltflächen an, um Vektoren als Achsen des Körpers erstellen zu lassen.

Registerkarte Trägheit

Der Trägheitstensor ist eine Matrixdarstellung der Massenverteilung eines starren Körpers bezogen auf ein bestimmtes Koordinatensystem. Seine Diagonalelemente I_{ii} heißen **Trägheitsmomente**, die Nicht-Diagonalelemente I_{ij} **Deviationsmomente**.

Durch eine Hauptachsentransformation kann der Trägheitstensor immer auf Diagonalgestalt gebracht werden. Die Achsen **(1,2,3)** dieses Systems heißen dann **Hauptträgheitsachsen** und verlaufen durch den Schwerpunkt des Körpers. Die Diagonalelemente sind entsprechend die **Hauptträgheitsmomente** I_1, I_2, I_3 .

Bei Rotation um die Hauptträgheitsachsen sind der Drehimpuls und die Winkelgeschwindigkeit parallel.

Der Trägheitstensor wird bezogen auf das globale Koordinatensystem berechnet. Möchten Sie den Trägheitstensor gezielt bezogen auf ein anderes Koordinatensystem relativ zum Körper berechnen, dann müssen Sie den Körper so verschieben und drehen, dass das gewünschte relative Koordinatensystem mit dem globalen Koordinatensystem in Übereinstimmung kommt.

Inhalt einer 3D-Fläche berechnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Körperfläche berechnen** gestartet.

Sie ermittelt den Flächeninhalt einer Körperfläche und zeigt den ermittelten Wert in der aktuellen Einheit (Menü: **Einstellungen, Einheit**) im Statusfenster an.

Körperdaten prüfen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Körper überprüfen** gestartet.

Sie prüft Körper darauf hin, ob Sie entsprechend den ACIS-Konventionen korrekt im Speicher verwaltet werden.

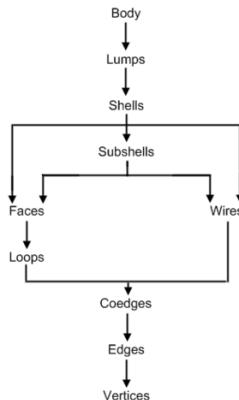
1. Starten Sie die Funktion **Information, Körper überprüfen**.
2. Befinden sich Körper in der Selektionsliste, so werden diese geprüft.
3. Ist die Selektionsliste leer, so können Sie für die Überprüfung nachfolgend beschriebene Optionen nutzen. Identifizieren Sie

anschließend einzelne oder mehrere Körper, die geprüft werden sollen.

Dialog Körper überprüfen



Es wird empfohlen, die Überprüfung von Körpern stets mit den im Dialog gekennzeichneten Standardeinstellungen durchzuführen!



ACIS-Topologie

Überprüfungsstufen

Definiert die Anzahl der topologischen Überprüfungsstufen von ACIS-Körpern. Der Wertebereich kann von 10 bis maximal 70 Stufen in Zehnerschritten definiert werden. Der Standardwert beträgt 20. Je mehr Stufen überprüft werden, desto länger kann unter Umständen die Überprüfung dauern. Die Anzahl der Stufen stehen nicht im Zusammenhang mit dem Stellenwert der Überprüfung. Lediglich reduziert sie die Performance bei der Überprüfung von Körpern.

Überprüfung begrenzen

Diese Option ermöglicht die Überprüfung von Körpern zu beenden, wenn eine bestimmte Anzahl von Fehlern erkannt wurde. In der Standardeinstellung 0 werden alle Fehler eines Körpers ermittelt. Diese Option ist besonders nützlich für Körper, in denen viele Fehler vorhanden sind. Durch eine Begrenzung der Fehler wird der Suchalgorithmus in komplexen Modellen beschleunigt.

Körper selektieren bei ...

Wählen Sie hier, ob Körper im Modell selektiert werden sollen, wenn eine Meldung in Form eines **Fehlers**, einer **Warnung**, einem **Hinweis** und/oder einer **Information** vorliegt.

Ein jeweiliger Körper kann mit diesen Optionen schnell im Modell lokalisiert werden.

Bei erstem Fehler Überprüfung abbrechen

Wird ein Fehler in einem Körper gefunden, wird die weitere Überprüfung des Körpers abgebrochen, wenn Sie diese Option aktivieren. Dieses ermöglicht die schnelle Überprüfung von mehreren Körpern, wenn die Überprüfung nur zum Auffinden von problematischen Körpern dient, ohne die Art des Problems zu

qualifizieren.

Standardeinstellung: Aus

Fläche – Fläche Überschneidung

Ist diese Option eingeschaltet, wird unabhängig von der aktuellen Überprüfungsstufe auf die Überschneidung von Fläche zu Fläche überprüft. Ist diese Option ausgeschaltet, wird diese Kontrolle nur in der Überprüfungsstufe 70 durchgeführt.

Standardeinstellung: Aus

Überprüfung auf Unstetigkeit

Aktiviert die Überprüfung für Kurven und Flächen auf deren Unstetigkeit.

Standardeinstellung: Aus

Überprüfung Koinzident Kanten – Flächen

Diese Option ermöglicht eine detaillierte Überprüfung, ob die Kanten einer Fläche mit der Oberfläche des Körpers übereinstimmen.

Standardeinstellung: Aus

Detaillierte Listenausgabe

Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie eine ausführliche Liste aller gefunden Hinweise und Probleme erhalten möchten.

Standardeinstellung: Aus

Überprüfung auf Selbstüberschneidung

Diese Option überprüft Körper sowohl auf Unregelmäßigkeiten als auch auf Selbstüberschneidungen in den Körperoberflächen. In vielen Fällen ist die Überprüfung auf Selbstüberschneidung aus Performancegründen nicht gewünscht, wenn bereits unregelmäßige Flächen gefunden wurden. Um die Überprüfung auf Selbstüberschneidung für irreguläre Oberflächen zu vermeiden, sollte diese Option deaktiviert werden.

Standardeinstellung: An

Die ACIS-spezifischen Daten (Anzahl der Teilkörper, Kanten, Flächen, usw.) und ggf. vorhandene Fehler der gewählten Körper werden ermittelt und in einer Datei abgelegt, die anschließend im Listeneditor angezeigt wird.

Enthält ein Körper Fehler, so sollten Sie ihn löschen, um Inkonsistenzen im Modell zu vermeiden.

Hinweis:



Ebenso sollten Sie Körper ohne Geometrie löschen lassen.

Nutzen Sie hierzu die Funktion **Information, Modell prüfen und bereinigen**.

Information Länge 3D-Polygon, Körperkante

ab **BeckerCAD 3D**



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion **Information, Länge 3D-Polygon / Körperkante** gestartet.

Sie ermittelt die Gesamtlänge oder die Teillänge von 3D-Polygonen, oder die Länge / den Durchmesser von Körperkanten und zeigt den Wert im Statusfenster an.

Länge von 3D-Polygonen

Mit der Taste **x** können Sie in der Funktion zwischen der Längenermittlung der Gesamtlänge oder der Teillänge von 3D-Polygonen wechseln. Per Ausschnittselektion können auch nacheinander die Gesamtlängen mehrerer 3D-Polygone ermittelt werden.

1. Starten Sie die Funktion.
2. Identifizieren Sie ein 3D-Polygon oder selektieren Sie mehrere 3D-Polygone im Ausschnitt.
3. Die Länge des in der Selektionsfarbe gekennzeichneten 3D-Polygons wird im Statusfenster angezeigt. Wurden mehrere 3D-Polygone ausgewählt, die getrennt voneinander im 3D-Raum liegen, so können Sie durch Betätigen der **Leertaste** zwischen den einzelnen 3D-Polygonen wechseln. Sind die 3D-Polygone jedoch über Ihre Endpunkte miteinander verbunden, so wird bei Ausschnittselektion deren Gesamtlänge ermittelt.
4. Betätigen Sie einmal die rechte Maustaste, um die Länge weiterer 3D-Polygone zu ermitteln oder beenden Sie die Funktion durch 2x betätigen der rechten Maustaste.

Länge eines 3D-Polygonsegment

1. Starten Sie die Funktion.
2. Wechseln Sie durch Betätigen der Taste **x** in den Teillängenmodus.
3. Identifizieren Sie mit dem automatisch aktivierten Autofang den ersten Punkt am 3D-Polygon.
4. Identifizieren Sie den zweiten Punkt am 3D-Polygon.

5. Die Länge des 3D-Polygonsegments wird im Statusfenster angezeigt.

Länge / Durchmesser von Körperkanten

Um die Länge bzw. den Durchmesser einer Körperkante zu ermitteln, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie die Funktion.
2. Identifizieren Sie eine Körperkante.
3. Die Länge der Kante wird im Statusfenster angezeigt. Bei einer kreisförmigen Kante wird zudem der Durchmesser ausgegeben.
4. Betätigen Sie einmal die rechte Maustaste, um weitere Längen zu ermitteln oder beenden Sie die Funktion durch 2x betätigen der rechten Maustaste.

Information über Abstand und Winkel zwischen Körperflächen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole im 3D-Fenster wird die Funktion **Information, Abstand / Winkel zwischen Körperflächen** gestartet.

Sie ermittelt den kürzesten Abstand zwischen zwei Körperflächen und den Winkel der Flächennormalen zueinander und zeigt den Wert im Statusfenster an.

Als zusätzliche Informationen werden die **dX**- **dY**- und **dZ**-Koordinaten angegeben. Die Koordinaten beziehen sich auf das [globale Koordinatensystem](#) (auf Seite 738).

1. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
2. Identifizieren Sie eine Körperfläche.
3. Identifizieren Sie eine zweite Körperfläche.

Die ermittelten Werte für den Abstand und den Winkel werden im Statusfenster angezeigt.

Hinweis:

Der Winkel kann nur zwischen 2 ebenen Flächen ermittelt werden.

Körpergeometrie vereinfachen

Körper, die importiert wurden oder durch boolesche Operationen komplexe Körperflächen erhalten haben, können mit dieser Funktion gegebenenfalls vereinfacht werden, so dass die Körper danach weniger

rechenintensiv und besser zu handhaben sind. Aus Splineflächen wird bei Anwendung dieser Funktion versucht, die Flächen durch analytische Flächen (z.B. zylindrische, konische oder kugelige Flächen) zu ersetzen.

1. Starten Sie die Funktion über die Menüoption **Extras, Körper-Geometrie vereinfachen**.
2. Identifizieren Sie einen Körper oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste mehrere Körper. Lassen Sie die Strg-Taste los, bevor Sie den letzten Körper identifizieren.
Auch können Sie mehrere Körper im Ausschnitt selektieren, indem Sie mit gedrückter Maustaste ein Rechteck aufziehen, dass die betreffenden Körper berührt.
3. Nachdem die Berechnung an den Körpern durchgeführt wurde, können Sie die Funktion beenden.

Körpergeometrie reparieren

Körper, die nach einer Körperüberprüfung Fehler aufweisen, können ggf. mit dieser Funktion repariert werden.

Bevor Sie jedoch diese Funktion ausführen, sollten Sie mit der Funktion **Extras, Körper- Geometrie vereinfachen** versuchen, komplexe Körperflächen zu vereinfachen.

1. Starten Sie die Funktion über die Menüoption **Extras, Körper-Geometrie reparieren**.
2. Identifizieren Sie einen Körper oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste mehrere Körper. Lassen Sie die Strg-Taste los, bevor Sie den letzten Körper identifizieren.
Auch können Sie mehrere Körper im Ausschnitt selektieren, indem Sie mit gedrückter Maustaste ein Rechteck aufziehen, dass die betreffenden Körper berührt.
3. Nachdem die Berechnung an den Körpern durchgeführt wurde, können Sie die Funktion beenden.

Hinweis:



Ob Körper Fehler aufweisen, können Sie über die Funktion **Information, Körper überprüfen** kontrollieren. Nachdem Sie einen oder mehrere Körper ausgewählt haben, werden Fehler im geöffneten Dialog u.A. durch die Zeile *****ERRORS***** gekennzeichnet.

5.12 Einfügen und exportieren von Festkörpern

ab **BeckerCAD 3D**

In *BeckerCAD* können Sie mit den Menübefehlen **Datei, Importieren, SAT-Datei, frei positionierbar** oder **mit absoluter Position** Körper, die in einer Datei des SAT-Formates enthalten sind, in das aktuelle Modell einfügen.

Für den Export können Sie den Menübefehl **Datei, Exportieren** verwenden. Hiermit können Sie Körperdaten in Dateien der Formate SAT, VRML und STL (ab *BeckerCAD 3D pro*) speichern.

Einfügen von Festkörpern

ab **BeckerCAD 3D**

Mit den Menübefehlen **Datei, Importieren, SAT-Datei, frei positionierbar** und **mit absoluter Position** können Sie in Dateien des SAT-Formats gespeicherte Festkörper einlesen und ins 3D-Ansichtsfenster einfügen. Hierbei haben Sie die Wahl, ob diese frei im Modell positionierbar sein sollen oder an ihrer ursprünglichen Position im globalen Koordinatensystem eingefügt werden sollen.

Sie können optional einstellen, ob beim Import der Inhalt der SAT-Datei automatisch in einer neuen Gruppe erzeugt wird. Zusätzlich können Sie entscheiden, sollten sich mehrere Körper in der SAT-Datei befinden, ob für jeden Körper eine Untergruppe mit fortlaufenden Nummern angelegt werden soll. Die Gruppen erhalten jeweils den Namen der SAT-Datei. Die Einstellung nehmen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie das 3D-Fenster
2. Öffnen Sie das Menü **Datei, Importieren, Einstellungen**
3. Wählen Sie im Dialog unter folgenden Möglichkeiten:

SAT-Körper beim Import gruppieren:

Ohne Gruppe – es werden keine Gruppen angelegt beim Import von SAT-Dateien. Die Körper werden in der aktiven Gruppe abgelegt.

Eine Hauptgruppe – alle Körper innerhalb der importierten SAT-Datei werden in eine Gruppe gelegt. Die Gruppe bekommt die Benennung der SAT Datei. Sie wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Hauptgruppe und Untergruppen – es wird eine Hauptgruppe angelegt mit der Benennung der SAT-Datei. Für jeden Körper

innerhalb der SAT-Datei wird eine Untergruppe angelegt, ebenfalls mit der Benennung der SAT-Datei und fortlaufender Nummer. Die Hauptgruppe wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Einfügen von Festkörpern mit freier Positionierung

ab **BeckerCAD 3D**

Um in SAT-Dateien enthaltene Festkörper an beliebiger Position ins aktuelle Modell einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Importieren, SAT-Datei, frei positionierbar**.
2. Wählen Sie die gewünschte Datei. Legen Sie dazu ggf. ein anderes Laufwerk und einen anderen Ordner fest. Bestätigen Sie über die Schaltfläche **OK**.

Die in der Datei enthaltenen Körper werden eingelesen und durch eine sie umhüllende Box repräsentiert.

Die Lage der Körper entspricht ihrer Lage in Bezug auf das GKS beim Speichern der Datei.

3. Definieren Sie die Position eines Eckpunktes der Box.
Ist das 2D-GKS oder das 2D-LKS aktiv, so wird dieser Punkt in die aktuelle KE projiziert.
Ist das 3D-GKS oder das 3D-LKS aktiv, so können Sie diesen Punkt auch als Raumpunkt definieren.

Hinweise:

Eine SAT-Datei mit freier Positionierung können Sie auch per Drag&Drop einfügen.

Sie können optional einstellen, ob beim Import der Inhalt der SAT-Datei automatisch in einer neuen Gruppe erzeugt wird. Zusätzlich können Sie entscheiden, sollten sich mehrere Körper in der SAT-Datei befinden, ob für jeden Körper eine Untergruppe mit fortlaufenden Nummern angelegt werden soll. Die Gruppen erhalten jeweils den Namen der SAT-Datei. Die Einstellung nehmen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie das 3D-Fenster
2. Öffnen Sie das Menü **Datei, Importieren, Einstellungen**
3. Wählen Sie im Dialog unter folgenden Möglichkeiten:

SAT-Körper beim Import gruppieren:

Ohne Gruppe – es werden keine Gruppen angelegt beim Import von SAT-Dateien. Die Körper werden in der aktiven Gruppe abgelegt.

Eine Hauptgruppe – alle Körper innerhalb der importierten SAT-Datei werden in eine Gruppe gelegt. Die Gruppe bekommt die Benennung der SAT-Datei. Sie wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Hauptgruppe und Untergruppen – es wird eine Hauptgruppe angelegt mit der Benennung der SAT-Datei. Für jeden Körper innerhalb der SAT-Datei wird eine Untergruppe angelegt, ebenfalls mit der Benennung der SAT-Datei und fortlaufender Nummer. Die Hauptgruppe wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Einfügen von Festkörpern mit absoluter Position

ab **BeckerCAD 3D**

Um in SAT-Dateien enthaltene Festkörper mit ihrer ursprünglichen Position innerhalb des Globalen Koordinatensystems ins aktuelle Modell einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Importieren, SAT-Datei, absolute Position**.
2. Wählen Sie die gewünschte Datei. Legen Sie dazu ggf. ein anderes Laufwerk und einen anderen Ordner fest. Bestätigen Sie über die Schaltfläche **OK**.

Hinweise:

Sie können optional einstellen, ob beim Import der Inhalt der SAT-Datei automatisch in einer neuen Gruppe erzeugt wird. Zusätzlich können Sie entscheiden, sollten sich mehrere Körper in der SAT-Datei befinden, ob für jeden Körper eine Untergruppe mit fortlaufenden Nummern angelegt werden soll. Die Gruppen erhalten jeweils den Namen der SAT-Datei. Die Einstellung nehmen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie das 3D-Fenster
2. Öffnen Sie das Menü Datei, Importieren, Einstellungen
3. Wählen Sie im Dialog unter folgenden Möglichkeiten:

SAT-Körper beim Import gruppieren:

Ohne Gruppe – es werden keine Gruppen angelegt beim Import von SAT-Dateien. Die Körper werden in der aktiven Gruppe abgelegt.

Eine Hauptgruppe – alle Körper innerhalb der importierten SAT-Datei werden in eine Gruppe gelegt. Die Gruppe bekommt die Benennung der SAT-Datei. Sie wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Hauptgruppe und Untergruppen – es wird eine Hauptgruppe angelegt mit der Benennung der SAT-Datei. Für jeden Körper innerhalb der SAT-Datei wird eine Untergruppe angelegt, ebenfalls mit der Benennung der SAT-Datei und fortlaufender Nummer. Die Hauptgruppe wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Einfügen 3Dfindit.com – Download 3D-Kataloge

ab **BeckerCAD 3D**

3Dfindit.com unterstützt von CADENAS ist eine in *BeckerCAD* integrierte, visuelle Suchmaschine für 3D Herstellerkomponenten, die Milliarden von 3D CAD & BIM Modellen in hunderten weltweit verfügbaren Herstellerkatalogen durchsucht. Ausgewählte Komponenten werden direkt an *BeckerCAD* übergeben, um sie in der eigenen 3D Modellierung zu verwenden.

Für die Ausführung der Funktion benötigen Sie eine Internetverbindung.

Wählen Sie bei aktivem 3D-Fenster die Menübefehle **Einfügen, 3Dfindit.com – Download 3D-Kataloge**.

Klicken Sie beim erstmaligen Gebrauch auf **kostenlos Registrieren** und erstellen Ihren persönlichen Zugang.



Um auf die Startseite mit einer Beschreibung aller Suchmöglichkeiten zu gelangen, klicken Sie auf das Logo im oberen Bereich des Fensters.



Für weitere Hilfe zu den einzelnen Suchoptionen klicken Sie in der Startseite auf das Symbol der jeweiligen Suche.

Für die Suche nach Komponenten stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten (auch in Kombination) zur Verfügung:



Indexsuche - 3D Modelle innerhalb eines Katalogs oder Klassifikation finden



Geometrische Suche - 3D Modelle durch Upload von vorhandenen 3D Objekten finden



Skizzensuche - 3D Elemente mit Hilfe eines Fotos oder einer Skizze finden



Farbsuche - 3D Elemente mit bestimmten Farben finden



Rastersuche - 3D Objekte mit Hilfe einer parametrischen Vorlage finden



Filtersuche - Finde 3D-Teile mit Hilfe von Filtern in Kategorien



Textsuche - 3D Objekte mit Hilfe eines parametrischen Textes finden



Funktionalitätssuche - 3D-Teile auf Basis ihrer Funktionalität finden

Um eine Komponente in *BeckerCAD* zu übernehmen, klicken Sie auf



An BeckerCAD senden

und platzieren die Geometrie im 3D-Fenster.

STL-Dateien importieren

ab **BeckerCAD 3D**

Mit den Menübefehlen **Datei**, **Importieren**, **STL-Datei** laden Sie Dateien des STL-Formats und fügen diese mit ihrer ursprünglichen Position innerhalb des Globalen Koordinatensystems in das 3D-Ansichtsfenster ein.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Datei**, **Importieren**, **STL-Datei**.
2. Wählen Sie die gewünschte Datei. Legen Sie dazu ggf. ein anderes Laufwerk und einen anderen Ordner fest. Bestätigen Sie über die Schaltfläche **Öffnen**.

Hinweise:

Das STL-Format beschreibt die Oberfläche von 3D-Körpern mithilfe von Dreiecksflächen. Jede Dreiecksfläche wird durch drei Eckpunkte und die zugehörige Flächennormale des Dreiecks bestimmt.

Gekrümmte Oberflächen werden durch die Dreiecke nur angenähert. Je geringer die Anzahl der Dreiecke, desto größer sind die Abweichungen; je genauer die Annäherung sein muss, desto mehr Einzeldreiecke sind nötig. Daher steigt die Datenmenge mit höherer Genauigkeit stark an.

Exportieren von Festkörpern

ab **BeckerCAD 3D**

Um einzelne Körper, die in einem Modell erstellt wurden, in einem anderen Modell nutzen zu können, müssen diese als SAT-Datei gespeichert werden.

Mit den Menübefehlen **Datei**, **Importieren**, **SAT-Datei**, **frei positionierbar** oder **mit absoluter Position** können Sie ins aktuelle Modell eingefügt werden.

Ebenso können mit *BeckerCAD* erstellte Körper zur weiteren Bearbeitung in anderen CAD-Systemen oder Anwendungsprogrammen in Dateien der Formate SAT, VRML oder STL (ab *BeckerCAD 3D pro*) gespeichert werden. Sie werden in ihrer Position und Orientierung innerhalb des GKS gespeichert.

Einstellungen für das Importieren und Exportieren von Festkörpern festlegen

ab **BeckerCAD 3D**

Für den Import und Export von SAT-Dateien und STL-Dateien können folgende Voreinstellungen festgelegt werden:

SAT Ausgabeformat

Legt fest, in welchem Format SAT-Dateien bei Ausführung des Menübefehls **Datei, Exportieren, SAT-Datei** geschrieben werden sollen.

Dies ist notwendig, wenn Sie Körperdaten in Programme einlesen wollen, die nur die Dateistruktur früherer ACIS-Versionen interpretieren können.

Unabhängig von dieser Einstellung werden beim Speichern von Modellen Körperdaten entsprechend der aktuellen ACIS-Version in die zugehörige MOD-Datei eingetragen

SAT-Körper beim Import gruppieren:

Ohne Gruppe – Beim SAT-Import werden die Körper in der aktiven Gruppe erzeugt.

Eine Hauptgruppe – alle Körper innerhalb der importierten SAT-Datei werden in eine Gruppe gelegt. Die Gruppe bekommt die Benennung der SAT Datei. Sie wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Hauptgruppe und Untergruppen – es wird eine Hauptgruppe angelegt mit der Benennung der SAT-Datei. Für jeden Körper innerhalb der SAT-Datei wird eine Untergruppe angelegt, ebenfalls mit der Benennung der SAT-Datei und fortlaufender Nummer. Die Hauptgruppe wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Einstellungen Stereo-Lithografie (ab *BeckerCAD 3D pro*)

In diesen Feldern können Sie Voreinstellungen für die Ausgabe von STL-Dateien festlegen, die über den Menübefehl **Datei, Exportieren, STL-Datei** gespeichert werden.

Um die Auswirkung der gewählten Einstellungen anzeigen zu lassen, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung**. Definieren Sie für die **Flächendarstellung** die Option **Stereo-Lithografie**.

Normalentoleranz

Dieser Wert muss angegeben werden. Er wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:

Ist die Winkeldifferenz zwischen der Senkrechten zu einer ebenen Annäherungsfläche und der Senkrechten zur gekrümmten Körperfläche

größer als der angegebene Winkelwert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht. Der vorgegebene Standardwert beträgt 15°.

Flächentoleranz

Dieser Wert kann angegeben werden. Soll er berücksichtigt werden, so ist er über das zugehörige Kontrollkästchen zu aktivieren.

Auch dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:

Ist der Abstand zwischen einer ebenen Annäherungsfläche und der gekrümmten Körperfläche größer als der angegebene Abstandswert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht.

Sind Normalen-Abweichung und Oberflächen-Abweichung gleichzeitig angegeben, so wird jeweils die genauere Annäherung berechnet.

Gitterverhältnis

Über diesen Wert kann die Form des Gitters beeinflusst werden, dessen Linien die ebenen Annäherungsflächen für gekrümmte Oberflächen begrenzen. Soll er berücksichtigt werden, so ist er über das zugehörige Kontrollkästchen zu aktivieren.

Dieser Wert ist ein Verhältniswert, über den - in Abhängigkeit von der Genauigkeit - die Bildung von ebenen Rechtecken oder Dreiecken beeinflusst werden kann. Je kleiner die Abweichung vom Standardwert 1 ist, desto mehr ebene Rechtecke werden zur Annäherung berechnet. Bei größerer Abweichung nimmt die Zahl der Dreiecke zu.

Es können ausschließlich positive Werte eingegeben werden. Dabei ergeben Werte größer 1 das gleiche Ergebnis wie Werte kleiner als 1, wenn der eine der Kehrwert des anderen ist, z.B. 0.1 und 10.

SAT-Datei exportieren

ab **BeckerCAD 3D**

Über den Menübefehl **Datei, Exportieren, SAT-Datei** können Sie einzelne oder mehrere Körper des 3D-Ansichtsfensters als Datei im SAT-Format speichern. Die Datei erhält die Erweiterung SAT.

Sie wird in der **ACIS Version 6.0** erzeugt. Soll die Datei in einem älteren oder neueren ACIS-Format erzeugt werden, so wählen Sie zuvor über den Menübefehl **Datei, Exportieren, Export-Einstellungen** das gewünschte SAT Ausgabeformat.

Zur Auswahl der zu exportierenden Körper haben Sie folgende Möglichkeiten:

Körper über Selektionsliste auswählen

1. Übernehmen Sie die Körper, die als SAT-Datei gespeichert werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Starten Sie die Funktion, und legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche **OK** wird die Datei gespeichert.

Körper über Aktionsliste auswählen

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Körper, die als SAT-Datei gespeichert werden sollen, in die Aktionsliste:
2. Legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche **OK** wird die Datei gespeichert.

Hinweise:

Eine mit diesem Menübefehl gespeicherte SAT-Datei können Sie über den Menübefehl **Datei, Importieren, SAT-Datei** aufrufen und als Körper im 3D-Ansichtsfenster positionieren.

VRML-Datei exportieren

ab **BeckerCAD 3D**

Über den Menübefehl **Datei, Exportieren, VRML-Datei** können Sie Körper des aktuellen 3D-Ansichtsfensters als Datei im VRML-Format speichern. Die Datei erhält die Erweiterung WRL.

Bei der Auswahl der zu exportierenden Körper haben Sie folgende Möglichkeiten:

Körper über Selektionsliste auswählen

1. Übernehmen Sie die Körper, die als VRML-Datei gespeichert werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Starten Sie die Funktion, und legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche **OK** wird die Datei gespeichert.

Körper über Aktionsliste auswählen

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Körper, die als VRML-Datei gespeichert werden sollen, in die Aktionsliste:
2. Legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.

3. Nach Anwahl der Schaltfläche **OK** wird die Datei gespeichert.

Eine VRLM-Datei kann im Anschluß beispielsweise im Netscape Navigator 3.0 (mit installiertem VRML-Plug-In) geöffnet und vom Anwender animiert werden.

Stereolithografie-Datei exportieren

ab **BeckerCAD 3D pro**

Über den Menübefehl **Datei, Exportieren, STL-Datei** können Sie Körper des aktuellen 3D-Ansichtsfensters als Datei im STL-Format speichern. Die Datei erhält die Erweiterung STL.

Die Ausgabe erfolgt entsprechend den Voreinstellungen, die über den Menübefehl **Einstellungen, Exportieren, Export-Einstellungen** festgelegt sind. Um eine Vorschau zu erhalten, starten Sie den Menübefehl **Bearbeiten, Objekt-Darstellung** und definieren Sie für die **Flächendarstellung** die Option **Stereo-Lithografie**.

Zur Auswahl der zu exportierenden Körper haben Sie folgende Möglichkeiten:

Körper über Selektionsliste auswählen:

1. Übernehmen Sie die Körper, die als STL-Datei gespeichert werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Starten Sie die Funktion, und legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche **OK** wird die Datei gespeichert.

Körper über Aktionsliste auswählen:

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Körper, die als STL-Datei gespeichert werden sollen, in die Aktionsliste:
2. Legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche **OK** wird die Datei gespeichert.

Eine STL-Datei kann danach an einem Stereolithografie Language Arbeitsplatz zur 3D-Modellierung von Kunststoffprototypen eingesetzt werden.

3D-Grafik rendern

ab **BeckerCAD 3D**

Eine weitere Möglichkeit, neben der, in **BeckerCAD** direkt Körpern [Materialanzeigeeigenschaften](#) (auf Seite 900) und [Texturen](#) (auf Seite 911) zuweisen zu können, eine fotorealistische Darstellung ihres 3D-Modells zu definieren, ist die Übergabe zuvor ausgewählter Körper oder des gesamten 3D-Modells per **TGF**-Datei an ein Render-Programm, z. B. GAMMA-RAY www.gamma-ray.de.

Die aus *BeckerCAD* exportierte TGF-Datei kann in GAMMA-RAY geladen und dort weiterbearbeitet werden.

Wenn Sie Körper und/oder Körperflächen vor der Übergabe mit unterschiedlichen Farben (Menübefehle **Bearbeiten**, **Objekt-Darstellung** oder **Körperflächen-Darstellung**) versehen haben, werden sie mit unterschiedlichen Kennungen versehen.

Dies ist Voraussetzung dafür, dass in GAMMA-RAY allen Flächen mit unterschiedlicher Kennung verschiedene Texturen zugewiesen werden können.

Wählen Sie hierzu in GAMMA-RAY im Dialogfenster **Material-Auswahl** die **Einstellungen, Zuordnung auf Kennung**.

3D-Grafik

ab **BeckerCAD 3D**

Über das Menü **Datei, Importieren** und **Exportieren** können Sie **3D-Grafikobjekte** in ein Modell einfügen oder aus einem Modell heraus speichern. 3D-Grafiken enthalten keine CAD-Daten und können nicht bearbeitet werden; auch können keine Modellansichten von ihnen abgeleitet werden. Sie bieten jedoch den Vorteil, dass sie aufgrund der fehlenden CAD-Informationen geringeren Speicher benötigen. Zum Beispiel können große Modelle durch komplexe 3D-Bilder für Präsentationen ergänzt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Sie über das Internet eine Vielzahl von fertigen 3D-Grafiken zum Teil frei erhältlich beziehen können, ohne diese selber konstruieren zu müssen. 3D-Modelle können als 3D-Grafik unmittelbar in ein Modell importiert werden. Darüber hinaus stehen viele weitere Dateitypen zur Auswahl.

3D-Grafikobjekte können ebenfalls über das Menü **Extras, 3D-Grafik** im- und exportiert werden. Außerdem stehen über das Menü **Extras, 3D-Grafik** noch weitere Funktionen zur Verfügung, um 3D-Grafiken in einem Modell selektieren oder ersetzen zu können.

3D-Grafiken können mit den Funktionen aus dem Menü **Transformieren** positioniert, verschoben, gedreht, skaliert und gespiegelt werden – jeweils das Original oder als Kopie. Punkte, wie

beispielsweise Endpunkt und Mitte von Kanten, können an 3D-Grafiken aufgrund der fehlenden CAD-Informationen nicht gefangen werden. Jedoch wird bei der Auswahl einer Fangoption aus dem Punktdefinitionsmenü, wie beispielsweise Endpunkt (E), Mitte (M), Mittelpunkt (Z) oder Fangpunkt (N), an einer 3D-Grafik immer der absolute Einfügepunkt (lokales Koordinatensystem der 3D-Grafik) – projiziert auf die aktive Konstruktionsebene – gefangen.

3D-Grafik Objekte in *BeckerCAD* basieren auf Datenbasis von OpenSG. Das leistungsstärkste und damit zu bevorzugende Dateiformat innerhalb von *BeckerCAD* ist das OSB-Format (*.osb). Für den Datenaustausch mit externen Software-Programmen nutzen Sie vornehmlich die anderen verfügbaren Dateitypen.

Hinweise zum OBJ-Dateiformat

Das **OBJ-Format** (oder **.obj**) ist ein offenes Dateiformat zum Speichern von im 3D-Raum erzeugten geometrischen Formen. Das von *Wavefront Technologies*® entwickelte Format wird von vielen 3D-Grafikprogrammen unterstützt und ist daher sehr geeignet für den Austausch dieser Daten.

Das OBJ-Format speichert geometrischen Eigenschaften einer 3D-Szene, die Darstellungseigenschaften hingegen werden in einer separaten Datei mit der Dateiendung **.mtl** (von engl. *material*) abgelegt.

Beachten Sie zu diesem Thema die Hinweise für den Import und Export der OBJ-Dateien in den folgenden Kapiteln.

3D-Grafik importieren

ab **BeckerCAD 3D**

3D-Grafik Objekte in *BeckerCAD* basieren auf Datenbasis von OpenSG. Das leistungsstärkste und damit zu bevorzugende Dateiformat innerhalb von *BeckerCAD* ist das OSB-Format (*.osb). Andere Formate werden beim Import in das OpenSG-Format konvertiert.

Als 3D-Grafik können folgende Dateitypen für den Import ausgewählt werden:

Import-Formate

<i>BeckerCAD</i> 3D-Modell	*.MOD
CADdy++ 3D-Bauteil	*.PRT
Virtual Reality Modelling Language	*.WRL

Open SG binär	*.OSB
GL Transmission binär	*.GLB
GL Transmission ascii	*.GLTF
Wavefront	*.OBJ
3D GameStudio Terrain	*.hmp
3D Manufacturing	*.3mf
3D Manufacturing	*.m3d;*.a3d
3D Studio Max	*.3ds
3D Studio Max	*.ase;*.ask
AC3D AC	*.ac;*.ac3d;*.acc
AMF Advanced Module Format	*.amf
Assimp binär	*.assbin
Assimp JSON	*.json
Assimp XML	*.assxml
Autodesk DXF	*.dxf
Autodesk FBX	*.fbx
B3D BodyPaint 3D Format	*.b3d
Biovision BVH	*.bvh
Blender	*.blend
C4D Cinema 4D Model Format	*.c4d
Character Studio Motion	*.csm
Collada	*.dae;*.zae
DirectX	*.x
Doom 3 MD5 Mesh	*.md5mesh
Extensible X3D	*.x3d;*.x3db
Industry Foundation Classes	*.ifc;*.ifczip
Irrlicht Scene	*.irr;*.irrmesh;*.xml
LightWave Model	*.lwo;*.lxo
LightWave Scene	*.lws;*.mot
Milkshape 3D	*.ms3d
MMD MikuMikuDance	*.pmx
NDO Nendo	*.ndo
Neutral	*.nff;*.enff
Object	*.off
Ogre mesh	*.mesh;*.mesh.xml
OpenGEX	*.ogex
Quake I MDL	*.mdl
Quake II MD2	*.md2
Quake III BSP	*.pk3
Quake III MD3	*.md3
Quick3D Q3D	*.q3s;*.q3o
Raw Triangles RAW	*.raw

RtCW MDC	*.mdc
SIB	*.sib
Stanford Polygon Library	*.ply;*.plyb
Stereolithography CAD	*.stl;*.stlb
Terragen Terrain	*.ter
TrueSpace COB	*.cob;*.scn
Unreal 3D	*.3d;*.uc
Valve Model SMD	*.smd;*.vta
Virtual Reality Modelling Language	*.wrl
XGL 3D CAD Model	*.xgl;*.zgl;*.xml

Beim Laden einer 3D-Grafik in ein Modell werden die zugehörigen Grafik-Daten im Modell gespeichert. Dadurch wird die Performance bei der Berechnung identischer 3D-Grafiken im Modell erheblich gesteigert. Im Import-Dialog zur Auswahl von 3D-Grafiken können Sie durch die Option **3D-Grafik aus Modell übernehmen** ebenfalls erreichen, dass erneut ausgewählte 3D-Grafiken mit gleichen Voraussetzungen im Modell auf einen Datensatz zugreifen. Wählen Sie in diesem Fall im Bereich **3D-Grafik mit gleichem Dateinamen** (links neben dem Vorschaufenster) den Eintrag **aus Modell übernehmen**.

Markieren Sie in der Liste die Option **Datei neu importieren**, wird ein komplett neuer Datensatz bezogen auf die hinzu geladene 3D-Grafik in das Modell eingetragen. Diese Option sollten Sie nur verwenden, wenn die ausgewählte 3D-Grafik zwar den gleichen Dateinamen, jedoch nicht den gleichen Inhalt besitzt.

Um eine 3D-Grafik in das aktive 3D-Modell einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Importieren, 3D-Grafik-Datei ...** oder wählen Sie aus dem Menü **Extras, 3D-Grafik, Importieren ...**.
2. Markieren Sie die gewünschte Datei.
3. Bei der Option **Vereinfachen beim Laden der Datei** wird versucht, die Daten der 3D-Grafik zu reduzieren, um bei der Verwendung vieler identischer 3D-Grafiken in einem Modell die Dateigröße zu minimieren und die Performance zu steigern. Standardmäßig sollten Sie die Option **Vereinfachen beim Laden der Datei** nicht verwenden, da die Struktur innerhalb der geladenen Datei dadurch verändert wird. Aktivieren Sie diese nur, falls Sie die 3D-Grafik sehr häufig im Modell platzieren möchten.
4. Für eine Voransicht der 3D-Grafik aktivieren Sie die Option **Vorschau anzeigen**. Bitte beachten Sie, dass bei der Auswahl von

großen 3D-Grafiken das Laden der Vorschau unter Umständen eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen kann.

5. Beinhaltet das Modell bereits gleichnamige 3D-Grafiken, so können Sie nach Aktivieren der Option **3D-Grafik aus Modell übernehmen** entscheiden, ob die Daten der zu importierenden 3D-Grafik aus den Modelldaten übernommen (schnellere Performance) oder neu aus der 3D-Grafik-Datei (neuer Datensatz im Modell) geladen werden soll. Klicken Sie hierzu auf den jeweiligen Listeneintrag links neben dem Vorschaufenster.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Öffnen**.
7. Durch Betätigen der Taste **X** können Sie zwischen verschiedenen Einfügepunkten wechseln: dem absoluten Einfügepunkt (= Nullpunkt des lokalen Koordinatensystems), der umhüllenden Boxmitte oder einem der Boxeckpunkte.
Hinweis: Beim Wechsel des Einfügepunktes wird damit nicht das lokale Koordinatensystem der 3D-Grafik geändert.
8. Drücken Sie die Pfeiltasten (Cursortasten) hoch / runter, um die 3D-Grafik mit dem Faktor **Skalierung** im Statusfenster zu skalieren. Alternativ definieren Sie für den **Faktor XY** im Statusfenster einen gewünschten Wert.
9. Platzieren Sie die 3D-Grafik per Mausklick oder X- / Y- Koordinaten im Statusfenster.

Hinweise:

(1) Beim Laden einer OBJ-Datei wird primär die mtX-Datei gelesen. Falls diese nicht vorhanden ist, wird für die Objektdarstellung der Szene eine referenzierte mtl-Datei geladen.

Für den Fall, dass mit externen Programmen erzeugte OBJ-Dateien nach dem Import überbelichtet erscheinen, ändern Sie vor dem Programmstart über einen Texteditor in der Datei *OpenGL.ini* (im *Program*-Verzeichnis) den Wert für 'ImportAttenuationFactors' den Standardwert von 1.0 auf 0.25.

Beim Export von OBJ-Dateien wird eine zusätzliche mty-Materialdatei erzeugt. Diese entspricht dem mtl-Format, enthält jedoch *BeckerCAD* spezifische Zusätze. Diese Datei wird für den WEB-Export benötigt.

In *BeckerCAD 12* oder aus älteren Versionen komprimiert gespeicherte OBJ-Dateien, können in der aktuellen Version nicht geladen werden.

3D-Grafik exportieren

ab **BeckerCAD 3D**

Über den Menübefehl **Datei, Exportieren, 3D-Grafik-Datei ...** können Sie aus einem 3D-Fenster einzelne oder mehrere Körper oder 3D-Grafiken als Datei in folgende Datei-Formate speichern. Die Exportfunktion können Sie ebenfalls über das Menü **Extras, 3D-Grafik, Exportieren ...** starten.

Export-Formate

OpenSG native binär	*.OSB	(Dateieigenes, zu bevorzugendes Format)
GLTF GL Transmission 2 ascii	*.GLTF	
GL Transmission 2 binär	*.GLB	
Wavefront ⁽¹⁾	*.OBJ	(*.mtx Materialdatei <i>BeckerCAD</i>) (*.mtl Materialdatei allgemein)
3D Manufacturing	*.3MF	
3D Manufacturing	*.M3D / *.A3D	
3D Studio Max	*.3DS	
Assimp binär	*.ASSBIN	
Assimp JSON	*.JSON	
Assimp XML	*.ASSXML	
Autodesk	*.FBX	
Collada	*.DAE	
DirectX	*.X	
Extensible	*.X3D	
Stanford Polygon Library ascii	*.PLY	
Stanford Polygon Library binär	*.PLYB	
Stereolithography CAD ascii	*.STL	
Stereolithography CAD binär	*.STLB	
Virtual Reality Modelling Language	*.WRL	

Hinweise:

3D-Grafik Objekte in *BeckerCAD* basieren auf Datenbasis von OpenSG. Das leistungsstärkste und damit zu bevorzugende Dateiformat innerhalb von *BeckerCAD* ist das OSB-Format (*.osb). Für den Datenaustausch mit externen Software-Programmen nutzen Sie vornehmlich die anderen verfügbaren Dateitypen.

3D-Grafiken werden mit der aktuellen Position bezogen auf den [globalen Nullpunkt](#) (auf Seite 738) exportiert. Gegebenenfalls sollten die 3D-Objekte vor dem Export mit einem definierten Punkt in den globalen Nullpunkt verschoben werden. Dieser Punkt dient

beim Import der 3D-Grafik als absoluter Einfügepunkt (lokales Koordinatensystem).

Zur Auswahl der zu exportierenden 3D-Objekte haben Sie folgende Möglichkeiten:

Über Selektionsliste auswählen

1. Übernehmen Sie die Körper und 3D-Grafiken **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Starten Sie die Funktion, und legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen, den Dateityp und den Ordner fest.

Folgen Sie den weiteren Schritten ab Punkt 3.

Über Aktionsliste auswählen

1. Ist die Selektionsliste leer, so identifizieren Sie den gewünschten Körper oder eine 3D-Grafik. Mehrere Objekte wählen Sie per Ausschnitt mit gedrückter Maustaste oder sammeln diese bei gedrückter Strg-Taste.
2. Legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen, den Dateityp und den Ordner fest.
3. Aktivieren Sie die Option ***Speichern inkl. der Beleuchtung***, wenn die aktuelle [Beleuchtung](#) (auf Seite 888) mit in der 3D-Grafik gespeichert werden soll. Diese Einstellung ist hauptsächlich für die Betrachtung von 3D-Grafiken in separaten Viewern sinnvoll. Beim Import einer 3D-Grafik in *BeckerCAD* wird immer die im Modell vorhandene Beleuchtung benutzt.
4. Durch Aktivieren der Option ***Vereinfachen beim Speichern der Datei*** wird der Strukturbaum der Daten innerhalb der 3D-Grafikdatei reduziert gespeichert und dadurch möglicherweise die Dateigröße verringert.
Hinweis: Durch die Vereinfachung können die Daten innerhalb der 3D-Grafik verändert werden, so dass die entstandene Datei nicht mehr dem Original entspricht. Daher sollten Sie diese Option nur in Ausnahmefällen aktivieren und die exportierte Datei auf Fehler überprüfen.
5. Nach Auswahl der Schaltfläche ***OK*** wird die Datei gespeichert.

Hinweise:

Beim Export in das Format ***Virtual Reality Modelling Language (*.wrl)*** wird die gesetzte Option ***Komprimiert speichern*** nicht berücksichtigt. Dateien in diesem Format können nicht vereinfacht gespeichert werden.

Beim Export in das Format **Open SG ascii (*.osg)** wird die gesetzte Option **Speichern inkl. der Beleuchtung** nicht berücksichtigt. Die Modell-Beleuchtung kann in diesem Dateiformat nicht gespeichert werden.

- (1) Mit *BeckerCAD* gespeicherte OBJ-Dateien enthalten gruppierte Geometrien, die es anderen 3D-Grafikprogrammen ermöglichen, in einer Szene einzelne Objekte zu unterscheiden. Die Materialdatei wird als separate Datei im gleichen Verzeichnis erzeugt. Da jedoch nicht alle Grafikattribute, wie zum Beispiel Texturen, in der mtl-Datei gespeichert werden können, wird speziell und ausschließlich für den Dateiaustausch innerhalb von *BeckerCAD* zusätzlich eine Datei im Format **.mtx** im selben Verzeichnis wie die OBJ-Datei geschrieben.

3D-Grafik selektieren

ab **BeckerCAD 3D**

Zusätzlich zu den Funktionen aus der Werkzeugsymbolleiste **Selektieren >**, können Sie über den Menübefehl **Extras, 3D-Grafik, Selektieren ...** 3D-Grafiken im Modell mit folgenden Optionen selektieren. Wählen Sie dazu, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, eine gewünschte Option und identifizieren eine 3D-Grafik im Modell.

mit intern gleichen Modelldaten

Beim Identifizieren einer 3D-Grafik werden alle 3D-Grafiken selektiert, die auf den gleichen internen Datensatz verweisen. Zum Beispiel sind es 3D-Grafiken, die in einem Modell kopiert wurden oder bei denen beim Import definiert wurde, dass die Daten aus dem Modell übernommen werden sollten.

mit gleichem Dateinamen

Es werden alle 3D-Grafiken selektiert, die auf den gleichen Dateinamen (inklusive Pfad) verweisen.

3D-Grafik ersetzen

ab **BeckerCAD 3D**

Wenn Sie 3D-Grafik-Objekte durch andere bereits im Modell vorhandene 3D-Grafiken ersetzen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie über das Menü **Extras, 3D-Grafik, Ersetzen ...** die Funktion.

2. Identifizieren Sie die zu ersetzende 3D-Grafik. Mehrere 3D-Grafik-Objekte können Sie per Ausschnitt auswählen oder mit gedrückter Strg-Taste sammeln.
3. Identifizieren Sie ein 3D-Grafik-Objekt, das die anderen ersetzen soll.

3D-Grafik ersetzen durch

ab **BeckerCAD 3D**

Wenn Sie 3D-Grafik-Objekte durch eine andere 3D-Grafik-Datei ersetzen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie über das Menü **Extras, 3D-Grafik, Ersetzen durch ...** die Funktion.
2. Identifizieren Sie die zu ersetzende 3D-Grafik. Mehrere 3D-Grafik-Objekte können Sie per Ausschnitt auswählen oder mit gedrückter Strg-Taste sammeln.
3. Wählen Sie im Dialog eine Datei, durch die die anderen ersetzt werden sollen und klicken Sie auf **Öffnen**.
4. Drücken Sie die Pfeiltasten (Cursortasten) hoch / runter, um die 3D-Grafik mit dem Faktor **Skalierung** im Statusfenster zu skalieren. Alternativ definieren Sie für den **Faktor XY** im Statusfenster einen gewünschten Wert.
5. Klicken Sie an beliebiger Position, um die 3D-Grafik Objekte zu ersetzen.

Die neue 3D-Grafik wird mit ihrem eigenen lokalen Koordinatensystem auf das lokale Koordinatensystem der zu ersetzenden 3D-Grafik positioniert. Waren die Positionen der 3D-Grafiken bezogen auf deren lokale Koordinatensysteme (absoluter Einfügepunkt) unterschiedlich, erscheint die neu importierte 3D-Grafik unter Umständen an einer anderen Position.

5.13 Drucken des 3D-Modells

Das 3D-Modell kann über einen der installierten Windows-Druckertreiber oder als Bilddatei ausgegeben werden. Es werden jeweils nur die sichtbaren 3D-Objekte gedruckt.

Die Abmessungen des zu druckenden Bereichs legen Sie im jeweiligen Dialog fest.

Hinweis:

Möchten Sie, dass im 3D-Bereich sichtbare 2D-Linien ebenfalls im

Ausdruck erscheinen, nutzen Sie die [hier](#) (auf Seite 953) beschriebene Funktion **3D Ansicht drucken**.

3D Körper drucken

Nach Start des Menübefehls **Datei, Drucken ...** wird bei aktivem 3D-Fenster ein Dialogfenster angeboten, indem Sie die Ansicht und Einstellungen für das Drucken aus dem 3D-Bereich festlegen können, den Druckvorgang starten sowie die Druckeinstellungen im Modell speichern können.

Nutzen Sie diese Funktion, um die gewünschte Ansicht der im Vorschauenfenster dargestellten 3D-Körper zu drucken. Möchten Sie, dass eingeblendete Kanten und Silhouetten ebenfalls mit im Ausdruck erscheinen, so müssen diese den hier beschriebenen Voraussetzungen entsprechen.

In der Vorschau legen Sie die gewünschte Ansicht in Bezug auf das aktuelle Blattformat fest. Hierzu haben Sie folgende Möglichkeiten:



Ansicht verschieben

Klicken Sie mit der mittleren Maustaste in das Vorschauenfenster und halten dabei die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu verschieben.



Ansicht vergrößern / verkleinern

Drehen Sie das Scrollrad, um die Ansicht zu vergrößern bzw. zu verkleinern. Alternativ halten Sie die rechte Maustaste gedrückt und bewegen den Mauszeiger nach oben bzw. nach unten.

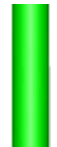


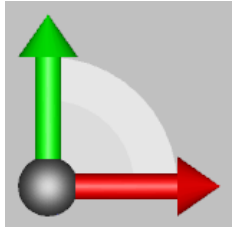
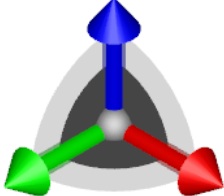
Ansicht drehen

Klicken Sie mit der linken Maustaste in das Vorschauenfenster und halten dabei die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu drehen.

Drehkreuz einblenden

Ist diese Option aktiv, dreht sich die Ansicht bei einem Klick auf die folgende Position ...

		... in Blickrichtung der Pfeilspitze
		... um 90° (Pfeilschaft)

		Zeigt alle Objekte an
		... in die perspektivische Ansicht (innerer Kreis)
		... in die Ansicht von vorne bzw. von hinten (äußerer Kreis)

Einstellungen für das Drucken des 3D-Modells festlegen

Nach Start des Menübefehls **Datei, Drucken** wird bei aktivem 3D-Fenster ein Dialogfenster angeboten, indem Sie die Einstellungen für das Drucken aus dem 3D-Bereich festlegen können, den Druckvorgang starten sowie die Druckeinstellungen im Modell speichern können.

Aktueller Drucker

In diesem Feld wird die Bezeichnung des aktuellen Druckers angezeigt.

Falls Sie die sichtbaren Körper mit einem anderen Drucker ausgeben möchten, wählen Sie diesen aus der Liste oder nach Betätigen der Schaltfläche **Einrichten**.

Anzahl der Kopien

Legt die Anzahl der Ausdrücke fest.

Druckauftrag optimieren

Wenn es der Treiber unterstützt, wird versucht einen Druckjob zu generieren, der dann n –mal (gemäß *Anzahl der Kopien*) gedruckt wird. Unterstützt der Treiber keine Kopieoptimierung, wird der Druckjob n –mal (gemäß *Anzahl der Kopien*) generiert.

DPI (dots per inch)

Eingabefeld für die Auflösung der Punktdichte bei der Ausgabe. Je höher die Auflösung, desto besser ist die Ausgabequalität.

Hochformat / Querformat

Wählen Sie eine gewünschte Option, um eine Zeichnung im Hochformat bzw. im Querformat zu drucken.

Größe in Pixel

Anzeige der resultierenden Größe des Ausdrucks in Pixel abhängig von der Auflösung DPI und der aktuellen Papiergröße.

maximaler Druckbereich

Zeigt die Abmessungen (in mm) des maximalen Bereiches an, der vom aktuell eingestellten Drucker bezogen auf die angegebene Papiergröße zum drucken genutzt werden kann.

Dieser Wert wird aus der Windows-Druckersteuerung übernommen und kann nicht editiert werden.

Verschiebung

Eingabefeld für die Verschiebung des Druckbereichs ausgehend vom linken und vom oberen Papierrand in Millimeter. Die Eingabe positiver und negativer Werte sind zulässig. Positive Werte verschieben den Druckbereich nach rechts bzw. nach unten. Bei der Verwendung anderer Einheiten als Millimeter ist die Einheit hinter jedem Zahlenwert zu definieren und mit der Enter-Taste zu bestätigen: 1cm x 0,02m

Papiergröße

Auswahl der vom aktuellen Drucker unterstützten Papierformate.

Dateigröße

Die Dateigröße errechnet sich aus der Auflösung DPI und dem gewählten Papierformat. Die Datei wird temporär im Temp-Verzeichnis erzeugt, bevor sie zum Drucker übertragen wird.



Mit der abgebildeten Schaltfläche übernehmen Sie die aktuelle Ansicht aus dem 3D-Fenster in das Vorschaufenster. Bei orthogonaler Ansicht wird der Blickwinkel und der Zoommodus berücksichtigt, in der perspektivischen Darstellung kann aufgrund des unterschiedlichen Ansichtsmodus zum 3D-Fenster nur der Blickwinkel übernommen werden.

Perspektivische Darstellung

Wenn aktiv wird die aktuelle Ansicht in perspektivischer Ansicht gedruckt anstelle der orthogonalen Ansicht.

Drehkreuz einblenden

Das Drehkreuz ermöglicht die Ansicht im Vorschaufenster zu variieren. Es erscheint im Ausdruck, falls es eingeblendet ist.

Kantenglättung (Antialiasing)

Diese Option ist abhängig von der Hardware Ihres Rechners, insbesondere von der Grafikkarte und den installierten Treibern. Mit der Kantenglättung können Sie in verschiedenen Gradstufen den so genannten Treppeneffekt reduzieren, der bei schräg auf dem Bildschirm verlaufenden Kanten entstehen kann. Für die Gradeinteilung gilt: je höher der Wert, desto mehr werden die Kanten geglättet.

3D Grafik

Ermöglicht die Druckausgabe verschiedener 3D-Dateiformate, ohne die

Datei öffnen zu müssen. Wählen Sie nach Betätigen dieser Schaltfläche die Datei, deren 3D-Objekt Sie drucken möchten.

3D Modell

Schließt die Ansicht einer zuvor geöffneten **3D Grafik** und schaltet um in die Ansicht des aktuellen 3D-Modells.

Farbverlauf

Ermöglicht den Hintergrund für den Ausdruck mit einem Gradienten zu hinterlegen. Die Farbe im Hintergrund verläuft von der ersten Farbe entsprechend der Verteilung und dem Effekt fließend zur zweiten Farbe.

Wenn nicht aktiv wird der Hintergrund mit der definierten Farbe ausgedruckt.

Stempel

Legen Sie für den Ausdruck weiterführende Informationen wie zum Beispiel den Namen des Modells oder das aktuelle Datum / Uhrzeit fest. Durch Aktivieren der **Kopfzeile** oder **Fußzeile** wird die, in der nebenstehenden Liste ausgewählte Information, mit auf dem Ausdruck ausgegeben.

Sie können die Liste der auszugebenden Informationen mit eigenen Attributen erweitern, z. B. ein Attribut aus dem Schriftfeld einer Zeichnung im Betreffenden Modell. Öffnen Sie hierzu mit einem Texteditor die Datei `3DPlot.ini`, welche sich im User-Verzeichnis befindet. Die auszugebenden Informationen werden über Python-Ausdrücke definiert. Für weitere Informationen zu diesem Thema lesen Sie im nächsten Kapitel.

Technische Informationen zum 3D-Drucken mit Stempeln

Alle benutzerspezifischen Einstellungen für den Ausdruck zusätzlicher Informationen in der 3D-Ansicht werden in der Datei `3DPlot.ini` im User-Verzeichnis festgelegt. Zum Beispiel aus dem Grund, dass bei Update-Installationen die eigenen Anpassungen nicht verloren gehen.

Die grundlegenden Vorgaben für die zusätzlichen Informationen werden aus der gleichnamigen Datei `3DPlot.ini` geladen, die sich im *BeckerCAD*-Installationsverzeichnis `\Program\Bin` befindet.

Kopieren Sie gegebenenfalls aus dieser Datei die Passagen in die im User-Verzeichnis liegende Datei, deren Einstellungen Sie ändern möchten. Beim Start der Menüfunktion **Datei, Drucken ...** im 3D-Fenster werden die Einträge der im User-Verzeichnis liegenden Ini-Datei als letztes geladen und sind somit maßgeblich.

Allgemeine Einstellungen

Der Bereich [General] enthält die folgenden, allgemeinen Einstellungen:

[General]

BeforePlot=false	true = Text wird zu Beginn gedruckt false = Text wird zum Schluss gedruckt Beim Drucken aus 3D nur false möglich
FontName="Arial"	Allgemeine Schriftart
Rows = 50	Anzahl der Zeilen auf dem Papier; daraus resultierend ergibt sich die Texthöhe.
Indentation = 0.02	Faktor für Einzug bezogen auf die Papierbreite. 0 = Text beginnt am Papierrand
PlotHeadline=false	true = Kopfzeile wird gedruckt false = Kopfzeile wird nicht gedruckt
Headline=Datum tt.mm.jj	Aktuell zu druckende Auswahl für die Kopfzeile
PlotFootline=false	true = Fußzeile wird gedruckt false = Fußzeile wird nicht gedruckt
Footline=Modellname mit Pfad	Aktuell zu druckende Auswahl für die Fußzeile

Benutzerdefinierte Informationen erstellen

Zusätzliche Attribute für den Ausdruck können Sie durch Python-Ausdrücke aus der `_Runtime.py` erstellen, wobei ein Übergabeparameter `,opModel'` bereitgestellt wird, der das Op-Modell repräsentiert. Darüber können Sie jede weitere Information im Modell per Python-API erreichen, z.B. die aktive Zeichnung, darin ein Schriftfeld, darin ein Attributwert.

Der Übergabeparameter `,opModel'` muss nicht zwingend genutzt werden, z.B. bei Datumsausgabe benötigen Sie ihn nicht.

Auch feste Texte müssen den Regeln einen Python-Ausdrucks genügen, d.h. mit „`„`“ umgeben. Falls Umlaute vorkommen muss ein `u“` vorangestellt werden.

Reihen Sie mehrere Python-Texte per + aneinander, um mehrere ‚Python-Formeln‘ und / oder feste Texte in einer Zeile zu kombinieren. Eine zusätzliche Leerzeile erreichen Sie durch einen leeren Textstring `""`.

Beispiele:

[Datum und Uhrzeit]

```
DateTime('%d.%m.%Y %H:%M')
```

[Datum tt.mm.jj]

```
DateTime('%d.%m.%Y')
```

[Datum tt.mm.jjjj]

```
DateTime('%d.%m.%Y')
```

[Uhrzeit hh:mm]

```
DateTime('%H:%M')
```

[Uhrzeit hh:mm:ss]

```
DateTime('%H:%M:%S')
```

[Modellname]

```
ModelName(opModel,0)
```

[Modellname mit Pfad]

```
ModelName(opModel,1)
```

[Signatur]

```
u"mit freundlichen Grüßen"
```

```
unicode(os.getenv('USERNAME'),'cp1252')
```

[Copyright]

```
"Copyright by DataSolid GmbH 2020"
```

```
[Benutzername]
unicode(os.getenv('USERNAME'), 'cp1252')

[Computername]
unicode(os.getenv('COMPUTERNAME'), 'cp1252')
```

Bilddatei von 3D-Körpern erstellen

Wählen Sie den Menübefehl **Datei, Bilddatei erzeugen ...**, wenn Sie eine Bilddatei (Screenshot) der sichtbaren Körper speichern möchten. Der Fokus dieser Funktion liegt insbesondere in der Ausgabe hochauflösender und damit speicherintensiver Pixelbilder zum Beispiel in den Dateiformaten BMP; JPG; TIF.

Möchten Sie, dass eingeblendete Kanten und Silhouetten ebenfalls mit in der Bilddatei erscheinen, so müssen diese den hier beschriebenen Voraussetzungen entsprechen.

Nachdem Sie die im nachfolgenden Kapitel beschriebenen Einstellungen vorgenommen und eine gewünschte Ansicht gewählt haben, betätigen Sie die Schaltfläche **Erzeugen** bzw. **Erzeugen & Schließen**. Legen Sie anschließend im geöffneten Dialog den Dateinamen sowie den Speicherort fest.

Sie haben folgende Möglichkeiten, um in der Vorschau die gewünschte Ansicht in Bezug auf das gewählte Blattformat festzulegen:



Ansicht verschieben

Klicken Sie mit der mittleren Maustaste in das Vorschaufenster und halten dabei die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu verschieben.



Ansicht vergrößern / verkleinern

Sie können die Ansicht mit dem Scrollrad auf der Maus vergrößern bzw. verkleinern oder indem Sie die rechte Maustaste gedrückt halten und den Mauszeiger nach oben bzw. nach unten bewegen.



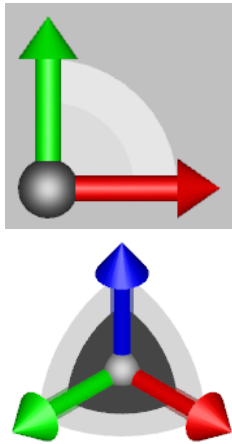
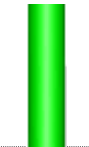
Ansicht drehen

Klicken Sie mit der linken Maustaste in das Vorschaufenster und

halten dabei die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu drehen.

Drehkreuz einblenden

Ist diese Option aktiv, dreht sich die Ansicht bei einem Klick auf die folgende Position ...

		... in Blickrichtung der Pfeilspitze
		... um 90° (Pfeilschaft)
		Zeigt alle Objekte an
		... in die perspektivische Ansicht (innerer Kreis)
		... in die Ansicht von vorne bzw. von hinten (äußerer Kreis)

Einstellungen für das Erzeugen einer Bilddatei festlegen

Nach Start des Menübefehls **Datei, Bilddatei erzeugen ...** wird ein Dialogfenster angeboten, indem Sie eine Ansicht und folgende Einstellungen für das Erzeugen von Bilddateien festlegen können.

DPI (dots per inch)

Eingabefeld für die Auflösung der Punktdichte bei der Ausgabe. Je höher die Auflösung, desto besser ist die Ausgabequalität.

Hochformat / Querformat

Wählen Sie eine gewünschte Option, um eine Zeichnung im Hochformat bzw. im Querformat zu drucken.

Größe in Pixel

Anzeige und Eingabefeld für die Größe der Bilddatei in Pixel (pixel, pxl). Diese ist außerdem abhängig von der Auflösung DPI und der gewählten Papiergröße.

Abmessung

Anzeige und Eingabefeld für die Blattgröße in Millimeter. Diese kann

entweder direkt in diesem Feld eingegeben werden oder aus der darunter befindlichen Liste der Standard-Blattformate ausgewählt werden. Bei der Verwendung anderer Einheiten als Millimeter ist die Einheit hinter jedem Zahlenwert zu definieren und mit der Enter-Taste zu bestätigen: 1cm x 0,02m

Ränder

Eingabefeld für einen umlaufenden Rand zur definierten Blattgröße in Millimeter. Bei der Verwendung anderer Einheiten als Millimeter ist die Einheit hinter jedem Zahlenwert zu definieren und mit der Enter-Taste zu bestätigen: 1cm x 0,02m

Papiergröße

Auswahlliste mit Standard-Blattformate.



Mit der abgebildeten Schaltfläche übernehmen Sie die aktuelle Ansicht aus dem 3D-Fenster in das Vorschaufenster. Bei orthogonaler Ansicht wird der Blickwinkel und der Zoommodus berücksichtigt, in der perspektivischen Darstellung kann aufgrund des unterschiedlichen Ansichtsmodus zum 3D-Fenster nur der Blickwinkel übernommen werden.

Perspektivische Darstellung

Wenn aktiv wird die Bilddatei in perspektivischer Ansicht erzeugt anstelle der orthogonalen Ansicht.

Drehkreuz einblenden

Das Drehkreuz ermöglicht die Ansicht im Vorschaufenster zu variieren. Es erscheint in der Bilddatei, falls es eingeblendet ist.

Kantenglättung (Antialiasing)

Diese Option ist abhängig von der Hardware Ihres Rechners, insbesondere von der Grafikkarte und den installierten Treibern. Mit der Kantenglättung können Sie in verschiedenen Gradstufen den so genannten Treppeneffekt reduzieren, der bei schräg auf dem Bildschirm verlaufenden Kanten entstehen kann. Für die Gradeinteilung gilt: je höher der Wert, desto mehr werden die Kanten geglättet.

3D Grafik

Ermöglicht das Erzeugen von Bilddateien verschiedener 3D-Dateiformate, ohne die Datei öffnen zu müssen. Nach Betätigen dieser Schaltfläche wählen Sie die Datei, aus der Sie die Bilddatei erzeugen möchten.

3D Modell

Schließt die Ansicht einer zuvor geöffneten **3D Grafik** und schaltet um in die Ansicht des aktuellen 3D-Modells.

Farbverlauf

Ermöglicht den Hintergrund für den Ausdruck mit einem Gradienten zu hinterlegen. Die Farbe im Hintergrund verläuft von der ersten Farbe entsprechend der Verteilung und dem Effekt fließend zur zweiten Farbe.

Wenn nicht aktiv wird der Hintergrund mit der definierten Farbe ausgedruckt.

3D Ansicht drucken

Möchten Sie die im 3D Fenster dargestellten Körper einschließlich der sichtbaren 2D-Linien drucken, müssen Sie den Druckbefehl über eine *benutzerdefinierte Symbolleiste*, ein *benutzerdefiniertes Menü* oder einen *benutzerdefinierten Tastaturbefehl* starten.

Die Funktion **3D-Ansicht drucken** befindet sich im Strukturbaum aller Funktionen unter **Allgemeine CAD-Funktionalität, Ein-/ Ausgabe**

Nach Start dieser Funktion wird ein Dialogfenster angeboten, indem Sie die Einstellungen für das Drucken festlegen können, den Druckvorgang starten sowie die Druckeinstellungen im Modell speichern können.

Aktueller Drucker

In diesem Feld wird die Bezeichnung des Windows Standarddruckers angezeigt.

Falls Sie Ihre Zeichnung mit einem anderen Drucker ausgeben möchten, wählen Sie die Schaltfläche **Einrichten**, um einen anderen Drucker auszuwählen.

maximaler Druckbereich

Zeigt die Abmessungen (in mm) des maximalen Bereiches an, der von Ihrem Drucker bezogen auf die angegebene Papiergröße zum Zeichnen genutzt werden kann.

Dieser Wert wird aus der Windows-Druckersteuerung übernommen und kann nicht editiert werden.

Anzahl der Kopien

Legt die Anzahl der Ausdrücke fest.

Ausgabe in Datei

Ist diese Einstellung aktiv, so kann die Druckausgabe in eine Datei umgeleitet werden.

Linienbreiten skalieren

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden Linien mit den Breiten ausgegeben, die folien- oder objektbezogen definiert sind.

Ist die Voreinstellung aktiv, werden Linienbreiten in gleicher Weise wie

das Bild skaliert, das auf die **Definierte Größe** des Druckbereichs angepasst wird.

Schwarz-Weiß drucken

Wird diese Voreinstellung aktiviert, so werden alle sichtbaren Objekte mit der Farbe Schwarz ausgedruckt.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden die sichtbaren Objekte entsprechend den Druckereinstellungen oder –möglichkeiten in Farbe oder in Graustufen ausgedruckt.

Auswahl

Aktueller Blickpunkt

In der Option **Aktueller Blickpunkt** wird ausgehend von der aktuellen Ansicht auf den maximalen Druckbereich des ausgewählten Papierformats gedruckt.

Aktueller Ausschnitt

In der Option **Aktueller Ausschnitt** wird ausschließlich der aktuelle auf dem Bildschirm dargestellte Ausschnitt gedruckt.

Gesamtes Bild

In der Option **Gesamtes Bild** wird die Ansicht gedruckt, die sich nach Auswahl der Funktion  **Alle Objekte anzeigen** ergibt.

Definierte Größe

Hier können Sie angeben, wie groß die Fläche sein soll, in die die Ausgabe Ihres 3D-Modells passen soll. Diese Werte dürfen nicht größer sein als die im Feld **maximaler Druckbereich** angezeigten.

Verschiebung

Diese Werte bewirken eine Nullpunktverschiebung der Zeichnung auf dem Papier.

Die Summen der Werte für die **definierte Größe** und die **Verschiebung** in horizontaler und vertikaler Richtung dürfen die Abmessungen des maximalen Druckbereichs nicht überschreiten.

Hardware Offset

In der Regel kann ein Drucker nicht auf dem gesamten Blatt zeichnen. Geben Sie hier den Abstand vom linken unteren Eckpunkt des Blattes Startpunkt oder Ursprung des Druckers an.

Dieser Wert können Sie dem Handbuch Ihres Druckers entnehmen. Standardmäßig werden diese Werte aus der Windows-Druckersteuerung übernommen.

Druckqualität

Nach Öffnen des Dialogfensters wird in den Feldern **Pixel pro Zoll** die

momentan eingestellte maximale Auflösung des gewählten Druckers in horizontaler und vertikaler Richtung angezeigt.

Um die Auflösung zu ändern benutzen Sie die Einstellung Ihres Druckertreibers.

Für Entwurfsausdrucke können Sie in den Optionen **Aktueller Blickpunkt** und **Gesamtes Bild** die Qualität des Ausdrucks heruntersetzen und damit einen schnelleren Druck ermöglichen. Die Skala zählt von **1** für **sehr fein** bis **10** für **sehr groben** Ausdruck.

Drucken

Starten Sie das Drucken über die Schaltfläche **Drucken** bzw. die Schaltfläche **Drucken & Schließen**, wenn der Dialog direkt geschlossen werden soll.

5.14 WEB-Export

ab *BeckerCAD 3D*

Mit dem Web-Export in *BeckerCAD 3D* erstellen Sie ganz schnell und einfach HTML-Dateien aus dem 3D-Fenster für die eigene Webseite oder auch nur für die Ansicht in einem Web-Browser. In wenigen Schritten wird das 3D-Modell in eine WebGL Grafik konvertiert. Der Vorteil liegt klar auf der Hand, denn Sie können jedem Ihre 3D-Daten zur Ansicht zur Verfügung stellen, ohne dass eine Fremdsoftware oder Zusatzprogramm auf einem Rechner installiert werden muss.

Zudem ist in dem Konverter ein Viewer integriert, den Sie beliebig für Ihre Anwendung konfigurieren können. Dieser Viewer ermöglicht z. B. für die Eventplanung oder die Anlagenplanung einen Durchgangsmodus in Räumen oder Anlagen. Verschiedene Standorte mit Bezeichnung der jeweiligen Position ermöglichen schnelle Sprünge in großen Modellen.

Alternativ können Sie den Viewer aber auch im Dreh-Ansichtsmodus starten, so dass sich die Kamera um das 3D-Modell dreht und Sie es von allen Seiten betrachten können. Im Viewer können Sie über den mitexportierten Modell-Explorer in der Struktur Objekte lokalisieren und diese ein- und ausblenden.

Für die Eventplanung / Architektur und den Maschinenbau sind vorbereitete Szenarien für den 3D-Viewer hinterlegt. Mit entsprechenden Kenntnissen in HTML können Sie das Aussehen des Viewers nach Ihren eigenen Bedürfnissen anpassen.

Hinweis: Einige WEB-Browser verhindern durch die Same-Origin-Policy das Öffnen lokaler HTML-Dateien.

Verschieben Sie jedoch die Dateien des Viewers auf einen Webserver, wird ein anderes Protokoll verwendet und somit nicht mehr geblockt.

In den meisten Browsern kann jedoch der Zugriff auf lokale Dateien erlaubt werden. Hierzu müssen Sie die Einstellungen für das Sicherheitskonzept des Browsers ändern.

Aus diesem Grund wird nach dem Export der separate Viewer *Electron* anstatt des Standardbrowsers geöffnet, damit Sie die 3D-Szene betrachten können.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Aktivieren Sie das 3D-Fenster.
2. Falls bestimmte 3D-Objekte nicht mit in die HTML-Datei exportiert werden sollen, blenden Sie diese zuvor aus.
3. Wählen die Menüfunktion **Datei, Exportieren,**

a) **Web-Export (HTML)**

für die ****Erzeugung lokaler Dateien****

Bei dieser Funktion werden die 3D-Inhalte exportiert und in Form lokaler Dateien auf Ihrem Gerät gespeichert. Diese Dateien dienen der direkten Betrachtung in einem separaten Viewer oder können manuell an andere Personen gesendet werden.

b) **Web-Export in der Cloud**

für den direkten ****Upload in die Cloud****

Mit dieser Funktion wird ein Web-Export erzeugt und direkt in die Cloud hochgeladen.

Der Prozess ist zeitsparend und automatisiert. Es entfällt die Notwendigkeit, einen Web-Export lokal zu erzeugen und diesen separat in die Cloud zu verschieben.

4. Nur **Web-Export (HTML)**

Legen Sie im Feld **Zielverzeichnis** Laufwerk, Ordner und den Namen für Web-Export fest. Dies können Sie durch Eintrag in das Eingabefeld oder durch Anklicken der Schaltfläche  und anschließender Auswahl eines Ordners durchführen.

5. Anwendung

Für die *Eventplanung* und den *Maschinenbau* sind vorbereitete Szenarien für den 3D-Viewer hinterlegt. Mit entsprechenden Kenntnissen in HTML können Sie das Aussehen des Viewers nach Ihren eigenen Bedürfnissen anpassen. Weitere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie an der Hotline zu CADdy⁺⁺. Nach der Standardinstallation enthalten die Szenarien folgende Einstellungen.

Spezifikationen der Anwendungen

Keine Auswahl

- Wählen Sie keine Anwendung aus, wird nur die Datei index.html für den ‚nackten‘ 3D-Viewer erzeugt.
- Der 3D-Viewer startet in der perspektivischen Ansicht.

Eventplanung

- Der 3D-Viewer wird in den Dateien example.html, index.html und scene.html erzeugt.
- Der 3D-Viewer starten im Durchgangsmodus.
- Bei Wechsel in die *Perspektivische Ansicht* im Viewer, wird die Gruppe ‚Dach‘ einschließlich der Untergruppen automatisch ausgeblendet, um die Sicht in das Gebäude zu ermöglichen.
- 3D-Objekte in der Gruppe ‚Dach‘ werden bei der Schattenberechnung im WebViewer nicht berücksichtigt, damit das Licht einer außerhalb positionierten Beleuchtung die Szene ungehindert aufhellen kann.

Maschinenbau

- Der 3D-Viewer wird in den Dateien index.html und scene.html erzeugt.
- Der 3D-Viewer startet in der perspektivischen Ansicht.
- Sofern Sie bei den **Einstellungen** die Option **Modellexplorer exportieren** aktiviert haben, werden 3D-Objekte bei einem Doppelklick auf einen Eintrag im Explorer gehighlightet, dies gilt auch umgekehrt für einen Doppelklick auf ein 3D-Objekt.
- Sofern Sie bei den **Einstellungen** die Option **Modellexplorer exportieren** aktiviert haben, können Sie im Viewer auf einem Eintrag im Explorer das Kontextmenü öffnen und haben die zusätzlichen Optionen
Springe zu: Das Objekt in der Grafik wird hervorgehoben und die Ansicht auf das Objekt zentriert.

Attribute anzeigen: Die Stücklisteninformationen des Bauteils / der Baugruppe werden angezeigt.

Hinweis:

Wählen Sie eine Anwendung, bevor Sie im unteren Bereich weitere Einstellungen vornehmen. Zum Beispiel wird für die Anwendung *Eventplanung* bei zusätzlichen Standorten die Kameraposition mit einem vordefinierten Abstand zum Boden erzeugt.

6. Kamera

Haben Sie **Kamera automatisch platzieren** aktiv, startet der Durchgangsmodus in der Mitte der 3D-Szene. In der Perspektivischen Ansicht steht die Kamera außerhalb der 3D-Objekte und dreht sich um die Mitte der Szene.

Sie können eine beliebige Position der Kamera und eine Blickrichtung festlegen, wenn Sie **Kamera automatisch platzieren** deaktivieren. Tragen Sie die Werte für die Position der Kamera und der Blickrichtung in die Eingabefelder ein oder klicken Sie auf **Auswählen** und legen anschließend per Mausklick im 3D-Modell als erstes die Startposition der Kamera und mit dem zweiten Punkt die Blickrichtung fest.

In der **Eventplanung** wird der Z-Koordinate 160cm hinzugerechnet, so dass die Kamera sich im Durchgangsmodus auf Augenhöhe befindet.

7. Standorte

Für schnelle Sprünge im 3D-Viewer können Sie mehrere Kamerapositionen im 3D-Modell festlegen. Klicken Sie auf **Hinzufügen** und definieren jeweils mit dem ersten Punkt den Standort der Kamera und mit dem zweiten Punkt die Blickrichtung. Der Name der Position wird im Viewer angezeigt und per Mausklick auf einen Namen wechseln Sie zwischen den Standorten.

Per Doppelklick in einer jeweiligen Spalte ändern Sie den Namen der Kamera, die Position und deren Blickrichtung.

Um eine Zeile in diesem Bereich zu löschen, markieren Sie die Zeile und drücken **Entfernen** auf der Tastatur.

8. Im Bereich *Einstellungen* können Sie folgende Optionen aktivieren:

BT-Identität berücksichtigen

Für identische Bauteile und Baugruppen wird nur eine Grafikdatei erzeugt, auf welche alle Bauteile und Baugruppen referenziert werden. Aktivieren Sie diese Option, um vor allem

in großen Modellen die Dateigröße des Viewers zu verringern und die Performance zu erhöhen.

Körper pro Gruppe zusammenfassen

Alle Körper innerhalb einer Gruppe (ohne Untergruppen) werden zu einer Grafikdatei zusammengefasst, um die Geschwindigkeit beim Öffnen und Betrachten der 3D-Objekte im Viewer zu steigern. Die Objekte innerhalb einer Gruppe können jedoch in diesem Fall im Viewer nicht mehr einzeln lokalisiert werden.

Schatten aktivieren

Aktiviert die Schattenberechnung für Körper. Bitte beachten Sie, dass die Berechnung je nach Modellgröße erheblichen Einfluss auf die Performance im Viewer hat. Aus diesem Grund kann der Schatten, falls Sie ihn hier aktivieren, im Viewer nachträglich noch in der Icon Leiste oder mit dem Tastaturkürzel **K** ein- und ausgeschaltet werden.

Hinweis:

Im Web-Export wird Schatten nur dargestellt, wenn im *CADdy++* Modell mindestens für eine [Lichtquelle](#) (auf Seite 888) Schatten aktiviert wurde und der globale Schalter für [Schatten](#) (auf Seite 898) darstellen aktiviert wurde.

Modellexplorer exportieren

Die gesamte Gruppenstruktur des Modells wird im Viewer in einem *Explorer* abgebildet, welcher über das Symbol auf der linken Seite geöffnet werden kann. Über den Explorer kann der Inhalt einer Gruppe ein- und ausgeblendet werden, per Doppelklick in der Grafik oder im Explorer lokalisiert werden und bei Bauteilen und Baugruppen deren Attribute angezeigt werden.

Unsichtbare Gruppen exportieren

Nur wenn die Option **Modellexplorer exportieren** aktiv ist, können Sie in *CADdy++* ausgeblendete Gruppen für den Viewer exportieren. Über den Explorer können die ausgeblendeten Gruppen im Viewer sichtbar gemacht werden.

Standorte als Liste exportieren

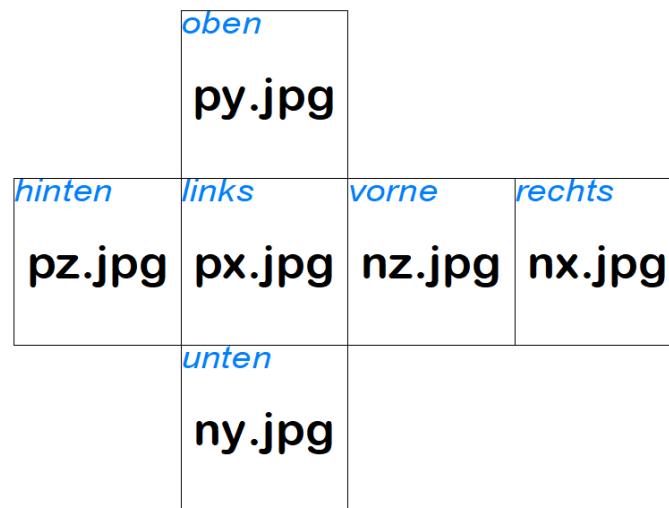
Am rechten Rand des Viewers werden die zusätzlich definierten Kamerapositionen in einer Liste ausgegeben und können über den Namen der Position in der Liste angesteuert werden.

Kollisionsprüfung

Im Durchgangsmodus bleibt die Kamera des Betrachters an Hindernissen wie z. B. einer Wand stehen. Somit kann der Durchgangsmodus auf einen geschlossenen Raum eingeschränkt werden. Für die Kollision ist die Höhe der Kamera (Sicht des Betrachters) entscheidend.

9. Mit einer **Skybox** erzeugen Sie einen virtuellen Hintergrund für das 3D-Modell. Es liegt praktisch in der Mitte eines riesigen Würfels, welcher aus einzelnen Bilddateien erzeugt wird. Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um das Verzeichnis für die Skybox auszuwählen. Um den umhüllenden Würfel vollständig darstellen zu lassen, benötigen Sie sechs Bilddateien im *jpg*-Format, die sich im ausgewählten Verzeichnis befinden sollten. Die einzelnen Dateien müssen mit den folgenden Dateinamen vorliegen:
px.jpg; py.jpg; pz.jpg; nx.jpg; ny.jpg; nz.jpg

Beispiel für den aufgeklappten Würfel einer Skybox:

**10. Zip-Datei erstellen**

Mit dieser Option wird das oben angegebene Zielverzeichnis einschließlich aller enthaltenen Dateien und Unterverzeichnisse gepackt und als separate Datei erzeugt. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie z. B. den Web-Export an einen anderen Ort übertragen, eine Sicherungskopie speichern oder den Web-Export an einen anderen Empfänger senden möchten.

11. Mit separatem Viewer

Aktivieren Sie diese Option nur, wenn Sie das Ergebnis des Exports mit dem separaten Viewer *Electron* auf anderen Rechnern betrachten möchten. In diesem Fall werden für den Viewer alle notwendigen Dateien mit in das Zielverzeichnis kopiert, so dass Sie dieses ggf. packen und weitergeben können.

Ansonsten wird im Zielverzeichnis lediglich eine Verknüpfung auf den Viewer *Electron* erzeugt, über welche Sie den WEB-Export auf ihrem eigenen Rechner betrachten können.

12. Klicken Sie auf **Export**

a) **Web-Export (HTML)**

Die lokalen Daten werden im zuvor eingestellten Verzeichnis erzeugt und das Ergebnis unmittelbar im mitgelieferten Electron-Viewer angezeigt.

Die HTML-Dateien bei lokaler Erzeugung für die Einbindung des WEB-Viewers in Ihre Homepage inklusive aller weiteren notwendigen Dateien befinden sich im angegebenen Zielverzeichnis `\app\dist` bzw. `\resources\app\dist`, wenn Sie einschließlich dem separaten Electron-Viewer exportiert haben.

b) **Web-Export in der Cloud**

Der Web-Export wird in einem temporären Verzeichnis ausgeführt und automatisiert werden die Daten in die Cloud hochgeladen.

Nach erfolgreichem Upload wird Ihnen der Link für den Web-Export angezeigt.

Bitte beachten Sie:

Sichern Sie den Link, bevor Sie den Dialog schließen! Es besteht keine Möglichkeit, sich den Link ein weiteres Mal anzeigen zu lassen.

Klicken Sie auf den Link, um sich das Ergebnis in der Cloud anzeigen zu lassen oder kopieren Sie den Link über die Schaltfläche in die Zwischenablage.

5.15 Gebäude erstellen

ab **BeckerCAD 3D**

BeckerCAD 3D beinhaltet spezielle Funktionen zum Erstellen von Mauern und Öffnungen im 3D-Bereich auf Basis einer 2D-Zeichnung. Die Gebäude-Funktionen werden über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41) oder ein [benutzerdefiniertes Menü](#) (auf Seite 53) aktiviert. Rufen Sie den Menübefehl **Ansicht, Symbolleiste ...** auf, um eine Symbolleiste zu aktivieren. Falls die Standard-Symbolleistendatei geladen ist, aktivieren Sie den Werkzeugkasten

Gebäude. Andernfalls finden Sie die nachfolgend beschriebenen Funktionen im Ordner  **Gebäude** auf der rechten Seite im Funktionsbaum.

Wand erzeugen / bearbeiten

ab **BeckerCAD 3D**

Die Funktion zum Erzeugen und Bearbeiten von Wänden im 3D-Bereich aus 2D-Flächen aktivieren Sie über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41). Sie befindet sich im Ordner  **Gebäude**.

Aus einer zu identifizierenden 2D-Fläche in einer 2D-Zeichnung generiert die Funktion im 3D-Bereich einen Schiebekörper entlang Z bei Übernahme der Absolutkoordinaten. Die Wand wird auf Basis der Standard-KE erzeugt; diese dient gewissermaßen als Boden des Gebäudes.

Wände und Öffnungen im 3D-Bereich werden den Folien zugeordnet, auf denen die referenzierenden 2D-Flächen für Wände und die Symbole für Öffnungen platziert wurden. Durch diese Verknüpfung können Sie die Sichtbarkeit von Wänden (z.B. Trennwände) und Öffnungen im 3D-Fenster über den [Status](#) (auf Seite 515) (sichtbar / nicht sichtbar) der Folien steuern.

1. Voraussetzung für die Ausführung der Funktion *Wand erzeugen* ist eine vorhandene 2D-Fläche in einer Zeichnung. Erzeugen Sie vor Ausführung dieser Funktion eine Geometrie (z. B. mit der Funktion **Zeichnen, Mehrfachlinie**) [Wählen](#) (auf Seite 520) Sie eine Folie, mit der die 2D-Fläche verknüpft werden soll und erzeugen Sie innerhalb dieser geschlossenen Kontur eine 2D-Fläche.
2. Die Wand im 3D-Bereich wird beim Erstellen mit den Darstellungseigenschaften versehen, die über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** auf der Registerkarte **Körperdarstellung** voreingestellt sind.



Klicken Sie in einer benutzerdefinierten Symbolleiste auf das abgebildete Symbol, um die Funktion **Wand erzeugen** zu starten.

3. Identifizieren Sie in einer 2D-Zeichnung ein Objekt vom Typ 2D-Fläche, welche z. B. die Füllfläche einer Wand darstellt.
4. Legen Sie im geöffneten Dialog *Wand erzeugen* die **Höhe** für den Schiebekörper fest.

5. Im Eingabefeld OKFF geben Sie den Wert für einen Abstand der Wand zur Standard-KE ein, falls die Wand im 3D-Bereich mit einer gewissen Höhenkoordinate ungleich Null beginnt.
6. Nachdem Sie auf **Übernehmen** geklickt haben, wird die Wand im 3D-Bereich erzeugt.

Die 2D-Fläche erhält ein Attribut mit den zugewiesenen Informationen für den Körper im 3D-Bereich. Indem Sie mit der Funktion **Wand erzeugen** die Fläche erneut identifizieren, werden Ihnen die zuvor festgelegten Werte angezeigt und können bei Bedarf bearbeitet werden. Löschen Sie den Wert im Eingabefeld **Höhe**, um die Wand im 3D-Bereich zu entfernen.

Bestätigen Sie jede Änderung im Dialog *Wand erzeugen* mit der Schaltfläche **Übernehmen**.



Falls Änderungen in der 2D-Zeichnung noch nicht im 3D-Bereich aktualisiert wurden, können Sie durch einen Klick auf das Symbol **Gebäude aktualisieren** alle Wände und Öffnungen neu berechnen lassen.

Bitte beachten Sie, dass anschließend alle im 3D-Bereich vorhandenen Wände mit den Darstellungseigenschaften versehen werden, die über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** auf der Registerkarte **Körperdarstellung** voreingestellt sind.

Eventuell zugewiesene Darstellungseigenschaften wie Farben und Texturen gehen in diesem Moment verloren.

Öffnung erzeugen / bearbeiten

ab **BeckerCAD 3D**

Die Funktion zum Erzeugen und Bearbeiten von Öffnungen in einer 3D-Wand durch Symbole in einer Zeichnung starten Sie über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41). Sie befindet sich im Ordner  **Gebäude**.

Die Fläche innerhalb eines zu identifizierenden Symbols in einer 2D-Zeichnung erzeugt mit dieser Funktion einen Subtraktionskörper im 3D-Bereich – eine Öffnung. Als Symbol für eine Öffnung können Sie beliebige Geometrie speichern, die maximal eine durchgehende Fläche enthalten muss. Die Öffnung wird als Schiebekörper entlang Z erzeugt und von einem zuvor erstellten Wandkörper bei Übernahme der

Absolutkoordinaten subtrahiert. Die Werte für die Öffnung sind die Höhenkoordinaten bezogen auf die Standard-KE im 3D-Bereich.

Falls passend zum Symbol eine [3D-Grafik](#) (auf Seite 935) Datei im Verzeichnis **/User/SAT** hinterlegt ist, wird diese automatisch auf Brüstungshöhe beim Erzeugen der Öffnung platziert. Die Verknüpfung zwischen dem 2D-Symbol und dem 3D-Objekt erfolgt über die **Benennung** (Symbolname = Dateiname der 3D-Grafikdatei). Außerdem muss eine Verzeichnisstruktur innerhalb einer Symbolbibliothek gleichnamig als Verzeichnisstruktur für die 3D-Objekte unterhalb dem SAT-Verzeichnis übernommen werden.

1. Bevor Sie eine beliebige Öffnung in einer Wand erzeugen können, benötigen Sie ein Symbol mit einer eindeutigen 2D-Fläche.

Bei der Installation von *BeckerCAD* wird in das Standardsymbolverzeichnis die Bibliotheksdatei *Durchbrüche.syl* kopiert. Diese beinhaltet Symbole für Öffnungen in Standardwandstärken in verschiedenen Längen.

Möchten Sie eigene Symbole für Öffnungen erzeugen, zeichnen Sie mit den Funktionen aus dem Werkzeugkasten **Zeichnen >** eine eindeutige und geschlossene Kontur. Erzeugen Sie anschließend innerhalb dieser Kontur eine [2D-Fläche](#) (auf Seite 317) und speichern danach alles zusammen als [Symbol](#) (auf Seite 567). Tipp: Wählen Sie beim Speichern des Symbols den Modus **Speichern und ersetzen**, brauchen Sie im Anschluss das Symbol nicht neu laden und platzieren.

2. Falls noch kein Symbol für die Öffnung in der Zeichnung vorhanden ist, können Sie es über den Menübefehl **Einfügen, Symbol** laden und an gewünschter Position platzieren.

Hinweis:

Öffnungen im 3D-Bereich werden den Folien zugeordnet, auf denen die referenzierenden Symbole für Öffnungen platziert wurden. Durch diese Verknüpfung können Sie die Sichtbarkeit von Öffnungen im 3D-Fenster über den [Status](#) (auf Seite 515) (sichtbar / nicht sichtbar) der Folien steuern.

3.  Starten Sie über das abgebildete Symbol die Funktion **Öffnung erzeugen**.
4. Identifizieren Sie eine Linie des Symbols.
5. Geben Sie die folgenden Werte für die Öffnung ein:
Brüstung = Abstand Oberkante Fußboden (Standard KE) und

Unterkante der Öffnung
Höhe = Höhe der Öffnung

6. Klicken Sie auf **Übernehmen**, um die Öffnung im 3D-Bereich zu erzeugen.

Das Symbol speichert die Informationen für die Öffnung. Indem Sie mit der Funktion **Öffnung erzeugen** das Symbol erneut identifizieren, werden Ihnen die zuvor festgelegten Werte angezeigt und können bei Bedarf bearbeitet werden. Löschen Sie die Wert in diesem Dialog oder das Symbol in der Zeichnung, um die Öffnung im 3D-Bereich zu entfernen.

Bestätigen Sie jede Änderung im Dialog *Öffnung erzeugen* mit der Schaltfläche **Übernehmen**.



Falls Änderungen in der 2D-Zeichnung noch nicht im 3D-Bereich aktualisiert wurden, können Sie durch einen Klick auf das Symbol **Gebäude aktualisieren** alle Wände und Öffnungen neu berechnen lassen.

Bitte beachten Sie, dass anschließend alle im 3D-Bereich vorhandenen Wände mit den Darstellungseigenschaften versehen werden, die über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** auf der Registerkarte **Körperdarstellung** voreingestellt sind. Eventuell zugewiesene Darstellungseigenschaften wie Farben und Texturen gehen in diesem Moment verloren.

Öffnungselement einfügen / bearbeiten

ab **BeckerCAD 3D**

Mit Hilfe der Funktion **Öffnungselemente einfügen** platzieren Sie Symbole in Grundrisszeichnungen für z. B. Türen und Fenster. Die Symbole, sofern in der Bibliothek enthalten, passen sich beim Überfahren einer Wandgeometrie der Lage und Wandbreite an. Die Auswahl der Öffnungselemente und die zugehörigen Objekte werden in der Datei Openings.ini verwaltet. Diese Datei befindet sich im Arbeitsverzeichnis /User und kann bei Bedarf mit einem Texteditor bearbeitet werden. Wahlweise können Sie das zugehörige 3D-Objekt automatisch an der entsprechenden Position im 3D-Bereich einfügen. Die Funktion starten Sie über eine [benutzerdefinierte Symbolleiste](#) (auf Seite 41). Sie befindet sich im Ordner  **Gebäude**.

Wände und Öffnungen im 3D-Bereich werden den Folien zugeordnet, auf denen die referenzierenden 2D-Flächen für Wände und die Symbole für Öffnungen platziert wurden. Durch diese Verknüpfung können Sie die Sichtbarkeit von Wänden (z.B. Trennwände) und Öffnungen im 3D-Fenster über den [Status](#) (auf Seite 515) (sichtbar / nicht sichtbar) der Folien steuern.

1. [Wählen](#) (auf Seite 520) Sie eine Folie, mit der das Symbol verknüpft werden soll.
2.  Starten Sie die Funktion **Öffnungselement einfügen**.
3. Wählen Sie aus der Liste ein Öffnungselement.
4. Die im Dialog angezeigten Werte werden aus der Datei Openings.ini geladen. Diese sind relevant, falls Sie die Öffnung parallel im 3D-Modell einfügen möchten. Für die bei der Installation ausgelieferten Einträge gilt:
Brüstung / OKFF = Abstand Oberkante Fußboden (Standard KE) und Unterkante der Öffnung
Höhe = Höhe der Öffnung
Bitte beachten Sie: *Das 3D-Objekt für die Öffnung passt sich nicht automatisch an, sollten Sie die Höhe im Dialog ändern.*
5. Aktivieren Sie die Option **Öffnung im 3D-Modell einfügen**, falls die Öffnung und das Öffnungselement ebenfalls im 3D-Bereich platziert werden sollen.
6. Bestätigen Sie die Einstellungen mit **OK**.
7. Das gewählte Symbol befindet sich zur Platzierung am Cursor. Bewegen Sie den Mauszeiger über die Wandlinie, auf der Sie das Öffnungselement einfügen möchten. Das Symbol übernimmt automatisch den Winkel der gezeichneten Strecke so wie die Mauerstärke für den Durchbruch. Die Fangoption *Fangpunkt* ist aktiv, so dass Sie an gewünschter Position auf die Wandlinie klicken können. Wählen Sie alternative Fangoptionen über die mittlere Maustaste oder die Tastaturbefehle.

Verdeckt der Dialog die Ansicht auf die Zeichnung, können Sie ihn mit **Schließen** ausblenden. Durch Betätigen der Leertaste wird er wieder geöffnet.

Hinweise:

Das Symbol übernimmt nur bei Objekten in Form von *Strecken* die Ausrichtung der Wandlinien. Die Tiefe des Symbols wird nur angepasst, wenn sich innerhalb der Wandlinien eine

Fläche befindet und die parallelen Wandlinien einen Abstand besitzen, der als Mauerstärke in der Datei *Openings.ini* hinterlegt ist.

8. **Abbrechen** oder rechte Maustaste beendet die Funktion.

Mit der Funktion **Öffnung erzeugen** identifizieren Sie das Symbol, wenn Sie nachträglich die Brüstungshöhe oder die Höhe vom Durchbruch ändern möchten (ACHTUNG: Die Höhe vom 3D-Objekt passt sich beim Ändern der Höhe nicht automatisch an!). Möchten Sie den Typ oder die Breite des Symbols ändern, löschen Sie das platzierte Symbol und fügen wie oben beschrieben ein neues Symbol ein. Klicken Sie gegebenenfalls anschließend auf die Funktion **Gebäude aktualisieren**, um das 3D-Modell neu berechnen zu lassen.

Ändern Sie beim Einfügen des Öffnungselements die Werte für *Brüstung* oder *Höhe*, werden die geänderten Werte in der im Arbeitsverzeichnis /User liegenden Datei *Buildings.ini* geschrieben und stehen somit bei erneuter Auswahl wieder zur Verfügung. Löschen Sie diese Datei, um den Standard wiederherzustellen.



Falls Änderungen in der 2D-Zeichnung noch nicht im 3D-Bereich aktualisiert wurden, können Sie durch einen Klick auf das Symbol **Gebäude aktualisieren** alle Wände und Öffnungen neu berechnen lassen.

Bitte beachten Sie, dass anschließend alle im 3D-Bereich vorhandenen Wände mit den Darstellungseigenschaften versehen werden, die über den Menübefehl **Einstellungen, 3D-Darstellung** auf der Registerkarte **Körperdarstellung** voreingestellt sind. Eventuell zugewiesene Darstellungseigenschaften wie Farben und Texturen gehen in diesem Moment verloren.

Aufbau und Inhalt der Datei Opening.ini

Die Datei *Opening.ini* befindet sich im Arbeitsverzeichnis /User.

Diese kann mit einem Texteditor geöffnet und bearbeitet werden. Falls Sie Änderungen in dieser Datei vornehmen möchten, halten Sie sich an die folgenden Vorgaben. Legen Sie nach der Änderung eine Sicherungskopie dieser Datei an, da bei einer Updateinstallation diese Datei überschrieben wird.

[Openings]

In diesem Bereich stehen die Einträge für die Listenauswahl im Dialog **Öffnung einfügen**.

Fügen Sie weitere Zeilen in der folgenden Syntax ein:
<eindeutige ID>=<Beschreibender Text für Listenauswahl>

Im unteren Bereich tragen Sie die folgenden Informationen nach dem Muster der vorhandenen Einträge zu jedem Öffnungselement ein. Die letzte Zeile wiederholen Sie für jede Wandstärke, für die Sie ein Symbol erstellt haben.

[eindeutige ID]
 floor=<Vorschlagswert für Brüstungshöhe>|<Text vor Eingabefeld>
 height=<Vorschlagswert für Öffnungshöhe>|<Text vor Eingabefeld>
 Library=<Dateiname der Symbolbibliothek>
 <Wandstärke in mm>=<Relativer Pfad für Symbol in Bibliothek und 3D-Objekt in SAT-Verzeichnis>

6 Problembehebung

In diesem Kapitel finden Sie Hilfestellungen, falls Sie Probleme bei der Arbeit mit *BeckerCAD* haben.

6.1 Fehlermeldung "Die Datei ist zum Bearbeiten durch einen anderen Benutzer gesperrt"

Problembeschreibung

Wenn Sie versuchen, ein *BeckerCAD* Modell oder eine Vorlage zu öffnen, erhalten Sie folgende Fehlermeldung:

„Die Datei ist zum Bearbeiten durch einen anderen Benutzer gesperrt“

Ursache

Diese Meldung erscheint, wenn eine Besitzerdatei für das Modell / die Vorlage bereits vorhanden ist. Dies kann auftreten, wenn eine oder mehrere der folgenden Ursachen zutrifft:

- *BeckerCAD* wurde zuvor nicht ordnungsgemäß beendet und daher wurde die Besitzerdatei nicht gelöscht.
- oder –
- Die Datei ist über das Netzwerk freigegeben und ein anderer Benutzer hat das Modell / die Vorlage geöffnet.

Problemlösung

Um dieses Problem zu beseitigen, stellen Sie zuerst sicher, dass kein anderer Benutzer im Netzwerk die Datei geöffnet hat. Wenn die Datei nicht verwendet wird, entfernen Sie wie folgt beschrieben die Besitzerdatei:

6. Starten Sie den Windows Explorer, und navigieren Sie dann zu dem Ordner, der das Modell / die Vorlage enthält, die Sie versucht haben zu öffnen.
7. Löschen Sie die Besitzerdatei.
Die Besitzerdatei befindet sich im selben Ordner wie das Modell / die Vorlage, welche Sie öffnen möchten. Der Name der Besitzerdatei ist gleich dem Dateinamen gefolgt von der

Dateinamenerweiterung **.lock**. Beispielsweise hat das Modell *Beispiel.mod* die Besitzerdatei *Beispiel.lock*.

8. Starten Sie *BeckerCAD*.
9. Öffnen Sie das Modell / die Vorlage.

Weitere Informationen

BeckerCAD erstellt eine Besitzerdatei, wenn Sie ein zuvor gespeichertes Modell oder eine Vorlage öffnen. Eine Besitzerdatei ist temporär und enthält den Computernamen, auf dem die Datei geöffnet ist.

Das Erzeugen der Besitzerdatei können Sie deaktivieren. Wählen Sie den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** und wechseln auf die Registerkarte **Speichern und Wiederherstellen**. Im Bereich **Allgemeine Optionen zum Datei speichern und lesen** befindet sich die Option **Besitzerdatei erstellen (*.lock)**.

Das Öffnen einer Datei wird jedoch weiterhin geblockt, falls durch einen anderen Rechner eine Besitzerdatei erstellt wurde.

Die Einstellung wird beim Beenden des Programms gespeichert.

6.2 Vorbeugende Dateiverwaltung

Mit den folgenden Maßnahmen können Sie eventuell auftretenden Problemen bei der Arbeit mit *BeckerCAD* in der Zukunft vorbeugen.

Automatische Sicherung

Aktivieren Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Optionen** auf der Registerkarte **Speichern und Wiederherstellen** die automatische Dateisicherung für den Fall eines Systemzusammenbruchs.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel [Einstellungen für Speichern und Wiederherstellen festlegen](#) (auf Seite 122).

[D2HLink 557515](#)

Nicht benötigte Dateien

Um Datenmüll vorzubeugen, löschen Sie von Zeit zu Zeit den Inhalt der Temporärverzeichnisse und nicht benötigte Sicherungsdateien.

Die Ordner für Temporärdateien und Sicherungskopien von Modellen und Vorlagen legen Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** fest.

Festplattenkapazität

Stellen Sie sicher, dass Ihre Hardware über genügend Speicherplatz zum Speichern aller Dateien - einschließlich der temporären und der Sicherungsdateien - verfügt.

6.3 Hardware-Probleme und Empfehlungen

Für den Fall, dass das Programm nicht ordnungsgemäß ausgeführt wird, finden Sie hier Empfehlungen für mögliche Abhilfen.

Stellen Sie sicher, dass Ihr System den Anforderungen entspricht. Dazu gehören

- die im Kapitel [Hard- und Softwarevoraussetzungen](#) (auf Seite 2) aufgeführten Punkte.
- ausreichender Arbeitsspeicher (RAM)
- ausreichend freier Festplattenplatz
- aktueller Grafiktreiber

6.4 Anzeige- oder Performanceprobleme

In diesem Kapitel finden Sie Hilfe, um das Programm bei Anzeige- oder Performanceproblemen zu optimieren.

Fehlerhafte Anzeige im 2D-Fenster

Wird eine Zeichnung nicht korrekt dargestellt, können Sie die Anzeige aktualisieren, indem Sie mit dem Mausrad scrollen, während es sich im 2D-Zeichnungsfenster befindet, oder führen die Funktion  [Bild neu zeichnen](#) (auf Seite 71) am oberen Fensterrand aus.

Fehlerhafte oder nicht vollständige Anzeige des 3D-Modells

Werden Körper im 3D-Fenster nicht ordnungsgemäß dargestellt, wählen Sie die Menüoption **Ansicht, 3D-Grafik regenerieren**.

Des Weiteren können Körper temporär oder über Gruppen ausgeblendet sein. Um temporär ausgeblendete Körper einzublenden, klicken Sie auf  /  [Körper ausblenden](#) (auf Seite 769).

Im Kapitel [Gruppe sichtbar/unsichtbar definieren](#) (auf Seite 548) finden Sie beschrieben, wie Sie Gruppen sichtbar schalten können.

Mauszeiger ruckelt bei bestimmten Funktionen

Für den Fall, dass der Mauszeiger in bestimmten Funktionen beim Überfahren von 2D-Geometrieelementen ruckelt, kann es am Cursorhighlight liegen. Ändern Sie die Einstellungen wie im Kapitel

[Allgemeine Optionen festlegen](#) (auf Seite 115) oder deaktivieren Sie für die aktuelle Arbeit das Cursorhighlight.

Ruckeln beim dynamischen Drehen der Ansicht im 3D-Fenster

Die Berechnung von Körperkanten und hauptsächlich von Silhouetten ist beim dynamischen Ändern der Ansicht im 3D-Fenster sehr rechenintensiv.

Umso aufwendiger ist die Berechnung, wenn für die Kanten- und Silhouettendarstellung unterschiedliche Einstellungen vorgenommen wurden.

Versuchen Sie das Verhalten zu beschleunigen, indem Sie die Kanten- und Silhouettendarstellung für alle Körper in einem Modell aktivieren. Achten Sie darauf, dass die Linienfarben und Linienarten identisch sind (Kapitel [Darstellung von Körpern bearbeiten](#) (auf Seite 908)) und unter **Einstellungen, 3D-Darstellung** im Bereich **3D Grafik-Hardwareunterstützung** die Option **Silhouetten** aktiviert ist.

Falls die Ansicht beim dynamischen Drehen danach immer noch ruckelt, deaktivieren Sie zunächst die Darstellung der Silhouetten für alle Körper und gegebenenfalls in einem weiteren Schritt auch die Darstellung aller Körperkanten.

6.5 Fehlermeldungen beim Start des Programms

Startet das Programm mit einer der folgenden Fehlermeldungen auf, versuchen Sie die folgenden Optionen, um das Problem zu beheben.

Unzulässiger Klassenidentifikator

In der Regel erscheint diese Meldung beim Start von *BeckerCAD*, wenn zuvor eine andere, z. B. ältere Version deinstalliert wurde.

Abhilfe: Wiederholen Sie die Installation der gegenwärtig genutzten Version von *BeckerCAD*. Die Installation eines ServicePacks reicht dabei nicht aus. Es muss die Vollinstallation durchgeführt werden.

7 Index

2

- 2D Flächen subtrahieren 343
- 2D Flächen vereinigen 342
- 2D-/3D-Modus festlegen 739
- 2D-Ableitung
 - Körper aus Modellansicht entfernen 639
 - Körper in Modellansicht hinzufügen 639
- 2D-Ableitungen
 - aktualisieren 615
 - auflösen 640
 - aus 3D in 2D-Zeichnung einfügen 608
 - Automatische Zeichnungserstellung aus 3D 602
 - Einstellungen festlegen 604
 - Parallelansicht von Modellansichten ableiten 615
- 2D-Ansichtsfenster 14
- 2D-Bearbeiten
 - Normteil auflösen 266
 - Normteil editieren 265
 - Symbol einstufig auflösen 263
 - Symbol komplett auflösen 264
- 2D-Daten importieren 713
- 2D-Daten importieren und exportieren 712
- 2D-Daten in anderes Modell übertragen 712
- 2D-Daten in die Zwischenablage kopieren 734
- 2D-Fenster
 - öffnen 56
- 2D-Fenster öffnen 56
- 2D-Fläche 317
 - berechnen 485
 - definieren 330
 - Einstellungen für Berechnung 485
 - Feistellpolygon erzeugen 336
 - Flächenpolygon erzeugen 332
 - freistellen 333
 - Freistellung ausschalten 339
 - Freistellung einschalten 338
 - füllen 328
 - Füllpolygon erzeugen 330
- Information 484
- Objekte in den Hintergrund 340
- Objekte in den Vordergrund 341
- Schraffur ändern 327
- Schraffur auflösen 327
- Schraffur erzeugen 322
- Schraffurpolygon erzeugen 326
- 2D-Fläche berechnen 484
- 2D-Linie
 - auf Absolutwert kürzen/verlängern 254
- 2D-Linienobjekte
 - als Symbol speichern 260
 - an 2D-Linienobjekt teilen 258
 - Endpunkt verlegen 257
 - in Punkt teilen 257
 - kürzen 249, 253
 - mehrfach teilen 259
 - trimmen 250
 - unterbrechen 249
 - verbinden 252
 - verdecken 248
 - verlängern 253
- 2D-Modus 740
- 2D-Normteil editieren 265
- 2D-Normteile 596
 - 2D-Normteil auflösen 266
 - 2D-Normteil editieren 265
- auflösen 601
- editieren 600
- einfügen 598
- Gewindebohrung bemaßen 422
- löschen 602
- 2D-Normteile auflösen 266, 601
- 2D-Normteile auswählen und einfügen 598
- 2D-Normteile editieren 600
- 2D-Normteile löschen 602
- 2D-Normteile verwenden 596
- 2D-Objekte auflösen 267
- 2D-Objekte auflösen: 267
- 2D-Objekte bearbeiten 247
- 2D-Objekte über Geopunkte ändern 301
- 2D-Objekteigenschaften übertragen 259
- 2D-Symboleiste 14
- 2D-Werkzeugkasten 15
- 2D-Zeichnen
 - Schnittlinie zwischen KE's erzeugen 241
- 2D-Zeichnungsansicht öffnen 56

2D-Zeichnungserstellung von 3D-
Objekten 602
2D-Zeichnungsfenster 14
2D-Zeichnungsfenster, 3D-
Ansichtsfenster 24

3

3D
RAL Farben für Körperdarstellung 903
3D
alle anderen Körper temporär
ausblenden 770
Körper an Ebene trennen 860
Körper temporär ausblenden 769
Körperfarben in Modellansicht
übernehmen 607
Körpern Material zuweisen 900
Speichern von 3D-Ansichten 80
Standardebenen wiederherstellen 754
3D
Materialeigenschaft von Körpern
ändern 904
3D
eigenes Material erstellen 905
3D
Körperdarstellung mit Texturen 911
3D
Kollisionsprüfung einzelner Körper 916
3D
Drucken 943
3D
Körper drucken 944
3D
Einstellungen für das Drucken von
Körpern 945
3D
Körper in Bilddatei speichern 950
3D
Screenshot 950
3D
Einstellungen für einen Screenshot 951
3D Achse definieren
Festkörper positionieren 848
3D Ansicht drucken 953
3D Körper drucken 944
3D Objekteigenschaften übertragen 915
3D-Achsen
an Festkörpern erstellen 848
3D-Achsenkreuz 861
Transformieren von 3D-Objekten 874

3D-Ansicht
auf Körperfläche / KE drehen 73, 79
Speichern von 3D-Ansichten 80
3D-Ansichten verwenden 602
3D-Ansichtsfenster 12
3D-Ansichtsfenster öffnen 57
3D-Auswahlmodus
Aktivierungsmöglichkeiten 768
Einstellungen 762
3D-Auswahlmodus anwenden 764
3D-Auswahlmodus für Körper 762
3DConnexion 33
3D-Darstellung
Körper 881
3D-Fenster
Ansicht Orthogonal / Perspektiv 70
3D-Fenster öffnen / aktivieren 58
3Dfind.it 928
3D-Flächenselektion 850
3D-Grafik 935
Anzeigeformat im Modell-Explorer
ändern 166
ersetzen 942
ersetzen durch 943
exportieren 940
importieren 936
selektieren 942
3D-Grafik ersetzen 942
3D-Grafik ersetzen durch 943
3D-Grafik exportieren 940
3D-Grafik importieren 936
3D-Grafik rendern 934
3D-Grafik selektieren 942
3D-Gruppe
aktivieren/deaktivieren 549
sichtbar/nicht sichtbar 548
3D-Koordinatensysteme 737
3D-Körper
einfügen 925
Körperflächen transformieren 854
Linien auf Körperfläche projizieren 859
Offset Körper 852
Offset Körperfläche 853
Rundung bearbeiten 859
3D-Körperflächendarstellung übertragen
915
3D-Linien
Übergangskörper 811
3D-Maus einrichten 33
3D-Modell

mehrere Ansichtsfenster verwenden 57
 3D-Modelleinheiten 737
 3D-Modus 740

3D-Objekte

aus einem anderen Modell

übernehmen 137

3D-Objekte transformieren 874
 3D-Objekteigenschaften übertragen 915
 3D-Polygon
 erstellen 799
 für Schiebekörper 797
 Information Länge 3D-Polygon 922
 3D-Polygon erzeugen 799
 3D-Polygone für Schiebekörper 797
 3D-Standardansichten wählen 72
 3D-Symbolleiste 12
 3D-Viewer
 Export 3D-Objekte zur Darstellung im
 WEB-Browser 955
 3D-Werkzeugkasten 13

A

Abmaße
 Toleranzangaben 395
 Abmaße symmetrisch
 Toleranzangaben 396
 Absolut 3D fangen
 Nullpunkt 3D 745
 Abstand
 Linienmuster skalieren 118
Abstand eingeben 20
 Abstand konzentrischer Kreise /
 Kreisbögen bemaßen 416
 Abstand von parallelen Strecken
 bemaßen 410
 Abstand von Punkten bemaßen 407
 Abstands- und Längenbemaßungen 403
 Abstandsmaß 403
 Achsen
 an Festkörpern erstellen 848
 Winkelbemaßung zu
 Koordinatenachsen 421
 Achsenkreuz
 Transformieren von 3D-Objekten 874
 Achsenkreuz 3D 861
 ACIS-Version 931
 Administratorrechte 4
 Aktion - Selektion 85
 Aktionsliste 85, 104
 aktiv

Gruppen 156
 Konstruktionsebene 156
 Konstruktionsebene 156
 Aktive Gruppe
 Kontextmenü im Modell-Explorer 150
 Aktiver 2D-/3D-Kontext
 Kontextmenü Modell-Explorer
 Aktiver 2D-Bereich
 Konstruktionsebene 747
 Kontextmenü im Modell-Explorer 151
 Löschen 111
 Teilzeichnung 686
 Aktivierungsmöglichkeiten des 3D-
 Auswahlmodus 768
 aktualisieren
 Modellansicht einzeln 604
 Passmaßtabelle 448
 Schnittansicht einzeln 604
 Aktualisieren
 Ansicht im Folienstrukturbaum 509
 Attributwerte 669
 Bild 71
 Modellansicht 615
 Symbole 589
 Aktuelle Ansicht in die Displayliste 68
 Aktuelle Fensterteilung entfernen 60
 Aktuelle Symbolbibliothek festlegen 563
 Aktuelle Zeichenfolie auswählen 520
 Aktuelles Fenster auswählen 57
 Alle anderen Körper ausblenden 770
 Alle Dialoge anordnen 60
 Alle Fenster anordnen 58
 Alle Fensterteilungen entfernen 60
 Alle Geometrieobjekte markieren
 Kontextmenü im Modell-Explorer 162
Alle Geometrieobjekte
 selektieren/deselektieren
 Kontextmenü im Modell-Explorer
 152
 Alle Inhalte selektieren/deselektieren
 Kontextmenü im Modell-Explorer 153
 Alle markieren
 Folien im Folienstrukturbaum 509
 Alle Objekte anzeigen 70
 Alles anzeigen 67
 Alles anzeigen / aktuelle Displayliste
 anzeigen 67
 Alles markieren
 Kontextmenü im Modell-Explorer 162
 Allgemeine Einstellungen festlegen 112

- Allgemeine Einstellungen für
 - Bemaßungen festlegen 392
- Allgemeine Optionen festlegen 115
- Alpha Nummerieren 385
- ändern
 - Blickrichtung von Schnittverlauf 631
 - Körperfarbe 537
- Ändern
 - Anzeigeformat im Modell-Explorer 166
 - Materialeigenschaft von Körpern
 - ändern 904
- Ändern der Darstellung von Modell- und Schnittansichten 632
- Ändern der Formatierung von Kantensymbolen 475
- Ändern der Formatierung von Oberflächenangaben 458
- Ändern der Formatierung von Textbezügen 430
- Animation von 3D-Ansichten 80
- Animierte Ansicht 126
 - auf Körperfläche / KE drehen 73, 79
- anlegen
 - Symbolleisten 42
- Anlegen
 - Modell 140
 - Vorlage 139
- Anschluss des Plotters 3
- Ansicht
 - ändern mit Tastatur und Maus 64
 - Folienstrukturbaum unter-
/nebeneinander 514**
- Ansicht
 - variieren 62
 - vergrößern/verkleinern/verschieben/drehen 62
- Ansicht
 - Übersichtsfenster 66
- Ansicht
 - Orthogonal im 3D-Fenster 70
- Ansicht
 - Perspektive im 3D-Fenster 70
- Ansicht
 - vorhergehende Ansicht anzeigen 71
- Ansicht
 - folgende Ansicht anzeigen 71
- Ansicht
 - 3D-Standardansicht 72
- Ansicht
 - auf Körperfläche / KE drehen 73
- Ansicht
 - 3D-Modell dynamisch zoomen 76
- Ansicht
 - 3D-Modell dynamisch drehen 76
- Ansicht
 - Blickpunkt für Ansichtsänderung des 3D-Modells 76
- Ansicht
 - auf Körperfläche / KE drehen 79
- Ansicht
 - Speichern von 3D-Ansichten 80
- Ansicht
 - Zoomrichtung für Mausrad umkehren 122
- Ansicht
 - Kennzeichnung für besondere Ansichten 477
- Ansicht**
 - Erweiterte Textanzeige im Folienstrukturbaum 515**
- Ansicht ändern mit Tastatur und Maus 64
- Ansicht auf Körperfläche / Konstruktionsebene drehen 79
- Ansicht im Modell-Explorer aktualisieren
- Kontextmenü im Modell-Explorer
- Ansicht im Übersichtsfenster neu zeichnen 66
- Ansicht navigieren mit dem Kamera-Würfel 73
- Ansicht variieren (w) 62
- Ansicht zentrieren (*) 69
- Ansichtsfenster
 - aktuelles auswählen 57
 - anordnen 58
 - Größe ändern 58
 - mehrere zu einer 2D-Zeichnung 56
 - mehrere zum 3D-Modell 57
 - Position ändern 58
- Antialiasing
 - Darstellung von Körpern mit Kantenglättung 886
- Anwenderdefinierte Symbolleiste 17
- Anzahl**
 - der Koien beim Drucken 703**
 - der letzten Dateien 124**
 - Anzahl eingeben 20**
- Anzeige
 - 3D-Standardansicht 72
 - Abstand ermitteln 488

- alle Objekte 70
- Ausschnitt vergrößern 61
- Ausschnitt verschieben 69
- Autopan 69
- Bild neu zeichnen 71
- innerhalb Zeichnungsgrenzen 71
- kollidierender Körper 916
- Konstruktionsebene in Draufsicht 75
- Kontextmenü im Folienstrukturbaum 512
- Original 71
- vergrößern 62
- verkleinern 62
- zentrieren 69
- Anzeige der Folien in der Detailansicht des Folienstrukturbaums 512
- Anzeige des Modells steuern 61
- Anzeige eines Ausschnitts vergrößern 61
- Anzeige- oder Performanceprobleme 971
- Anzeige vergrößern (+) 62
- Anzeige verkleinern (-) 62
- Anzeige von Koordinaten 172
- Anzeige von numerischen Werten 19
- Anzeigeformate im Modell-Explorer 166
- anzeigen
 - benutzerdefinierte Symbolleiste 52
- Arbeiten mit dem Modellbaum im Modell-Explorer 145
- Arbeiten mit dem Statusfenster 19
- Arbeiten mit Fenstern 55
- Arbeiten mit Modellen und Vorlagen 134
- Architektur
 - Bemaßungsstil 392
- Archivieren
 - Symbole 572
- Attribut
 - ändern 661
 - Anzahl Symbole über Attribut ermitteln 593
 - Begriffe und Vorgehensweise 642
 - Benutzerdefinierte Formeln erstellen 651
 - definieren 644
 - deselektieren über 670
 - im Modell anzeigen 661
 - Liste formatieren und erstellen 671
 - Liste in die Zeichnung eintragen 675
 - Listeneinstellungen 673
 - Listeneinträge auswählen 671
 - Listenspalten formatieren 672
 - löschen 662
 - ODBC-Verbindung schließen 675
 - Optionen für Dateiattribute 649
 - Optionen für numerische Attribute 650
 - Optionen für Textattribute 646
 - Positionierungsart 644
 - selektieren können 661
 - selektieren über 670
 - sichtbar,unsichtbar 644
 - Verhalten beim Kopieren 645
 - Wert anzeigen 666
 - Wert editieren 667
 - Wert löschen 668
 - Wert über SQL-Abfrage definieren 666
 - Werte aktualisieren 669
 - Zugriffsrechte 644
 - zuweisen an Objekt oder Gruppe 663
- Attribut für Maßstab bestimmter Teilzeichnungen 656
- Attribute editieren
 - über Kontextmenü im Modell-Explorer 160
- Attribute für die Attributliste auswählen 671
- Attribute verwenden 642
- Attributliste
 - in Zeichnung eintragen 675
- Attributliste formatieren und erstellen 671
- Attributliste in die Zeichnung eintragen 675
- Attributwert über variable SQL-Abfrage definieren und editieren 666
- Attributwerte aktualisieren 669
- Attributwerte anzeigen 666
- Attributwerte editieren 667
- Attributwerte entfernen 668
- Attributwerte zuweisen 663
- Auflösen
 - 2D-Normteile 601
 - Gruppe 551
 - Kontextmenü im Modell-Explorer 164
 - Modellansicht 640
 - Symbol 585
 - Symbol beim Platzieren 587
 - Symbole vollständig 586
- aufzählen 384

ausblenden
 alle anderen Körper temporär ausblenden 770
 Konstruktionsebenen 156
 Körper temporär ausblenden 769
 Ausbruch
 ohne Bruchlinie 491
 Ausbruch ohne Bruchlinie 491
Ausgabe
 in eine Datei drucken 703
 Ausrichten von Festkörpern
 an Körperachse/-kante 848
Ausrichtung
 beim Drucken 706
 Ausschneiden
 Folien aus der Struktur 509
 Kontextmenü im Modell-Explorer 162
 Ausschneiden und Einfügen: Alle
 markieren (Strg+A) 509
 Ausschneiden und Einfügen:
 Ausschneiden (Strg+X) / Kopieren (Strg+C) / Einfügen (Strg+V) 509
 Ausschneiden und Einfügen: Geometrie
 zwischen Folien
 verschieben(Shift+Strg+V) 510
 Ausschnitt automatisch verschieben (AutoPanning) 69
 Ausschnitt im Übersichtsfenster
 definieren 66
 Ausschnitt im Übersichtsfenster
 verschieben 66
 Ausschnitt löschen 109
 Ausschnitt vergrößert darstellen 61
Auswahl
 des zu druckenden Bereichs 705
 Auswahl des Installationsverzeichnisses 4
Auswahlmodus
 Aktivierungsmöglichkeiten 768
 anwenden 764
 Einstellungen 762
 Auswahlmodus für Körper 762
Autofang 182, 197
 Farbe des Objektmarker ändern 115
 Automatisch sichern 122
 Automatische Zeichnungserstellung aus 3D 602
 Automatisches Fangen von Endpunkten, Mitte, Mittelpunkt, Quadrantpunkt und Schnittpunkten (A, a) 182

Autopan 69
 Einstellungen 119
 Autostart
 COM-Schnittstelle 9
B
Baum öffnen/schließen
 Kontextmenü im Folienstrukturbaum 514
 Baumdarstellung im Folienstrukturbaum 501
 bearbeiten
 Ausbruch ohne Bruchlinie 491
 Kantensymbol 474
 Symbolleiste 43
 Bearbeiten
 3D-Rundung 859
 Bearbeiten
 2D-Objekte 247
 benutzerdefinierte Linienart 497
 Modell-/Schnittansicht auflösen 640
 Schnittansicht 628
 Schnittdarstellung in Modellansicht ein/aus 631
 Schnittverlauf in Modellansicht *verlegen/ergänzen* 629
 Teilansicht /-schnitt 638
 Bearbeiten
 Materialdarstellung von Körpern ändern 902
 Bearbeiten
 RAL Farben für Körperdarstellung 903
 Bearbeiten
 Materialeigenschaft von Körpern ändern 904
 Bearbeiten: Aktualisieren (F5) 509
 Bearbeiten: Ersetzen (F4) 508
 Bearbeiten: Folien suchen (F3) 507
 Bearbeiten: Folien umbenennen (F2) 507
 Bearbeiten-Menü 16
 BeckerCAD Python 6
 Beenden des Programms 8
 Befehl
 für benutzerdefinierte Tastaturbelegung suchen 47
 Befehle
 über benutzerdefinierte Menüs starten 53

- Befehle rückgängig machen und wiederherstellen 106
- Begriffe und Vorgehensweise für Attribute 642
- Beispiel zur SQL-Abfrage 660
- Beispiele für XML formatierte Texte 371
- Beleuchtung für das 3D-Modell 887
- Bemaßen 387
 - Abstand paralleler Strecken 410
 - Abstand von Punkten 407
 - Abstandsmaß 403
 - ausgerichtet 402
 - Bemaßung zerlegen 447
 - Benennen 430
 - Beschriftungsstil für Maßtexte ändern 352
 - Beschriftungsstil für Maßtexte auswählen 353
 - Beschriftungsstil für Maßtexte löschen 353
 - Bezugsmaß 401, 402
 - Bezugspunkt für NC- und Bezugsmaße 444
 - Bogenlänge 429
 - Durchmesser 424
 - Durchmesser von Vollkreisen 412
 - Durchmesserzeichen hinzufügen 442
 - Durchmesserzeichen hinzufügen/entfernen 442
 - Einstellungen 389
 - Einstellungen allgemein 392
 - Einstellungen Maßgeometrie 397
 - Fase 428
 - Folie für 519, 524
 - Gewinde 423
 - Gewindebohrung 422
 - Halbschnitt 425
 - Kettenmaß 401, 402
 - Konzentrische Kreise 416
 - Koordinaten 427
 - Länge von Strecken 404
 - Längenmaßmaß 403
 - Maß verschieben 432
 - Maßeigenschaften bearbeiten 433
 - Maßhilfslinien mit Neigung** 439
 - Maßlinie zeichnen** 399, 439
 - Maßtext bearbeiten 441
 - Maßtext verschieben 432
 - Maßzusätze hinzufügen/entfernen 442
 - Modellansichten 388
 - NC-Maß 402
 - NC-Maßtexte ausrichten 443
 - Neuen Bemaßungsstil anlegen 390
 - Neuen Beschriftungsstil für Maßtexte definieren 352
 - Nullpunkt ändern 444
 - orthogonal 401
 - Passmaßtabelle 447
 - Präfix hinzufügen/entfernen 442
 - Prüfmaß 392, 394
 - Radius 414
 - Schnittansichten 388
 - steigendes Maß 402
 - Teilmaß aus Maßkette lösen 446
 - Teilmaß entfernen 446
 - Teilmaß hinzufügen 445
 - Textbezug definieren 430
 - Winkel 417
 - Winkel zwischen 3 Punkten 419
 - Winkel zwischen Strecken 417
 - Winkel-Bezugsmaß 417
 - Winkel-Kettenmaß 417
- Bemaßung
 - an Modellansichten ohne Bezug 118
 - ohne Bezug löschen 491
 - Stil anlegen** 391
 - Stil löschen** 391
 - Winkel zu Koordinatenachsen 421
- Bemaßung auflösen 447
- Bemaßungsstil 390
 - Architektur 392
 - Positionierung Maßtext 392
 - Standard 392
 - Toleranzangaben 395
- Bemaßungsstil anlegen 390
- Benannte Zeichen für diverse Symbole 370
- Benannte Zeichen für mathematische Symbole 368
- Benannte Zeichen für Pfeil-Symbole 370
- Benennen** 430
 - Beschriftung mit Bezugspfeil** 375
- Benutzerdefinierte Ansichten im 3D-Fenster 82
- Benutzerdefinierte Attributformeln erstellen 651
- Benutzerdefinierte Farben festlegen 493
- Benutzerdefinierte Linienarten aus Datei einlesen 497

- Benutzerdefinierte Linienarten
 - bearbeiten 497
- Benutzerdefinierte Linienarten festlegen 494
- Benutzerdefinierte Linienarten in Datei speichern 496
- Benutzerdefinierte Linienarten löschen 498
- Benutzerdefinierte Menüs verwenden 53
- Benutzerdefinierte Symbolleiste 41
- Benutzerdefinierte Symbolleisten und Menüs verwenden 41
- Benutzerdefinierte Tastaturbelegung 29
- Benutzeroberfläche
 - allgemeine Einstellungen 125
- berechnen
 - Körperfläche 919
- Berechnen
 - 2D-Flächen 485
 - Abstand ermitteln 488
 - Abstand Linie - Linie 490
 - Abstand Punkt - Linie 489
 - Abstand Punkt-Punkt 488
 - Körper 917
 - Länge Linienzug 490
 - Schwerpunkt von Körpern 917
 - Volumen von Körpern 917
 - Winkel 487
- Berechnen von 2D-Flächen 485
- Bereich einer Modellansicht anzeigen 636
- Berührungspunkt fangen 192
- Beschriften 343
 - Alphabetisches Nummerieren 385
 - bearbeiten 379
 - Benennen** 375
 - Boxzuschlag für Texte 349
 - definieren 372
 - Einstellungen 345
 - Folie für 519, 524
 - Konturlinien von TrueType-Texten** 374
 - lokale Einstellungen** 376
 - Neuen Beschriftungsstil definieren 351
 - Nummerieren 384
 - Schriftsatz festlegen 357
 - Sonderzeichen bei Vektor-Schriftsätzen 383
 - Spezielle Text Formatierungen 358
 - Stil ändern 352
 - Stil auswählen 353
 - Stil löschen 353
 - Text an Linie ausrichten 386
 - Textbezug** 375
 - Texte in Linienobjekte zerlegen 386
 - TrueType-Schriftsatz wählen 357
 - Vektor-Schriftsatz wählen 357
- Beschriftung
 - Beispiele für XML formatierte Texte 371
 - Diverse Symbole 370
 - Mathematische Symbole 368
 - Pfeil-Symbole 370
 - Stil für Beschriftung festlegen 347
 - XML 358
- Beschriftung an Linie ausrichten 386
- Beschriftung bearbeiten 379
- Beschriftung definieren 372
- Beschriftungsstil ändern 352
- Beschriftungsstil löschen 353
- Besondere Ansicht 477
- beziffern 384
- Bezugskennzeichnung einfügen 468
- Bibliothek
 - Symbolbibliothek erzeugen 562
 - Symbolbibliothek hinzuladen 563
 - Symbolbibliothek schließen 565
- Bibliotheken neu zuordnen 592
- Bibliotheksverzeichnis erstellen 565
- Bibliotheksverzeichnis löschen 567
- Bibliotheksverzeichnis umbenennen 566
- Bild dynamisch drehen
 - Ansicht drehen/zoomen 76
- Bild neu zeichnen 71
- Bild neu zeichnen (F5) 71
- Bilddatei
 - Einstellungen für das Speichern einer Bilddatei von Körpern 951
 - Körper mit Texturen 911
- Bilddatei von 3D-Körpern erstellen 950
- Bildschirm 9
 - 2D-Symbolleiste 14
 - 2D-Werkzeugkasten 15
 - 2D-Zeichnungsfenster 14
 - 3D-Ansichtsfenster 12
 - 3D-Symbolleiste 12
 - 3D-Werkzeugkasten 13
 - anwenderdefinierte Symbolleiste 17
 - Bearbeiten-Menü 16
 - Hauptfenster 9

Haupt-Symboleiste 10
 Meldungszeile 11
 Menüleiste 9
 Statusfenster 19
 Tippen-Menü 15
 Überschriftszeile 9
 Werkzeugkasten Kamera 14
 Blättern
 Folien 522
 In der Modellstruktur blättern 145
 blättern im Folienstrukturbaum 500
Blattformat 684
 ändern 685
 löschen 685
 speichern 685
 Blickpunkt für Ansichtsänderung des
 3D-Modells 76
 Blickrichtung umkehren
 Schnittverlauf 631
 Bogenlänge bemaßen 429
 Bohrung
 im Festkörper entfernen 861
 Bohrung bemaßen 422
 Bohrungen
 2D-Normteile 596
 Boxzuschlag für Texte 349
Breite eingeben 20
 Browser
 Export zur Darstellung im WEB-
 Browser 955
 Bruchlinie
 Ausbruch ohne Bruchlinie 491
 zeichnen 236

C
 CADdy
 exportieren von 2D-Daten 730
 importieren von INF-Dateien 717
 importieren von PIC-Dateien 713
 Symbole übernehmen 713
 Technische Informationen zum Daten-
 Import 717
 Übernahme der Linienbreiten beim
 Import 714
 CADENAS 928
 CFL-Datei
 einlesen 497
 speichern 496
 Clipsebenen 760
 COM-Schnittstelle 9

Cursor
 horizontal/vertikal bewegen 174
 Punkt definieren 194
Cursorhighlight
 Einstellungen 115
 Cursortasten
 Ansicht ändern 64

D
 Darstellung
 2D-Objekte 492
 3D-Grafik rendern 934
 Einstellungen für Beleuchtung des 3D-
 Modells 887
 Einstellungen für Körper 881
 Flächen 118
 folienbezogen für 2D-Objekte 498
 Körper geschnitten darstellen 760
 Körper mit Texturen 911
 Körpern Material zuweisen 900
 Linienarten 118
 Linienbreite 117
 Materialeigenschaft von Körpern
 ändern 904
 objektbezogen für 2D-Objekte 526
 Teilzeichnungen 687
 von Körper in Materialliste übernehmen
 907
 von Körperflächen ändern 914
 von Körperflächen übertragen 915
 von Körpern ändern 908
 von Körpern übertragen 915
 von Objekten ändern 537
 Darstellung einzelner Körperflächen
 bearbeiten 914
 Darstellung von 2D-Objekten
 objektbezogen definieren 526
 Darstellung von 2D-Objekten steuern
 492
 Darstellung von 2D-Objekten über
 Folien definieren 498
 Darstellung von Freistellungen
 regenerieren 342
 Darstellung von Körpern bearbeiten 908
 Darstellung von Körpern steuern 880
 Darstellung von Modell- und
 Schnittansichten ändern 632
 Darstellung von Objekten bearbeiten
 530

Darstellung von Textbezugslinien und
Positionsnummern 354

Darstellungen

im Modell-Explorer 147

Darstellungseigenschaften

Folien 505

von 2D-Linienobjekten ändern 248

Darstellungseigenschaften von

Symbolen übernehmen 561

Das Statusfenster 15

Datei

Anzahl der letzten Dateien 124

externe aufrufen 48

Definieren

Attribut 644

Definieren von Werkzeugkästen 43

Dehnen von Strecken und Konturen 255

Deinstallation 6

Der Bildschirm 9

Der Modell-Explorer 143

Deselektieren

2D-Objekte über Attribute 101

2D-Objekte über Farbe 100

2D-Objekte über Folien 99

alle Objekte 98, 102

Gruppe 558

Gruppe mit Objekten 94, 100

Objekte aus Gruppen 554

Objekte einer Gruppe 555

Objekte über Fläche 101

über Attributwerte 670

über Polygonzug 97

Detail 633

an Modellansicht bearbeiten 635

Ansicht bearbeiten 480

Ansicht erstellen 478

Bereichsform ändern 480

erstellen aus Modellansicht 633

Kennzeichnung verschieben 480

Maßstab 686

schraffieren 480

Detailansichten bearbeiten 480

Detailansichten erstellen 478

Detailansichten von Modellansichten
633

Detailansichten von Modellansichten
bearbeiten 635

Dialog Beschriftung bearbeiten 380

Dialog Beschriftung definieren 373

Dialog Maßeigenschaften bearbeiten
435

Dialogfenster 23

Steuerung 23

Dialogfenster 2D-Flächenberechnung
486

Dichte für Körper 881

Dicke Linien darstellen 117

Diese Meldung nicht mehr anzeigen 119

Dimetrische Ansichten 74

Direktes Drucken aus der Oberfläche
708

Doppelte Linienelemente löschen 110

Download

3D-Kataloge (CADENAS) 928

draußen

selektieren

alles/innerhalb/außerhalb/schneiden
89

drehen

3D Ansicht drehen/zoomen 76

Drehen

Festkörper in aktueller

Konstruktionsebene 875

Objekte mit Kopie 281

Objekte ohne Kopie 279

Transformieren von 3D-Objekten 874

Drehen von Festkörpern 875

Drehen von Kopien 281

Drehen von Objekten 278

Drehen von Originalen 279

drinnen

selektieren

alles/innerhalb/außerhalb/schneiden
89

Drucken

3D 943

3D Ansicht 953

Direktes Drucken aus der Oberfläche
708

Drucker einrichten 708

Einstellungen 702

Einstellungen speichern 708

in eine Datei 703

Körper 944

mit Wasserzeichen 710

PDF-Datei 708

Zeichnung 699

Drucken des 3D-Modells 943

Drucken mit Wasserzeichen 710

- Drucker einrichten 708
- durchgestrichen
 - Spezielle Text Formatierungen 358
- Durchmesser
 - Kreisdefinition über Radius oder Durchmesser** 203
- Durchmesser bemaßen 424
- Durchmesser eingeben** 20
- Durchmesser von Vollkreisen bemaßen 412
- durchnummerieren 384
- DWG
 - Datei einbetten 728
 - exportieren von 2D-Daten 730
 - Import von SAT-Daten 720
 - importieren von 2D-Daten 720
- DXF
 - Datei einbetten 728
 - exportieren von 2D-Daten 730
 - importieren von 2D-Daten 720
 - zulässige Folienbezeichnungen beim Export 507
 - zulässige Symbolnamen beim Export 571
- DXF-/DWG-Datei in Modell einbetten 728
- Dynamisch
 - Ansicht drehen/zoomen 76
 - drehen 279
 - drehen mit Kopie 281
 - Linien verlängern/kürzen 253
 - skalieren 284
 - skalieren mit Kopie 285
 - spiegeln 288
 - spiegeln mit Kopie 289
 - verschieben 270
 - verschieben mit Kopie 272
- Dynamisch kopieren 276
- Dynamisch verschieben 276
- Dynamisches Verschieben/Kopieren von Objekten 276

- E**
- Ebenen
 - Darstellung von 2D-Objekten über Folien definieren 498
 - Farbfüllung und Transparenz von Konstruktionsebenen 747
 - Folienstrukturbaum 500
 - Körper geschnitten darstellen 760
 - Neue Folie erzeugen 503
- Editieren
 - 2D-Normteile 600
 - 2D-Objekt 483
 - Attributwert 667
 - Beschriftung 379
 - Form- und Lagetoleranz 469
 - Kantensymbol 474
 - Maßeigenschaften 433
 - Maßtext 441
 - Oberflächenangabe 458
 - Text 379
- Eigene Normblätter erstellen und verwenden 695
- eigene Symbolleisten erstellen 17
- Eigenschaften
 - von Körpern übertragen 915
- Eigenschaften von 2D Objekten übertragen 259
- Eigenschaften von 2D-Objekten übertragen 259
- Eigenschaften von 3D Objekten übertragen 915
- Eigenschaften: von Folien definieren (Shift+F2) 505
- Einbetten
 - DXF-/DWG-Datei einbetten 728
- einfügen
 - 3D-Grafik 936
 - Passmaßtabelle 448
- Einfügen
 - 2D-Normteil 598
 - 3Dfind.it – Download 3D-Kataloge 928
 - DXF-/DWG-Datei einbetten 728
 - Festkörper 925
 - Folien in der Struktur 509
 - Kontextmenü im Modell-Explorer 162
 - Körper in Modellansicht hinzufügen 639
 - Normblatt 697
 - Schnittansicht 616
 - Symbol 575, 577, 581
 - Zeichnung aus anderem Modell 682
- Einfügen 3Dfindit.com - Download 3D-Kataloge 928
- Einfügen und exportieren von Festkörpern 925
- Einfügen von Festkörpern 925

- Einfügen von Festkörpern mit absoluter Position 927
- Einfügen von Festkörpern mit freier Positionierung 926
- Eingabe von numerischen Werten 19
- Einheiten
 - 2D-Zeichnung 169
 - 3D-Modell 169, 737
- Einrichten einer 3D-Maus 33
- Einstellen
 - Anzeigeformat im Modell-Explorer 166
- Einstellungen
 - Farbverlauf für 3D-Fenster 119
- Einstellungen
 - allgemeine festlegen 112
 - Ausschnitt verschieben 119
 - Autopan 119
 - Bildschirm 115
 - Cursorhighlight** 115
 - Lowlightfarbe 115
 - Objektfilter 87
 - Optionen 115
 - Programm 112
 - Rückgängig 107
 - Selektion mit dem Cursor 86
- Einstellungen
 - Speichern 122
- Einstellungen**
 - Anzahl der letzten Dateien** 124
- Einstellungen
 - Benutzeroberfläche 125
- Einstellungen
 - Ordner 127
- Einstellungen
 - speichern 138
- Einstellungen
 - Zeichenraster 175
- Einstellungen
 - Punkt-Definition 195
- Einstellungen
 - Koordinaten 199
- Einstellungen
 - Zeichenfunktionen 201
- Einstellungen
 - Mehrfachlinie 242
- Einstellungen
 - Mittellinien 310
- Einstellungen
 - Körperachsen 310
- Einstellungen**

- Darstellungseigenschaften von 2D-Mittellinien** 311
- Einstellungen
 - Schraffur 318
- Einstellungen
 - Textparameter 345
- Einstellungen
 - Darstellung von Textbezügen und Positionsnummern 345
- Einstellungen
 - der Darstellung für Positionsnummern 354
- Einstellungen
 - der Darstellung für Textbezüge 354
- Einstellungen
 - Bemaßung 389
- Einstellungen
 - Neuen Bemaßungsstil anlegen 390
- Einstellungen
 - 2D-Flächenberechnung 485
- Einstellungen
 - benutzerdefinierte Farben 493
- Einstellungen
 - benutzerdefinierte Linienarten 494
- Einstellungen
 - Format im Folienstrukturbaum 514
- Einstellungen
 - Symbole 573
- Einstellungen
 - Modellansichten 604
- Einstellungen
 - Schnittansicht 618
- Einstellungen
 - Pixelbilder 676
- Einstellungen
 - Zeichnung 684
- Einstellungen
 - zur Bearbeitung von Festkörpern 774
- Einstellungen
 - Parameter für Übergangskörper 807
- Einstellungen
 - Runden und Fasen von Festkörpern 828
- Einstellungen
 - Darstellung von Körpern 881
- Einstellungen
 - Dichte für Körper 881
- Einstellungen
 - Material zuweisen 900
- Einstellungen

- Facettierung von schattierten Körpern 910
- Einstellungen
 - für Export von Körpern 931
- Einstellungen
 - Körper Drucken 944
- Einstellungen
 - Drucken von Körpern 945
- Einstellungen
 - Bilddatei aus 3D erzeugen 950
- Einstellungen
 - Screenshot aus dem 3D Fenster 951
- Einstellungen der Anzeige im
 - Folienstrukturbaum 514
- Einstellungen für 2D-
 - Flächenberechnung festlegen 485
- Einstellungen für Bemaßungen
 - festlegen 389
- Einstellungen für das Bearbeiten von
 - Festkörpern festlegen 774
- Einstellungen für das Drucken des 3D-
 - Modells festlegen 945
- Einstellungen für das Drucken festlegen
 - 702
- Einstellungen für das Drucken im Modell
 - speichern 708
- Einstellungen für das Einfügen von
 - Symbolen festlegen 573
- Einstellungen für das Erzeugen einer
 - Bilddatei festlegen 951
- Einstellungen für das Erzeugen von
 - Körperachsen festlegen 775
- Einstellungen für das Fangen von
 - Objekt-Punkten festlegen 195
- Einstellungen für das Identifizieren von
 - Objekten mit dem Cursor festlegen 86
- Einstellungen für das Importieren und
 - Exportieren von Festkörpern festlegen 930
- Einstellungen für den 3D-
 - Auswahlmodus festlegen 762
- Einstellungen für die Benutzeroberfläche
 - festlegen 125
- Einstellungen für die Darstellung von
 - Körpern festlegen 881
- Einstellungen für die Punkt-Definition
 - über Koordinaten festlegen 199
- Einstellungen für die Zeichnung
 - festlegen 684
- Einstellungen für Form- und
 - Lagetoleranzen 461
- Einstellungen für Maßgeometrie
 - festlegen 397
- Einstellungen für Mehrfachlinien
 - festlegen 242
- Einstellungen für Mittellinien und
 - Körperachsen festlegen 310
- Einstellungen für Modellansichten
 - festlegen 604
- Einstellungen für Oberflächenangaben
 - und Form- Lagetoleranzen 449
- Einstellungen für Objektfiler festlegen
 - 87
- Einstellungen für Ordner festlegen 127
- Einstellungen für Passmaßtabelle
 - festlegen 448
- Einstellungen für Pixelbilder festlegen
 - 676
- Einstellungen für Rückgängig /
 - Wiederherstellen festlegen 107
- Einstellungen für Rundung und Fase
 - von Festkörpern festlegen 828
- Einstellungen für Schattierte Ansichten
 - 611
- Einstellungen für Schnittansicht
 - festlegen 618
- Einstellungen für Schraffuren festlegen
 - 318
- Einstellungen für Speichern und
 - Wiederherstellen festlegen 122
- Einstellungen für Texte,
 - Maßtexte, Textbezüge und
 - Positionsnummern festlegen 345
- Einstellungen für Zeichen-Funktionen
 - 201
- Einstellungen für Zeichenraster
 - festlegen 175
- Einstellungen zu Grafikfenstern
 - festlegen 119
- Element in Grafik lokalisieren 158
- Ellipse
 - dynamisch 232
 - über Rechteck 233
- Ellipse über Rechteck 233
- Ellipse zeichnen 231
- Ellipse(nbogen) dynamisch 232
- EMF
 - exportieren von 2D-Daten 734
- Endpunkt einer Linie fangen (E, e) 182

Endpunkt fangen 182
 Endpunkt ziehen 257
 entfernen
 benutzerdefinierte Symbolleiste 53
 Körperfläche von Festkörpern 861
 Teilansicht 637
 Textur von Körper 914
 Entfernen
 Spezielle Körperflächendarstellung
 entfernen 909
 ersetzen
 3D-Grafik 942
 3D-Grafik ersetzen durch 943
 Ersetzen
 Folienbenennung ersetzen 508
 Erstellen von benutzerdefinierten
 Materialien 905
 Erweiterte Einstellungen der 3D-Maus
 34
 erzeugen
 Passmaßtabelle 448
 Erzeugen
 Konturlinien aus Detailrahmen 481,
 636
 Erzeugen
 Standardebenen wiederherstellen 754
 Erzeugen
 eigenes Material erstellen 905
 Exportieren
 2D-Daten in ein anderes Modell 712
 2D-Daten in Zwischenablage 734
 3D-Grafik 940
 3D-Objekte zur Darstellung im WEB-
 Browser 955
 DWG-Datei 730
 DXF Datei 730
 Einstellungen ACIS-Version 931
 Einstellungen für Stereo-Lithographie
 931
 EMF-Datei 734
 Festkörper 930
 SAT-Datei 932
 Stereo-Lithographie 934
 STL-Datei 934
 TGF-Datei 934
 VRML-Datei 933
 WMF-Datei 734
 Exportieren von CADdy PIC-Dateien
 730
 Exportieren von DXF-/DWG-Dateien 730

Exportieren von EMF-Dateien 734
 Exportieren von Festkörpern 930
 Exportieren von SVG-Dateien 729
 Exportieren von WMF-Dateien 734

F

Facettierung
 Darstellung schattierter Körper 910
 Fangen
 Punktdefinitionsmenü 179
 Fangen eines Punktes über den
 Punktfilter 194
Fangen mit Absolutkoordinaten 195
Fangen mit Relativkoordinaten 195
Fangmodus 195
 Fangpunkt / Nächsten Punkt auf Linie
 fangen (N, n) 191
 Fangpunkte
 Letzte Option der Punktdefinition
 wieder anbieten 199
 Punkt-Definition 195
 Fangraster 175
 Farbe
 Aktive Gruppe hervorheben 545
 benutzerdefinierte festlegen 493
 benutzerdefinierte speichern 115
 Folien 505
 folienbezogen für 2D-Objekte 499
 folienbezogen für 3D-Polygone 499
 Hintergrundfarbe 119
 Körperflächendarstellung übertragen
 915
 Lowlightfarbe 115
 objektbezogen für 2D-Objekte 526
 Objekte deselektieren 100
 Objekte selektieren 100
 von Objekten ändern 537
 Farbe voreinstellen 526
 Farben
 RAL Farben für Körperdarstellung 903
Farbfüllung und Transparenz bei
 Konstruktionsebenen 747
 Farbverlauf für 3D-Fenster
 Einstellungen 119
 Fase
 bemaßen 428
 von Festkörpern entfernen 861
 Wert vordefinieren 202
 Fase bemaßen 428
 Fase zeichnen 247

- Fasen
 - 2D-Linien 247
 - Festkörper 826, 843
- Fasen von Festkörpern 843
- Favoriten 902
- Featurekörper
 - Darstellung mit Texturen 911
- Fehlerhafte Objekte ermitteln und entfernen 490
- Fehlermeldung "Die Datei ist zum Bearbeiten durch einen anderen Benutzer gesperrt" 969
- Fehlermeldungen beim Start des Programms 972
- Fenster
 - 3D-Fenster aktivieren 58
 - 3D-Fenster öffnen 58
 - aktuelle Teilung entfernen 60
 - aktuelles auswählen 57
 - anordnen 58
 - geschlossenes Fenster öffnen 159
 - Größe ändern 58
 - letzte Teilung entfernen 60
 - Neue 2D-Zeichnungsansicht öffnen 56
 - Neues 3D-Ansichtsfenster öffnen 57
 - Position ändern 58
 - schließen 59
 - teilen 59
 - Teilung auf anderes Fenster übertragen 60
- Fenster schließen 59
- Fenster teilen 59
- Fenster, alle Teilungen entfernen 60
- Fenstergröße ändern 58
- Fensterposition ändern 58
- Fenster-Symbole 11
- Festkörper 771
 - Achsen erstellen 848
 - an Achse ausrichten 848, 867
 - an Fläche/Konstruktionsebene ausrichten 867
- Anzeigeformat im Modell-Explorer einstellen 166
- berechnen 917
- Darstellung ändern 908
- Darstellung mit Texturen 911
- Darstellung steuern 880
- Download 3D-Kataloge (CADENAS) 928
- einfügen 925
- Einstellungen für Darstellung 881
- Einstellungen für Facettierung 910, 911
- Einstellungen für Runden und Fasen 828
 - entlang Körperachse dynamisch verschieben 879
- Folien 771
- Helixkörper aus 2D-Fläche 817
- Hohlkörper 822
 - in aktueller Konstruktionsebene drehen 875
 - in aktueller Konstruktionsebene skalieren 876
 - in aktueller Konstruktionsebene spiegeln 879
 - in aktueller Konstruktionsebene verschieben 875
- Kegel(stumpf) 782
- Kollisionsprüfung einzelner Körper 916
- Kollisionsprüfung mehrerer Körper 916
- Körperflächen transformieren 854
- Kreisring 786
- Kugel 784
- Material zuweisen 900
- multiplizieren 879
- neu positionieren 867
- Offset Körper 852
- Offset Körperfläche 853
- Parameter für Übergangskörper 807
- Prisma 787
- Pyramide 778
- Quader 776
- Referenzen 771
- Rotationskörper aus 2D-Fläche 804
- Rotationskörper aus ebener Körperfläche 804
- runden/fasen 826
- Rundung bearbeiten 859
- Schiebekörper aus 2D-Fläche entlang Z-Achse 790
- Schiebekörper aus ebener Körperfläche entlang Z-Achse 790
- Schiebekörper entlang Pfad 802
- Schnittbildung 825
- Sichtbarkeit definieren 880
- Speichern 930
- Subtraktion 824
- Subtraktion mit Erhalten des Werkzeugs 826
- Torus 786

- Transformieren über 3D-Achsenkreuz 874
- Übergangskörper von zwei Flächen 806
- Vereinigung 823
- verschieben im Raum 867
- Zylinder 780
- Festkörper bearbeiten
 - Einstellungen 774
- Festkörper erstellen und bearbeiten 771
- Festkörper mit Achsen versehen 848
- Festkörper-Fase - Beispiele 846
- fett
 - Spezielle Text Formatierungen 358
- Fläche 317
 - berechnen 485
 - Darstellung 118
 - definieren 330
 - Flächenpolygon erzeugen 332
 - freistellen 333
 - Freistellfläche erzeugen 333
 - Freistellpolygon erzeugen 336
 - Freistellung ausschalten 339
 - Freistellung einschalten 338
 - füllen 328
 - Füllpolygon erzeugen 330
 - Inhalt ermitteln und Eintragen 487
 - Körper an Ebene trennen 860
 - Körperfläche berechnen 919
 - Objekte in den Hintergrund 340
 - Objekte in den Vordergrund 341
 - Schraffur ändern 327
 - Schraffur auflösen 327
 - Schraffur erzeugen 322
 - Schraffurpolygon erzeugen 326
- Fläche definieren 330
- Fläche füllen 328
- Fläche/Kante/Achse 744
- Fläche/Schwerpunkt (G, g) 744
- Fläche/Schwerpunkt einer Fläche / Modellansicht fangen (G, g) 191
- Flächen
 - Körperflächendarstellung übertragen 915
 - Schnittbildung 343
 - subtrahieren 343
 - vereinigen 342
- Flächen definieren und bearbeiten 317
- Flächen entfernen 861
- Flächeninhalt
 - Körperfläche berechnen 919
- Flächeninhalt berechnen 485
- Flächeninhalt ermitteln und eintragen 487
- Flächenpolygon erzeugen 332
- Folgende Ansicht anzeigen 71
- Folie
 - Inhalt von Folie löschen 512
 - Neue Folie erzeugen 503
- Folien
 - Aktuelle Zeichenfolie auswählen 520
 - alle Folien anzeigen 512
 - Alle leeren Folien löschen** 504
 - Alle markieren 509
 - Ansicht aktualisieren 509
 - Ausschneiden, Kopieren und Einfügen 509
 - Bemaßung 388
 - Benennung ersetzen 508
 - Beschriftung 344
 - Blättern 522
 - blättern ein- / ausschalten 500
 - Darstellungseigenschaften 505
 - Farbe 505
 - Folie und Geometrie löschen** 504
 - Folienstrukturbaum 500
 - Form- und Lagetoleranzen 460
 - Fragezeichen** 520
 - für spezielle Objekttypen 519, 524
 - Geometrie einer Folie selektieren 512
 - Geometrie zwischen Folien verschieben 510
 - Hilfskonstruktionen 303
 - Inhalt anzeigen 522
 - Kontextmenü im Folienstrukturbaum 502
 - Körper auf Folie schieben** 772
 - Linienart 505
 - Linienbreite 505
 - löschen 504
 - Mittellinien 309
 - nur belegte Folien anzeigen 512
 - nur leere Folien anzeigen 512
 - Objekt lokalisieren 501
 - Objekte deselektieren 99
 - Objekte selektieren 99
 - Objektverknüpfung ändern 522, 537
 - Passmaßtabelle 448
 - schieben 522
 - Schraffur 320, 321

- Selektionsliste zwischen Folien verschieben 511
- Sichtbarkeit definieren 515
- suchen 507
- umbenennen 507
- verschieben in der Hierarchie der Baumstruktur 523
- von Körpern ändern 908
- von Körpern ändern 909
- Zugriffsmöglichkeiten definieren 517
- Folien für spezielle Objekte festlegen 519
- Folien verschieben 523
- Folien: Folienstrukturbaum sortieren 513
- Folien: Randnotizen im Modell-Explorer 501
- Folienauswahl 520
- Folieninhalt anzeigen lassen 522
- Folienstrukturbaum
 - Anzeige zwischen Baum- und Listendarstellung wechseln 501
- Breite der Spalten in der Detailansicht 515**
- Folienstrukturbaum 500
- Folienstrukturbaum
 - Einstellungen Format 514
- Folienstrukturbaum**
- Ansicht der Spalten in der Detailansicht 515**
- Folienstrukturbaum im Modell-Explorer 500
- Folienverknüpfung von 2D-Objekten ändern 522
- Folienwechsel für spezielle Objekte definieren 524
- Form- Lagetoleranzen
 - Einstellungen 449
- Form- und Lagetoleranzen
 - Einstellungen 461
- Form- und Lagetoleranzen 459
 - allgemeine Informationen 459
 - Darstellung der Eigenschaften-Symbole 460
- Form- und Lagetoleranzen
 - Toleranzangabe definieren 462
- Form- und Lagetoleranzen
 - Bezugskennzeichnung definieren 462
- Form- und Lagetoleranzen
 - Toleranzangabe auf Linie 464
- Form- und Lagetoleranzen
 - Toleranzangabe auf 2 Linien 466
- Form- und Lagetoleranzen
 - Bezugskennzeichnung einfügen 468
- Form- und Lagetoleranzen
 - bearbeiten 469
- Form- und Lagetoleranzen
 - verschieben 469
- Format
 - Folienstrukturbaum 514
- Formatierungen in Texten 358
- Formel
 - Benutzerdefinierte Attribut-Formeln erstellen 651
- Formeln eingeben im Statusfenster 22**
- Fragezeichen**
- Folien 520**
- Freihandlinie 236
- Freihandlinie zeichnen 236
- Freistellfläche 333
 - erzeugen 333
- Freistellfläche erzeugen 333
- Freistellflächen verwenden 333
- Freistellpolygon erzeugen 336
- Freistellung
 - ausschalten 339
 - Darstellung regenerieren 342
 - einschalten 338
 - Objekte in den Hintergrund 340
 - Objekte in den Vordergrund 341
- Freistellung ausschalten 339
- Freistellung einschalten 338
- Füllen von Flächen 328
- Füllpolygon erzeugen 330
- Funktionen
 - für benutzerdefinierte Symbolleiste suchen 47
 - für benutzerdefinierte Tastaturbelegung suchen 47
 - über benutzerdefinierte Menüs starten 53
- Funktionen / Befehlsnamen suchen (F3) 47
- G**
- Gebäude erstellen 961
- Geklippte Modell- und Schnittansichten 636
- Genauigkeit
 - Darstellung schattierter Körper 910

- generelle Fangpunkte
 - Punkt-Definition 195
- Geometrie
 - Geometrie einer Folie selektieren 512
 - Geometrie einfügen (Kontextmenü im Folienstrukturbaum) 510
 - Nur Geometrie löschen(Kontextmenü im Folienstrukturbaum) 512
 - Selektieren (Kontextmenü im Folienstrukturbaum 512
 - Selektierte Geometrie auf Folie verschieben 511
 - zwischen Folien verschieben 510, 511
- Geometrie einfügen
 - auf Folie 510, 511
- Geometrie reparieren
 - Körper 924
- Geometrie vereinfachen
 - Körper 923
- Geometrie verschieben
 - Selektionsliste zwischen Folien 511
- Geometrie von Folie löschen (Strg+Entf) 512
- Geometrie: auf Folie selektieren (Shift+Strg+A) 512
- Geometrie: Geometrie einfügen 511
- Geometrie: Geometrie verschieben 511
- Geometrie-Objekte**
 - selektieren/deselektieren**
 - Kontextmenü im Modell-Explorer** 151
- Geopunkte**
 - 2D-Objekte 301
 - Darstellung steuern 117
 - Farbe des Objektmarker ändern** 115
 - Festkörper dynamisch an Körperachse verschieben 879
- geschlossen
 - Fenster öffnen 159
- Geschlossener Spline über Interpolation 235
- Geschlossener Spline über Kontrollpunkte 235
- Gestenerkennung 31
- Gewicht
 - von Körpern berechnen 917
- Gewinde
 - Bohrung bemaßen 422
 - Gewindebohrungen 2D 596
 - Mittellinie zu Bohrungen in Modellansichten 311
 - Mittenkreuz zu Bohrungen in Modellansichten 312
- Gewinde bemaßen 423
- Gewindestifte
 - 2D-Normteile 596
- GKS
 - 2D 169
 - 3D 738
- Globales Koordinatensystem 2D (GKS) 169
- Globales Koordinatensystem 3D (GKS) 738
- Grenzmaße
 - Toleranzangaben 395
- Griechische Buchstaben 366
- Größe der Icon einstellen 125
- Gruppe
 - Aktive Gruppe hervorheben 545
 - aktivieren 546
 - aktivieren/deaktivieren 549
 - aktuelle Gruppe auswählen 546
 - alle leeren Gruppen entfernen 490
 - alle Objekte deselektieren 554
 - alle Objekte selektieren 553
 - als aktuelle Gruppe im Modell-Explorer definieren 150
 - Anzeigeformat im Modell-Explorer 166
 - auflösen 551
 - blättern 548
 - deselektieren 558
 - erzeugen 539
 - für 2D-Objekte** 538
 - für 3D-Objekte** 539
 - Gruppen gruppieren 543
 - Inhalt anzeigen 548
 - kopieren 556
 - löschen 110, 551, 556
 - mit Objekten deselektieren 94
 - mit Objekten selektieren 94
 - Objekte einer Gruppe deselektieren 555
 - Objekte einer Gruppe selektieren 555
 - Objekte gruppieren 540
 - Objekte in Gruppe verschieben 552
 - selektieren 556
 - sichtbar/nicht sichtbar 548
 - Teilzeichnung komplett selektieren 558

- über Kontextmenü im Modell-Explorer
 - aktivieren 150
 - umbenennen 549
 - verschieben 550
- Gruppe aktiv/inaktiv definieren 549
- Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen 546
- Gruppe auflösen 551
- Gruppe deselektieren 558
- Gruppe erzeugen 539
- Gruppe löschen 551
- Gruppe selektieren 556
- Gruppe sichtbar/unsichtbar definieren 548
- Gruppe umbenennen 549
- Gruppe verschieben 550
- Gruppen 537
 - blättern 145
- Modellansicht auflösen** 606
- Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen 146
- Nicht aktive (Bauteil-) Gruppen über Modell-Explorer lowlighten 146
- Selektionsfarbe 115
- Gruppen blättern 548
- Gruppen verwenden 537
- Gruppen zusammenfassen 543
- Gruppenauswahl 546
- Gruppenselektion 556
- Gruppieren von Gruppen 543
- Gruppieren von Objekten 540

H

Halbschnitt

- Rückzug der Maßlinie** 439
- Halbschnitt bemaßen 425
- Halbzeuge
 - 2D-Normteile 597
- Handbuch / Online-Hilfe 1
- Hard- und Softwarevoraussetzungen 2
- Hardware-Probleme und Empfehlungen 971
- Hardwarevoraussetzung 7
- Hardware-Voraussetzungen 2
- Hauptfenster 9
- Haupt-Symbolleiste 10
- Helixkörper erstellen 817
- Highlighten von Punkten, Linien und Flächen** 762
- Hilfe anzeigen 18

- Hilfe anzeigen lassen 18
- Hilfs-Gerade zeichnen 306
- Hilfs-Gerade zu Parallelen 308
- Hilfskonstruktionen
 - Folie für 519, 524
 - Gerade 306
 - Kreis dynamisch 306
 - Kreis über 3 Punkte 306
 - Kreisbogen dynamisch 306
 - Kreisbogen über 3 Punkte 306
 - Mittellinien zu Parallelen 308
 - Parallele 307
 - Parallele Hilfsgerade 307
 - Polygon 304
 - Rechteck 305
 - Strecke 304
 - Winkelhalbierende 308
- Hilfskonstruktionen zeichnen 302
- Hilfs-Kreis über 3 Punkte zeichnen 306
- Hilfs-Kreis(bogen) dynamisch zeichnen 306
- Hilfs-Kreisbogen dynamisch zeichnen 306
- Hilfs-Kreisbogen über 3 Punkte zeichnen 306
- Hilfs-Polygon zeichnen 304
- Hilfs-Rechteck zeichnen 305
- Hilfs-Strecke zeichnen 304
- Hilfs-Strecke zu Parallelen 308
- Hilfs-Winkelhalbierende zeichnen 308
- Hintergrundfarbe 119
- für die Zeichnungsvorschau** 124
- Hinterlegte Selektionslisten entfernen 103
- hinzuladen
 - Zeichnung aus anderem Modell 682
- hinzuladen einer Zeichnung aus einem anderen Modell** 137
- Höhe eingeben** 20
- Hohlkörper erstellen 822
- Horizontale 203
- Horizontale Cursorbewegung 174
- Hotkeys 24
 - benutzerdefiniert 29
 - für benutzerdefinierte Menüs 53

I

- Iconleisten
 - Größe der Icon einstellen 125
- Icons

- Bedeutung der Schaltflächen im Modell-Explorer 144
- Import
 - DXF-/DWG-Datei einbetten 728
 - Import mit dem aktuellen Konverter 720
 - Import mit dem alten Konverter 722
- Importieren
 - 2D DWG-Daten 720
 - 2D DXF-Daten 720
 - 2D-Daten aus einem anderen Modell 712
 - 3D-Grafik 936
 - CADdy Daten 717
 - CADdy INF-Dateien 717
 - CADdy PIC-Dateien 713
 - CADdy PIC-Dateien mit Übernahme der Linienbreiten 714**
 - SAT-Datei 925
 - Stereo-Lithographie 929
 - STL-Datei 929
- Importieren von CADdy INF- und LAY-Dateien 717
- Importieren von CADdy PIC-Dateien 713
 - mit Übernahme der Linienbreiten 714**
- Importieren von CADdy-Dateien:
 - Technische Informationen 717
- Importieren von DXF-/DWG-Dateien 720
- In der Grafik hervorheben
 - Kontextmenü im Modell-Explorer 158
- In Gruppe verschieben 543
- inaktiv
 - Gruppen 156
 - Teilzeichnung 156
 - Teilzeichnung 156
- Individuelle Darstellung für
 - Konstruktionsebenen 747
- INF
 - importieren von CADdy Parametern 717
- Information
 - 2D-Fläche 484
 - 2D-Objekte 482
 - Abstand ermitteln 488
 - Abstand Linie – Linie 490
 - Abstand Punkt - Linie 489
 - Abstand Punkt – Punkt 488
 - Anzeige kollidierender Körper 916
 - Flächeninhalt ermitteln und Eintragen 487
 - Körper 915
 - Körperfläche berechnen 919
 - Länge 3D-Polygon 922
 - Länge Körperkante 922
 - Länge Linienzug 490
 - Winkel 487
- Information - Abstände ermitteln 488
- Information 2D-Fläche 484
- Information Abstand Linie - Linie 490
- Information Abstand Punkt - Linie 489
- Information Abstand Punkt - Punkt 488
- Information Länge 3D-Polygon, Körperkante 922
- Information Länge Linienzug 490
- Information über 2D-Objekte 482
- Information über Abstand und Winkel zwischen Körperflächen 923
- Information über Körper 915
- Information Winkel 487
- Informationsträger eines Attributs ändern 661
- Informationsträger eines Attributs definieren 644
- Informationsträger eines Attributs löschen 662
- Inhalt
 - einer Fläche ermitteln und Eintragen 487
 - einer 3D-Fläche berechnen 919
- Installation 3, 5
- Installation der aktuellen Version im Ordner einer früheren Version 3
- Interferenzprüfung 916
- J**
- jpg
 - Körper mit Texturen 911
- K**
- Kamera 72
 - Ansicht wieder herstellen 60
 - Speichern von 3D-Ansichten 80
- Kantenglättung
 - Darstellung von Körpern steuern 886
- Kantensymbol
 - mit flexibler Bezugslinie einfügen 473
- Kantensymbol 470

- Kantensymbol
 - frei platzieren 473
- Kantensymbol
 - durch Zusatz ergänzen 474
- Kantensymbol
 - bearbeiten 474
- Kantensymbol
 - Verschieben 474
- Kantensymbol bearbeiten 474
- Kantensymbol durch Zusatz ergänzen 474
- Kantensymbol frei platzieren 473
- Kantensymbol mit flexibler Bezugslinie einfügen 473
- Kantensymbole
 - Formatierung ändern 475
- Kantensymbole
 - Einstellungen 449
- Kantenzustände
 - allgemeine Informationen 470
 - definieren 471
- Kantenzustände 470
- Kantenzustände definieren 471
- Kartesische Koordinaten 171, 739
- KE
 - aktivieren 755
 - ausblenden 156
 - Farbfüllung und Transparenz 747
 - in Ausrichtung der Bildebene erzeugen 754
 - kopieren 753
 - Körper an Ebene trennen 860
 - Körperkanten projizieren 241
 - leere entfernen 490
 - Lowlightfarbe 115
 - Schnittlinie erzeugen 241
 - Standardebenen wiederherstellen 754
 - transformieren 757
- KE definieren
 - über 3D Achse definieren 752
 - über Schwerpunkt einer Fläche 750
- KE transformieren 757
- Kegel(stumpf) erstellen 782
- Kennzeichnen eines Schnittverlaufs 476
- Kennzeichnung der Ausbaustufen 2
- Kennzeichnung für besondere Ansichten 477
- Kollision
 - Anzeige kollidierender Körper 916
- Kollisionsprüfung
 - von einzelnen Körpern 916
 - von mehreren Körpern 916
- Kollisionsprüfung im 3D-Zusammenbau 916
- Kollisionsprüfung zwischen 2 Körpern 916
- Konstruktionsebene
 - 2D-Objekte in Konstruktionsebene kopieren 275
 - 2D-Objekte in Konstruktionsebene verschieben 275
 - Aktiver 2D-Bereich 747
 - aktivieren 755
 - dauerhaft definieren 748
 - Draufsicht anzeigen 75
 - Eigenschaften ändern 756
 - entlang Z-Achse verschieben 758
 - Funktionen 12
 - Grundlagen 745
 - in sich verschieben 757
 - klappen 759
 - kopieren 753
 - kopieren und entlang Z-Achse verschieben 758
 - Körper an Ebene trennen 860
 - löschen 760
 - Lowlightfarbe 115
 - Schnittlinie erzeugen 241
 - selektieren 755
 - Standardebenen wiederherstellen 754
 - temporär definieren 748
 - über 3 Punkte definieren 749
 - über Körperachse definieren 752
 - über Körperfläche definieren 750
 - über Objekt definieren 744
 - um beliebige Achse drehen 759
 - um Punkt drehen 757
 - Z-Achse umkehren 759
- Konstruktionsebene aktivieren 755
- Konstruktionsebene definieren 748
- Konstruktionsebene entlang Z-Achse verschieben 758
- Konstruktionsebene in Ausrichtung der Bildebene 754
- Konstruktionsebene in Draufsicht anzeigen 75
- Konstruktionsebene klappen 759
- Konstruktionsebene kopieren und entlang Z-Achse verschieben 758
- Konstruktionsebene löschen 760

- Konstruktionsebene über 3 Punkte definieren 749
- Konstruktionsebene über eine Körperachse definieren 752
- Konstruktionsebene über eine Körperfläche definieren 750
- Konstruktionsebene über eine vorhandene Konstruktionsebene definieren 753
- Konstruktionsebene um Achse drehen 759
- Konstruktionsebene um Punkt drehen 757
- Konstruktionsebene verschieben 757
- Konstruktionsebenen
 - ausblenden 156
 - Farbfüllung und Transparenz 747
 - leere entfernen 490
- Konstruktionsebenen - Grundlagen 745
- Konstruktionsebenen als Schnittebenen verwenden 760
- Konstruktionsebenen selektieren 755
- Konstruktionsebenen transformieren 757
- Konstruktionsebenen und 2D-Objekte 747
- Konstruktionsebenen und Körper 748
- Konstruktionsebenen verwenden 745
- Konstruktionsebenen-Eigenschaften ändern 756
- Konstruktionsebenen-Satz 747
- Konstruktionsebenen-Sätze 747
- Kontextmenü
 - Ansicht Folienstrukturbaum unter-/nebeneinander** 514
 - Erweiterte Textanzeige im Folienstrukturbaum** 515
 - Folienstrukturbaum Baum öffnen** 514
 - Folienstrukturbaum Zweig öffnen 514
 - im Folienstrukturbaum 502
 - im Modellbaum des Modell-Explorers 150
 - Nachrichtenfenster horizontal/vertikal** 515
 - Wechsel der rechten und mittleren Maustaste 127
- Kontextmenü im Folienstrukturbaum 502
- Kontextmenü im Modellbaum des Modell-Explorers 150
- Kontextmenü Modell-Explorer
 - 2D-Bereich aktivieren 151
 - Alle Geometrieobjekte markieren 162
 - Ansicht im Modell-Explorer aktualisieren 162
 - Ansicht unter-/nebeneinander 166
 - Anzeigeformat einstellen 166
 - Attribute editieren 160
 - Auflösen von Gruppen 164
 - Ausschneiden und Einfügen von Objekten und Gruppen 162
 - Ersetzten von Benennungen 162
 - Format, Zweig öffnen/schließen 165
 - In der Grafik hervorheben 158
 - Inhalt von Gruppen ausblenden / deaktivieren 156
 - Nachrichtenfenster horizontal/vertikal 166
 - Schnittebenen 157
 - Selektionsmöglichkeiten 151
 - Sortieren der Ansicht 164
 - Status ändern 156
 - Struktur öffnen 165
 - Suche nach Benennungen 160
 - Suchen und selektieren 155
 - Umbenennen 160
 - Verschieben von Objekten und Gruppen in der Struktur 162
 - Wechseln zwischen den Ansichtsfenstern 151
- Konturen
 - dehnen und stauchen 255
- Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen 481, 636
- Konzentrisch
 - Abstand konzentrischer Kreise bemaßen 416
- Konzentrische Kreise/Kreisbögen zeichnen 230
- Konzentrischen Bogen 230
- Konzentrischen Kreis 230
- Koordinaten
 - Bemaßen 427
 - Einstellungen 199
 - Koordinatensystem 169
- Koordinaten bemaßen 427
- Koordinaten eingeben** 20
- Koordinatenachsen
 - Winkelbemaßung zu Koordinatenachsen 421

- Koordinatenanzeige 172
- Koordinatenbemaßung 427
- Koordinatensystem
 - Achsenrichtungen 3D 737
 - globales 2D 169
 - globales 3D 738
 - kartesisches 171
 - lokales 170
 - lokales 3D 738
 - polares 172
 - verschieben 170, 738
- Koordinatensysteme 169
- Kopie selektierter Objekte einfügen**
- Kontextmenü im Modell-Explorer**
 - 154
- kopieren
 - Zeichnung aus anderem Modell 682
- Kopieren
 - 2D-Objekte in Konstruktionsebene 275
 - 2D-Objekte in Teilzeichnung 274
 - Folien in der Struktur 509
 - Kontextmenü im Modell-Explorer 163
 - Objekte mit Drehung 281
 - Objekte mit Skalierung 285
 - Objekte mit Spiegelung 289
 - Objekte mit Verschiebung 272
 - Teilzeichnung 692
- Körper**
 - Ansichten in 2D-Zeichnung einfügen 608
 - aus einem anderen Modell übernehmen** 137
 - aus Modellansicht entfernen 639
 - aus Modellansicht ermitteln 482
 - Ausblenden in einer Funktion 762
 - drehen 875
 - eigenes Material erstellen 905
 - Einstellungen für das Drucken von Körpern 945
 - Einstellungen für das Speichern einer Bilddatei von Körpern 951
 - exportieren 932
 - farben in Modellansicht übernehmen 607
 - fläche berechnen 919
 - Folien von Körpern ändern 909
 - Geometrie reparieren 924
 - Geometrie vereinfachen 923
 - importieren 925
 - in Modellansicht hinzufügen 639
 - Kollisionsprüfung einzelner Körper 916
 - Körper auf Folie schieben** 772
 - Körperfläche an Linien teilen 859
 - Körperfläche von Festkörpern entfernen 861
 - Körperflächen transformieren 854
 - Material aus Grafik übernehmen 907
 - Material zuweisen 900
 - Materialeigenschaft von Körpern ändern 904
 - Offset Körper 852
 - Offset Körperfläche 853
 - Parallelansicht von Modellansichten ableiten 615
 - positionieren 867
 - positionieren über 3D-Achsenkreuz 874
 - prüfen 919
 - Rundung bearbeiten 859
 - temporär alle anderen ausblenden** 770
 - temporär ausblenden** 769
 - Transparent schalten in einer Funktion 762
 - trennen 860
 - Verdeckte Kanten identifizieren 762
 - verschieben 875
 - Körper an Ebene trennen 860
 - Körper aus Ansicht entfernen 639
 - Körper aus Modellansicht ermitteln 482
 - Körper ausblenden** 762, 769
 - Körper bearbeiten 849
 - Körperflächen transformieren 854
 - Offset Körper 852
 - Offset Körperfläche 853
 - Körper einblenden** 762
 - Körper geschnitten darstellen 760
 - Körper in Ansicht einfügen 639
 - Körper in Funktion transparent schalten** 762
 - Körper neu positionieren 867
 - Körper positionieren
 - über Achse 848
 - Körper subtrahieren und Werkzeug erhalten 826
 - Körper trennen 860
 - Körper überprüfen 919
 - Körperachsen
 - Darstellung 310
 - Einstellungen 310, 775
 - Körperberechnungen 917

- Körperdarstellung
 - RAL Farben 903
- Körperdarstellung 909
- Körperdaten prüfen 919
- Körperfacettierung 910
- Körperfarbe ändern 537
- Körperfläche berechnen 919
- Körperflächen
 - Selektieren 850
- Körperflächen
 - Spezielle Darstellung entfernen 909
- Körperflächen transformieren 854
- Körperflächen von Festkörpern entfernen 861
- Körpergeometrie reparieren 924
- Körpergeometrie vereinfachen 923
- Körperkante
 - Information Länge 922
- Körperkanten projizieren (nur 3D) 241
- Kreis
 - Abstand konzentrisch bemaßen 416
 - durch Punkte 221
 - Durchmesser bemaßen 424
 - Konzentrische Kreise zeichnen 230
 - Mittelpunkt und Punkt 218
 - Mittelpunkt und Radius 219
 - Mittelpunkt und tangential an 220
 - Radius, durch Punkte 222
 - Radius, tangential an Linien 222
 - tangential an Linien 221
- Kreis und Kreisbogen zeichnen 218
- Kreis(bogen) dynamisch zeichnen 218
- Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Durchmesser 219
- Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Punkt 218
- Kreis(-bogen) über Mittelpunkt und tangential an eine Linie 220
- Kreisbogen
 - durch Punkte 227
 - Mittelpunkt und Punkt 223
 - Mittelpunkt und Radius 224
 - Mittelpunkt und tangential an 225
 - Radius bemaßen 414
 - Radius, durch Punkte 228
 - Radius, tangential an Linien 228
 - tangential an Linien 227
- Kreisbogen durch Durchmesser, Punkte/tangential an Linien 228
- Kreisbogen durch Punkte/tangential an Linien 227
- Kreisbogen dynamisch 223
- Kreisbogen über 3 Punkte 227
- Kreisbogen über Mittelpunkt und Bogenlänge 226
- Kreisbogen über Mittelpunkt und Durchmesser 224
- Kreisbogen über Mittelpunkt und Punkt 223
- Kreisbogen über Mittelpunkt und tangential an eine Linie 225
- Kreisdefinition über Radius oder Durchmesser 203**
- Kreise
 - bei Skalierung in Ellipsen wandeln 202
- Kugel erstellen 784
- kursiv
 - Spezielle Text Formatierungen 358
- Kürzen
 - 2D-Linienobjekte 249, 253
 - Strecken und Konturen 255
- Kürzen absolut
 - 2D-Linienobjekte 254
- kyrillisch
 - Spezielle Text Formatierungen 358
- L**
- laden
 - 3D-Grafik 936
- Länge
 - Information Länge 3D-Polygon 922
- Länge eingeben 20**
- Länge von Strecken bemaßen 404
- Längenmaßmaß 403
- Laufweite
 - von Linien definieren 118
- Layer 498
 - Folienstrukturbaum 500
- Leitlinien
 - für Übergangskörper 811
- Lesen
 - Parametersätze 134
- Letzte Dateien 124**
- Letzte Fensterteilung entfernen 60
- Letzte Funktion wiederholen 31
- Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten 199**
- Lichtkanten

- Darstellung in Modellansichten an/aus 605
- Linie
 - auf Absolutwert kürzen/verlängern 254
- Linie an Linie teilen 258
- Linie an Linie(n) trimmen 250
- Linie an Linie(n) unterbrechen oder kürzen 249
- Linie in Mittellinie umwandeln 314
- Linie in Punkt teilen 257
- Linie n-fach teilen 259
- Linien
 - Körperkanten projizieren 241
- Linien auf Absolutwert verlängern/kürzen 254
- Linien auf Körperflächen projizieren und teilen 859
- Linien dynamisch verlängern/kürzen 253
- Linien oder Teillinien verdecken 248
- Linien verbinden 252
- Linienart
 - benutzerdefiniert festlegen 494
 - benutzerdefinierte bearbeiten 497
 - benutzerdefinierte einlesen 497
 - benutzerdefinierte löschen 498
 - benutzerdefinierte speichern 496
 - Darstellung 118
 - Folien 505
 - folienbezogen für 2D-Linien 499
 - folienbezogen für 3D-Polygone 499
 - objektbezogen für 2D-Linien 527
 - von (Teil-) Linien ändern 248
 - von 2D-Linien ändern 537
- Linienart skalieren 118
- Linienart voreinstellen 527
- Linienbreite
 - Darstellung 117
 - Folien 505
 - folienbezogen für 2D-Linien 499
 - folienbezogen für 3D-Polygone 499
 - objektbezogen für 2D-Linien 529
 - von 2D-Linien ändern 537
- Linienbreite voreinstellen 529
- Linienbreiten beim Drucken skalieren** 704
- Linienmuster skalieren 118
- Linienobjekte neu sortieren 68
- Listendarstellung im Folienstrukturbaum 501
- LKS 170
- 3D 738
- Lokale Bearbeitung 849
- Lokales Koordinatensystem 2D (LKS) 170
- Lokales Koordinatensystem 3D (LKS) 738
- Lokalisieren
 - Objekte im Modell-Explorer lokalisieren 146
- löschen
 - Alle leeren Folien löschen** 504
 - Ausbruch ohne Bruchlinie 491
 - Folie und Geometrie löschen** 504
 - Geometrie einer Folie löschen** 504
 - Textur von Körper 914
- Löschen
 - doppelter Linien 110
 - doppelter Symbole 110
- Löschen
 - Alles innerhalb/außerhalb 109
 - Alles/innerhalb/außerhalb/schneiden 89
 - Ausschnitt 109
 - Objekt 108
 - Rückgängig-Liste 108
 - Selektion 108
 - Teile von 2D-Linienobjekten 109
- Löschen
 - Gruppe mit Objekten 110
- Löschen
 - aktiven 2D-Bereich 111
- Löschen
 - alles 111
- Löschen
 - einer MOD-Datei 112
- Löschen
 - Grafik aktualisieren 118
- Löschen
 - von Konstruktionsebenen im Modell-Explorer 163
- Löschen
 - von 2D/3D-Objekten im Modell-Explorer 163
- Löschen
 - von Zeichnungen im Modell-Explorer 163
- Löschen
 - von Teilzeichnungen im Modell-Explorer 163
- Löschen

- Zeichenraster 177
- Löschen
 - Teilmaß 446
- Löschen
 - benutzerdefinierte Linienart 498
- Löschen
 - Inhalt von Folie 512
- Löschen
 - Gruppe 551
- Löschen
 - Verzeichnis aus Symbolbibliothek 567
- Löschen
 - Symbol aus Bibliothek 595
- Löschen
 - 2D-Normteile 602
- Löschen
 - Attribut 662
- Löschen
 - Attributwert 668
- Löschen
 - Zeichnung 684
- Löschen
 - Teilzeichnung 692
- Löschen
 - Konstruktionsebene 760
- Löschen
 - Körperfläche von Festkörpern 861
- Löschen
 - Spezielle Körperflächendarstellung entfernen 909
- Löschen des aktiven 2D-Bereichs 111
- Löschen des gesamten Modells 111
- Löschen doppelter Objekte 110
- Löschen einer Gruppe mit Objekten 110
- Löschen einer MOD-Datei 112
- Löschen eines Ausschnitts 109
- Löschen Objekt / Selektionsliste (Entf) 108
- Löschen von Objekten 108
- Löschen von Werkzeugkästen 45
- Löschen: Folie löschen 504
- Lotrecht zu 193
- Lotrechte 210
- Lotrechtmodus** 198
- Lotrechtspunkt fangen 193
- Lowlight
 - Aktive Gruppe hervorheben 545
- Lowlightfarbe 115

M

- Makro
 - Python Skript ausführen 6
- Markierte Komponente (nicht) aktivieren 147
- Maß verschieben 432
- Maßeigenschaften bearbeiten 433
- Maßhilfslinien mit Neigung** 439
- Maßstab 688
 - Detail 686
 - Drucken 699
 - Pixelbild anpassen 679
 - Teilzeichnung 686
- Maßstäbliches Zeichnen und Drucken 699
- Maßtext
 - Beschriftungsstil ändern 352
 - Beschriftungsstil auswählen 353
 - Beschriftungsstil löschen 353
 - Neuen Beschriftungsstil definieren 352
- Maßtext bearbeiten 441
- Maßtext verschieben 432
- Maßtexte**
 - Einstellungen festlegen** 345
- Maßzusätze hinzufügen/entfernen 442
- Material 911
 - Auswahl 901
 - Darstellung von Körpern ändern 902
 - eigenes Material erstellen 905
 - Favoriten 902
 - für neue Körper zuweisen 901
 - Kategorie 901
 - Körperflächendarstellung übertragen 915
 - Suche 901
 - User-Verzeichnis 905
 - von Körper übernehmen 907
- Material für neue Körper zuweisen 901
- Materialauswahl 900
- Materialeigenschaft
 - von Körper in Materialliste übernehmen 907
 - von Körpern ändern 904
- Materialeigenschaft eines Körpers ändern 904
- Materialien 900
- Mathematische Symbole in Texten 368
- Maus
 - 2-Tasten 17, 179
 - 3-Tasten 17, 179

- Ansicht ändern 64
- Wechsel der rechten und mittleren
 - Maustaste 127
- Zoomrichtung für Mausrad umkehren 122
- maximaler Druckbereich** 702
- Maximum
 - Toleranzangaben 396
- Mehrere Zeichnungen verwenden 681
- Mehrfach teilen
 - 2D-Linienobjekte 259
- Mehrfachkopieren
 - Festkörper 879
- Mehrfachlinie
 - anschießen 245
 - Einstellungen 242
 - schließen 245
 - zeichnen 244
- Mehrfachlinie anschließen 245
- Mehrfachlinie schließen 245
- Mehrfachlinie zeichnen 241, 244
- Meldung bei Aktivierung unsichtbarer
 - Komponenten 119
- Meldungszeile 11
- Menü 9
 - Anzahl der letzten Dateien** 124
 - Bearbeiten-Funktionen 16
 - Befehl aufrufen 18
 - Benutzerdefiniert 53
- Menüleiste 9
- Menüleiste, Symbolleisten 18
- Messen
 - Abstand ermitteln 488
- mindest Voraussetzung
 - Hardwarevoraussetzung 7
- Minimum
 - Toleranzangaben 396
- Mitte einer Linie fangen (M, m) 183
- Mitte fangen 183
- Mitte zwischen zwei Punkten definieren 186
- Mitte zwischen zwei Punkten ermitteln (Ctrl-Shift-M, Ctrl-Shift-m) 186
- Mittellinie als Parallele zu einer Linie 316
- Mittellinie in Linie umwandeln 315
- Mittellinie zu Parallelen 313
- Mittellinien** 309
 - Darstellungseigenschaften von 2D-Mittellinien** 311
- Einstellungen 310
- Folie für 519, 524
- in Linie umwandeln 315
- Kreis 312
- Linie in Mittellinie umwandeln 314
- Mittellinien zu Parallelen 313
- Mittenkreuz dynamisch 314
- Mittenkreuz zu 2 Strecken 313
- Mittenkreuz zu Bohrungen in Modellansichten** 312
- Mittenkreuz zu Kreis 312
- Parallele zu Linie 316
- Strecke 311
- Überstand definieren 310
- zu Bohrungen in Modellansichten 311
- Mittellinien zeichnen 309
- Mittellinien-Kreis zeichnen 312
- Mittellinien-Strecke zeichnen 311
- Mittelpunkt eines Kreises / einer Ellipse fangen (Z, z) 184
- Mittelpunkt fangen 184
- Mittelsenkrechte 207
- Mittenkreuz dynamisch zeichnen 314
- Mittenkreuz zu 2 Strecken zeichnen 313
- Mittenkreuz zu Kreis zeichnen 312
- MOD-Datei 135
- Modell 135
 - bereinigen 490
 - fehlerhafte Objekte entfernen 490
- Festkörper einfügen** 137
 - neu anlegen 140
 - öffnen 141
 - prüfen 490
- SAT-Datei einfügen** 137
 - speichern 141
- Struktur 135
- übernehmen von 2D-Daten aus anderen Modellen** 137
- übernehmen von 3D-Daten aus anderen Modellen** 137
- Zeichnung hinzuladen** 137, 682
- Modell neu anlegen 140
- Modell oder Vorlage speichern (F2) 141
- Modell öffnen 141
- Modell prüfen und bereinigen 490
- Modell- und Schnittansichten auflösen 640
- Modellansicht
 - Teilschnitt ableiten 625
- Modellansicht

- aktualisieren 615
- automatisch aktualisieren** 606
- bearbeiten 602
- beim Auflösen löschen** 606
- Doppelte Linien unterdrücken** 605
- Einstellungen 604
- einzelne aktualisieren 604
- erzeugen 602
- in Gruppen auflösen** 606
- in Zeichnung einfügen 608
- Körper ermitteln 482
- Körperfarben übernehmen 607
- Parallelansicht von Modellansichten ableiten 615
- Schwerpunkt fangen 191
- Silhouetten darstellen** 605
- Modellansicht
 - Blickrichtung von Schnittverlauf umkehren 631
- Modellansicht
 - Darstellung ändern 632
- Modellansicht
 - Detail erstellen 633
- Modellansicht
 - Detail bearbeiten 635
- Modellansicht
 - Teilansicht erstellen / entfernen 636
- Modellansicht
 - Teilansicht bearbeiten 638
- Modellansicht
 - Körper in Ansicht hinzufügen 639
- Modellansicht
 - Körper aus Ansicht entfernen 639
- Modellansicht
 - auflösen 640
- Modellansicht von Körpern 602
- Modellansichten
 - Bemaßen 388
- Modellansichten
 - Bemaßung ohne Bezug 118
 - Mittellinien zu Bohrungen 311
 - Mittellinien zu Parallelen 313
 - Mittenkreuz zu Bohrungen** 312
 - Schnittpunkt von zwei Linien fangen 186
- Modellansichten
 - Darstellung von Lichtkanten an/aus 605
- Modellansichten ableiten 602
- Modellansichten aktualisieren 615
- Modellansichten bearbeiten 602
- Modellansichten in die 2D-Zeichnung einfügen 608
- Modellansichten verwenden 602
- Modellbezogene Einstellungen festlegen 130
- Modelleinheiten 169
 - 2D-Zeichnung 169
 - 3D-Modell 737
- Modell-Explorer
 - Anzeigeformat einstellen 166
- Modell-Explorer 135, 143
 - Alle Geometrieobjekte selektieren/deselektieren 152
 - Alle Inhalte selektieren/deselektieren 153
 - Allgemeine Einstellungen 126
 - Ansicht anpassen 145
 - Arbeiten mit dem Modell-Explorer 145
 - Darstellung** 147
 - Funktionen im Kontextmenü des Modellbaums 150
 - Geometrie-Objekte des angewählten Strukturordners selektieren/deselektieren 151
 - Gruppen blättern 145
 - Gruppen und Objekte selektieren/deselektieren** 152
 - Kopieren 163
 - Löschen von Gruppen 163
 - Löschen von Konstruktionsebenen 163
 - Löschen von Objekten 163
 - Löschen von Teilzeichnungen 163
 - Markierte Komponente (nicht) aktivieren 147
 - Nachrichten löschen 147
 - Neue 2D-Zeichnung anlegen** 159
 - Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen 146
 - Neue Gruppe anlegen** 159
 - Neue Teilzeichnung anlegen 159
 - Neues Ansichtsfenster anlegen 159
 - Nicht aktive (Bauteil-) Gruppen lowlighten 146
 - Objekte im Modell-Explorer lokalisieren 146
 - Selektierte Objekte in der Struktur verschieben** 154
 - Symbole im Modell-Explorer 144
 - Teilzeichnung bearbeiten 159

- Übersicht der Funktionen im Modellbaum 148
- Modell-Explorer
 - Folienstrukturbaum 500
- Modell-Explorer
 - Status von Teilzeichnungen ändern 689
- Modell-Explorer: Aktive Gruppe (F12) 150
- Modell-Explorer: Aktiver 2D-/3D-Kontext (Strg+F12) 151
- Modell-Explorer: Aktiver 2D-Bereich (Shift+F12) 151
- Modell-Explorer: Alles markieren (Strg+A) 162
- Modell-Explorer: Ansicht aktualisieren (F5) 162
- Modell-Explorer: Anzeigeformat einstellen (Shift+F6) 164
- Modell-Explorer: Attribute editieren (Shift+F4) 160
- Modell-Explorer: Auflösen (Strg+Entf.) 164
- Modell-Explorer: Ausschneiden (Strg+X) / Einfügen (Strg+V) 162
- Modell-Explorer: Eigenschaften (Shift+F2) 158
- Modell-Explorer: Ersetzen (F4) 162
- Modell-Explorer: Format, Alle öffnen / Alle schließen (Shift+F11) 165
- Modell-Explorer: Format, Ansicht unter-/nebeneinander (Strg+L) 166
- Modell-Explorer: Format, Nachrichtenfenster horizontal/vertikal (Shift+Strg+L) 166
- Modell-Explorer: Format, Sortieren 164
- Modell-Explorer: Format, Zweig öffnen / schließen (F11) 165
- Modell-Explorer: Geometrie-Objekte markieren (Shift+Strg+A) 162
- Modell-Explorer: In der Grafik hervorheben (Shift+F3) 158
- Modell-Explorer: Kopieren (Strg+C) 163
- Modell-Explorer: Löschen (Entf.) 163
- Modell-Explorer: Neu 159
- Modell-Explorer: Schnittebenen 157
- Modell-Explorer: Selektieren 151
- Modell-Explorer: Status ändern 156
- Modell-Explorer: Suchen (F3) 160
- Modell-Explorer: Suchen und selektieren 155
- Modell-Explorer: Umbenennen (F2) 160
- Modellstruktur
 - In der Modellstruktur blättern 145
- Modell-Struktur 135
- MPS
 - Parametersätze lesen 134
 - Parametersätze speichern 132
- Multibemaßung ausgerichtet 402
- Multibemaßung orthogonal 401
- Multibemaßung Winkel 417
- Multiplizieren
 - Festkörper 879
 - Objekte 291
 - Objekte mit Anordnung in Kranzteilung 295
 - Objekte mit Anordnung in Kreisteilung 297
 - Objekte mit Anordnung in Längsteilung 291
 - Objekte mit Anordnung in Matrixteilung 294
- Multiplizieren von Festkörpern 879
- Multiplizieren von Objekten 291
- Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Kranzteilung 295
- Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Kreisteilung 297
- Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Längsteilung 291
- Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Matrixteilung 294
- Muttern
 - 2D-Normteile 596
- N**
 - n teilen
 - 2D-Linienobjekte 259
 - Nachkommastellen
 - im Statusfenster definieren 125
 - Nachrichten im Modell-Explorer löschen 147
 - Nachrichtenfenster horizontal/vertikal Kontextmenü im Folienstrukturbaum 515**
 - NC-Bemaßung 402
 - Maßtexte ausrichten 443
 - NC-Maßtexte ausrichten 443
 - Neigung**

- für Maßhilfslinien** 439
- Neu
 - Gruppe anlegen (Kontextmenü im Modell-Explorer)** 159
 - Symbolleisten anlegen 42
 - Teilzeichnung anlegen/bearbeiten Kontextmenü im Modell-Explorer** 159
 - Vorlage 139
- Neu selektieren 92
- Neu: Folie (Strg+n) 503
- Neue 2D-Zeichnungsansicht öffnen 56
- Neue Folie erzeugen 503
- Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen 146
- Neue Zeichnung anlegen 681
- Neuen Beschriftungsstil definieren 351
- Neues 3D-Ansichtsfenster öffnen 57
- n-fach teilen
 - 2D-Linienobjekte 259
- Nicht aktive Gruppen lowlighten 545
- Normblatt
 - Attribute editieren über Kontextmenü im Modell-Explorer 160
 - einfügen 685, 697
 - Einträge ändern 698
 - ersetzen 697
 - erstellen 695
- Normblatt einfügen oder ersetzen 697
- Normblatt-Einträge ändern 698
 - über Kontextmenü im Modell-Explorer 160
- Normteile
 - 2D 596
 - 2D-Normteil auflösen 266
 - 2D-Normteil editieren 265
- Nullpunkt
 - von Konstruktionsebene fangen 745
- Nullpunkt 2D 194
- Nullpunkt 3D 745
- Nullpunkt ändern 444
- Numerische Werte
 - Anzeigen oder Festlegen 19
- Nummerieren 384
 - Alphabetisches Nummerieren 385
- Nur Geometrie löschen 512
- O**
- Oberflächenangabe
 - allgemeine Informationen 450
 - auf Linie einfügen 454
 - bearbeiten 458
 - definieren 452
 - durch Zusatz ergänzen 457
 - Einstellungen 449
 - Formatierung ändern 458
 - mit einfachem Bezug einfügen 456
 - mit Hilfslinie einfügen 455
 - mit mehrfachem Bezug einfügen 456
 - ohne Bezug einfügen 454
 - verschieben 458
- Oberflächenangabe auf Linie einfügen 454
- Oberflächenangabe bearbeiten 458
- Oberflächenangabe definieren 452
- Oberflächenangabe durch Zusatz ergänzen 457
- Oberflächenangabe mit einfachem Bezug einfügen 456
- Oberflächenangabe mit Hilfslinie einfügen 455
- Oberflächenangabe mit mehrfachem Bezug einfügen 456
- Oberflächenangabe ohne Bezug einfügen 454
- Oberflächenangaben 450
- Objekt
 - Anzeigeformat im Modell-Explorer ändern 166
- Objekt editieren 483
- Objekt lokalisieren
 - im Folienstrukturbaum 501
 - im Modell-Explorer 146
- Objekt selektieren/deselektieren Kontextmenü im Modell-Explorer** 152
- Objektbezogen
 - Darstellung für 2D-Objekte 526
- Objektdarstellung
 - bearbeiten 537
 - Farbe 526
 - Linienart 527
 - Linienbreite 529
- Objekte
 - gruppieren 540
 - In der Grafik hervorheben 158
 - Inhalt von Folie löschen 512
 - multiplizieren 291
 - multiplizieren mit Anordnung in Kranzteilung 295

- multiplizieren mit Anordnung in Kreisteilung 297
- multiplizieren mit Anordnung in Längsteilung 291
- multiplizieren mit Anordnung in Matrixteilung 294
- Selektionsliste zwischen Folien verschieben 511
- zwischen Folien verschieben 510, 511
- Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) deselektieren 555
- Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) selektieren 555
- Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) deselektieren 554
- Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) selektieren 553
- Objekte gruppieren 540
- Objekte im Modellbaum lokalisieren 146
- Objekte im Modell-Explorer lokalisieren 146
- Objekte in den Hintergrund schieben 340
- Objekte in den Vordergrund schieben 341
- Objekte in eine Aktionsliste aufnehmen 104
- Objekte in eine andere Gruppe verschieben 552
- Objekte mit dem Cursor deselektieren 97
- Objekte mit dem Cursor selektieren 97
- Objekte mit dem Cursor selektieren/deselektieren 94
- Objekte neu selektieren 92
- Objekte über Fläche selektieren/deselektieren 101
- Objekte über Polygonzug selektieren/deselektieren 97
- Objekteigenschaften 2D übertragen 259
- Objekteigenschaften 3D übertragen 915
- Objektfiler 87
- ODBC-Verbindung schließen 675
- Offener Spline über Interpolation 234
- Offener Spline über Kontrollpunkte 234
- öffnen
 - 2D-Fenster 56
 - 3D-Grafik 936
 - benutzerdefinierte Symbolleiste 43
- Öffnen
 - Modell 141
 - Vorlage 140
- Öffnung erzeugen / bearbeiten 963
- Öffnungselement einfügen / bearbeiten 965
- Öffnungswinkel eingeben** 20
- Offset Körper 852
- Offset Körperfläche 853
- Optionen für Dateiattribute 649
- Optionen für numerische Attribute 650
- Optionen für Textattribute 646
- Ordner
 - Einstellungen 127
- Orientierung im Raum 737
- Orientierungsraster 176
- Original anzeigen 71
- Orthogonale / Perspektive Ansicht im 3D-Fenster 70
- P**
- Pan 62
- Parallelansicht zu Modellansichten erzeugen 615
- Parallele
 - Abstand bemaßen 410
 - Hilfs-Gerade 307
 - Hilfslinie 307
 - Hilfsliniengerade 307
 - mit konstantem Abstand 236
 - mit variablem Abstand 238
 - zu 2D-Linienobjekt 236
 - zu Linienzug/Kontur 238
- Parallele Hilfs-Gerade 307
- Parallele Hilfs-Gerade zu Linie zeichnen 307
- Parallele Hilfs-Strecke 307
- Parallele Hilfs-Strecke zu Linie zeichnen 307
- Parallele zu Linie zeichnen 236
- Parallele zu Linienzug/Kontur zeichnen 238
- Parameter für das Erzeugen von Übergangskörpern 807
- Parameter für Übergangskörper 807
- Parametersätze
 - lesen 134
 - speichern 132
- Parametersätze lesen und übernehmen 134

- Parametersätze speichern 132
- Parametersätze speichern/lesen 132
- Passmaße
 - Toleranzangaben 396
- Passmaßtabelle 447
 - aktualisieren 448
 - einfügen 448
 - Einstellungen 448
 - Folien 448
- Passmaßtabelle einfügen 448
- Passmaßtabelle erzeugen 448
- PDF
 - Datei erzeugen 708
- Perspektive / Orthogonale Ansicht im 3D-Fenster 70
- Pfeiltasten
 - Ansicht ändern 64
- PIC
 - exportieren von 2D-Daten 730
- PIC-Datei
 - importieren 713
- Pixelbild
 - auf Maßstab anpassen 679
 - einfügen 677
 - Einstellungen 676
 - invertieren 679
 - Pfad ändern** 678
 - Rahmendarstellung 679
 - transformieren 679
- Pixelbild einfügen 677
- Pixelbild invertieren 679
- Pixelbild mit/ohne Rahmen darstellen 679
- Pixelbild über zwei Passpunkte transformieren 679
- Pixelbilder verwenden 676
- Polarkoordinaten 172
- Polygon
 - Absolutkoordinaten 211
 - Relativkoordinaten 212
 - Winkel und Länge 212
- Polygon über Absolutkoordinaten 211
- Polygon über Relativkoordinaten 212
- Polygon über Winkel und Länge 212
- Polygon zeichnen 210
- Positionieren
 - von 3D-Objekten über 3D-Achsenkreuz 874
 - von Körpern 867
- Positionierung Maßtext
 - Bemaßungsstil 392
- Positionsnummern
 - Beschriftungsstil ändern 352
 - Beschriftungsstil auswählen 353
 - Beschriftungsstil löschen 353
 - Einstellungen der Darstellung 354
 - Einstellungen festlegen 345
 - Neuen Beschriftungsstil definieren 352
- Präsentationsmodus 80
- Prisma erstellen 787
- Programm
 - beenden 8
 - externes aufrufen 50
 - starten 7
- Programm deinstallieren 6
- Programm installieren 3
- Programmeinstellungen 112
- Programmeinstellungen festlegen 112
- Programmierschnittstelle
 - Python 6
- Projektionspunkte definieren 742
- projizieren
 - Linien auf Körperfläche 859
- Projizieren
 - Körperkanten 241
- Promptzeile 11
- prüfen
 - Kollision von Körpern 916
- Prüfen von Körperdaten 919
- Prüfmaß 392, 394
- Pull-Down und Icon Menü
 - allgemeine Einstellungen 125
- Punkt
 - Darstellung 117
- Punkt auf Linie fangen 191
- Punkt definieren
 - Absolutkoordinaten 194
 - als Projektionspunkt 742
 - als Raumpunkt 742
 - auf Zeichenraster 175
 - Autofang 182, 197
 - durch Koordinateneingabe 194
 - Einstellungen 195
 - Endpunkt 182
 - Fangmodus** 195
 - Letzte Option der Punktdefinition**
 - wieder anbieten** 199
 - Lotrechtbedingung 193
 - Lotrechtmodus** 198
 - mit dem Cursor 174, 194

- mit Punkt-Definitionsменю 179
 - Mitte 183
 - Mitte zwischen zwei Punkten 186
 - Mittelpunkt 184
 - Nächster Punkt auf Linie 191
 - Punkt fangen 190
 - Punktfilter 195
 - Quadrantpunkt 184
 - Relativ zu Fußpunkt 188
 - Relativ zu letztem Punkt 187
 - Relativ zu Punkt 187
 - Schnittpunkt 185
 - Schnittpunkt Körperfläche/Achse 743
 - Schnittpunkt Linie/Ebene 743
 - Schnittpunkt zwei Linien 186
 - Schwerpunkt 191
 - Schwerpunkt von Körperflächen 744
 - Schwerpunkt von Körpern 744
 - Symbolreferenz 190
 - Tangentialbedingung 192
 - Tangentialmodus** 198
 - Textreferenz 190
 - über Objekt 744
 - Punkt durch Eingabe von Koordinaten definieren 194
 - Punkt fangen 190
 - Punkt fangen (P, p) 190
 - Punkt mit dem Cursor definieren (C, c) 194
 - Punkt relativ zu einem Punkt definieren (Ctrl-Shift-P, Ctrl-Shift-p) 187
 - Punkt relativ zu letztem Punkt definieren (Ctrl-Shift-R, Ctrl-Shift-r) 187
 - Punkt zeichnen 231
 - Punktdefinitionsменю 179
 - Punkt-Definitionsменю 2D 179
 - Punkt-Definitionsменю 3D 743
 - Punkte definieren 173, 741
 - Punkte fangen
 - Punktdefinitionsменю 179
 - Punkte mit aktivem Zeichenraster definieren 175
 - Punkte mit dem Cursor definieren 174
 - Punkte mit dem Punkt-Definitionsменю definieren 179
 - Punktfilter 194, 196
 - Punkt-Marker 117
 - Pyramide erstellen 778
 - Python 6
- Q**
- Quader erstellen 776
 - Quadrantpunkt eines Kreises / einer Ellipse fangen (Q, q) 184
 - Quadrantpunkt fangen 184
- R**
- Radius**
- Kreisdefinition über Radius oder Durchmesser** 203
 - Radius bemaßen 414
 - Radius eingeben** 20
 - Radius von Kreisbögen bemaßen** 414
 - Radiusmaßlinie bis Mittelpunkt** 399, 439
 - Rahmen um Displayliste aktivieren / deaktivieren 67
- RAL**
- Farben für Körperdarstellung 903
 - Randnotizen im Modell-Explorer 147
 - Raster 175
 - Raumpunkte definieren 742
- Rechnen**
- bei Eingaben im Statusfenster** 22
- Rechteck**
- Koordinaten 214
 - Länge und Breite 214
 - über 3 Punkte 215
 - über Zentrum 215
- Rechteck über 3 Punkte definieren 215
- Rechteck über Koordinaten definieren 214
- Rechteck über Länge und Breite definieren 214
- Rechteck über Zentrum zeichnen 215
- Rechteck zeichnen 213
- Redo 107
- Referenzen
- Festkörper 771
- Referenzpunkt
- eines Symbols fangen 190
 - eines Textes fangen 190
- Registerkarte 2D-Objekte 536
- Registerkarte Beleuchtung 888
- Registerkarte Beleuchtung und Globale Einstellungen 887
- Registerkarte Facettierung 534
- Registerkarte Globale Einstellungen 898

Registerkarte Körperdarstellung 532,
 881
 Relativ 2D fangen
 Nullpunkt 3D 745
 Relativ zu Fußpunkt 188
 Relativpunkt
 zu beliebigem Punkt definieren 187
 zu Fußpunkt 188
 zu letztem Punkt definieren 187
 Rendern 3D-Grafik 934
 Rotationskörper
 aus 2D-Fläche 804
 aus ebener Körperfläche 804
 Rotationskörper erstellen 804
 Rückgängig
 Einstellungen 107
 Liste löschen 108
 Zahl der Schritte 122
 Rückgängig machen von Befehlen 107
 Rückgängig-Liste löschen 108
 Runden
 2D-Linien 246
 Festkörper 826, 829
 Runden und Fasen von Festkörpern 826
 Runden von Festkörpern (Entity - Entity)
 - Beispiele 838
 Runden von Festkörpern (Fläche -
 Fläche) 835
 Runden von Festkörpern (Fläche -
 Kante) 837
 Runden von Festkörpern (Kante) 829
 Runden von Festkörpern (Kante) -
 Beispiele 832
 Rundung
 von Festkörpern entfernen 861
 Wert vordefinieren 202
 Rundung bearbeiten 859
 Rundung bearbeiten von Festkörpern
 859
 Rundung bemaßen 414
 Rundung zeichnen 246

S

SAT
 ACIS-Version für Export einstellen 931
 exportieren von 3D-Daten 932
 importieren von 3D-Daten 925
 Körper in Gruppen strukturiert 925
 SAT-Datei 135
 SAT-Datei exportieren 932

Schaltflächen
 Bedeutung der Schaltflächen im
 Modell-Explorer 144
 Schattierte Ansichten einfügen 612
 Schattierte Modellansichten 610
 Scheiben
 2D-Normteile 596
 Schiebekörper
 entlang Pfad 802
 Schiebekörper entlang Pfad erstellen
 802
 Schiebekörper entlang Z-Achse
 erstellen 790
 Schiebekörper mit Neigung der
 Seitenflächen erstellen 793
 Schiebekörper ohne Neigung der
 Seitenflächen erstellen 790
 Schlüsselweite
 Präfix im Maßtext 441
 Schnitt
 Körper geschnitten darstellen 760
 Schnitt 2 Linien 186
 Schnitt Körperfläche/Achse 743
 Schnitt von Festkörpern bilden 825
 Schnittansicht 616
 auflösen 640
 Aus Modellansicht ableiten 621
 bearbeiten 628
 Blickrichtung umkehren 629
 Darstellung ändern 632
 Detail erstellen 633
 einfügen aus Modellansicht 621
 Einstellungen 618
 einzeln aktualisieren 604
 Schnittdarstellung in Modellansicht
 ein/aus 631
 Teilansicht bearbeiten 638
 Teilansicht erstellen / entfernen 636
 Teilschnitt ableiten 625
 Schnittansicht / Schnittverlauf
 bearbeiten 476
 Schnittansicht /-verlauf bearbeiten 628
 Schnittansicht aus Modellansicht
 ableiten 621
 Schnittansichten verwenden 616
 Schnittbildung
 2D-Flächen 343
 Schnittbildung von 2D Flächen 343
 Schnittbildung von Festkörpern 825

- Schnittdarstellung in Modellansicht
 - ein/aus 631
- Schnittebenen 760
 - Farbfüllung und Transparenz von Konstruktionsebenen 747
 - im Modell-Explorer 157
- Schnittlinien zwischen KEs (nur 3D) 241
- Schnittpunkt fangen 185
- Schnittpunkt fangen (S, s) 185
- Schnittpunkt in Modellansichten fangen 186
- Schnittpunkt von zwei Linien fangen (Ctrl-Shift-S, Ctrl-Shift-s) 186
- Schnittpunkt zwischen Linie und ebener Körperfläche fangen 743
- Schnittstellen
 - 2D-Daten 712
- Schnittverlauf
 - Blickrichtung umkehren 631
 - in Modellansicht *verlegen/ergänzen* 629
 - kennzeichnen 476
 - Parameter bearbeiten 476
- Schnittverlauf in Modellansicht *verlegen/ergänzen* 629
- Schraffieren
 - Detail 480
- Schraffur
 - auflösen 327
 - bearbeiten 327
 - Einstellungen 318
 - erzeugen 322
 - Folie für 519, 524
 - Schraffurpolygon erzeugen 326
- Schraffur ändern 327
- Schraffur auflösen 327
- Schraffur erzeugen 322
- Schraffurpolygon erzeugen 326
- Schrauben
 - 2D-Normteile 596
- schreiben
 - 3D-Grafik exportieren 940
- Schriftfeld
 - Einträge ändern 698
 - erstellen 695
- Schriftsatz festlegen 357
- Schweiß-/Lötnähte
 - Einstellungen 449
- Schwerpunkt
 - von Flächen fangen 191
 - von Körperflächen fangen 744
 - von Körpern berechnen 917
 - von Körpern fangen 744
 - von Modellansicht fangen 191
- Schwerpunkt von 2D-Flächen berechnen 485
- Schwerpunkt von Körpern fangen (Strg+Shift+g) 744
- Screenshot aus 3D 950
- Scrollrad
 - Ansicht ändern 64
 - Zoomrichtung umkehren 122
- selektieren
 - 3D-Grafik 942
- Selektieren
 - 2D-Objekte 740
 - 2D-Objekte über Attribute 101
 - 2D-Objekte über Farbe 100
 - 2D-Objekte über Folien 99
 - 3D-Objekte 740
 - alle Objekte 98, 102
 - Alles/innerhalb/außerhalb/schneiden 89
 - Einstellungen 86
 - Geometrie einer Folie selektieren 512
 - Gruppe 556
 - Gruppe mit Objekten 94, 100
 - Konstruktionsebenen 755
 - Kontextmenü im Modell-Explorer 151
 - Körperflächen 850
 - mit Objektfiler 87
 - neu 92
 - Objekte ausschließlich einer Gruppe 555
 - Objekte einer Gruppe 553
 - Objekte für eine Aktion 104
 - Objekte über Fläche 101
 - Selektionsliste zwischen Folien verschieben 511
 - über Attributwerte 670
 - über Polygonzug 97
 - über Teilzeichnungen 90
 - und suchen im Strukturbaum des Modell-Explorers 155
- Selektieren/Deselektieren aller Objekte 98
- Selektieren/Deselektieren über Attributwerte 670
- Selektieren/Deselektieren über Farbe 100

- Selektieren/Deselektieren über Teilzeichnungen 90
- Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Attribute 101
- Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Folien 99
- Selektieren/Deselektieren von Gruppen mit Objekten 100
- Selektieren/Deselektieren von Objekten 84
- Selektierte Objekte einfügen**
- Kontextmenü im Modell-Explorer** 154
- Selektion
 - Liste entfernen 102
 - Liste speichern 102
- Selektion - Aktion 84
- Selektionsfarbe 115
- Selektionsliste 84
 - entfernen 102
 - hinzufügen 102
 - löschen 102
 - speichern 102
- Selektionsliste entfernen 102
- Selektionsliste hinzufügen 102
- Selektionsmodus 89
 - Schneiden 89
 - Selektieren im Ausschnitt mit Schneiden 92
- Selektionsmodus 89
- Selektionsmodus Schneiden 95
 - Einstellungen 87
- Senkrechte 203
- Shortcuts 24
 - benutzerdefiniert 29
- Sichern 122, 141
- Sicherungsdatei 122, 141
- Sichtbarkeit von Folien definieren 515
- Sichtbarkeit von Gruppen 156
- Skalieren
 - Festkörper in aktueller Konstruktionsebene 876
 - Objekte mit Kopie 285
 - Objekte ohne Kopie 284
- Skalieren und kopieren von Festkörpern 877
- Skalieren von Festkörpern 876
- Skalieren von Kopien 285
- Skalieren von Objekten 283
- Skalieren von Originalen 284
- Skizzen
 - Farbfüllung und Transparenz von Konstruktionsebenen 747
- Skript
 - Python Skript ausführen 6
- Software-Voraussetzungen 2
- Sonderzeichen 383
- Sortieren
 - Folienstrukturbaum 513
- SpaceMouse einrichten 33
- Spalten der Attributliste formatieren 672
- speichern
 - 3D-Grafik 940
- Speichern
 - allgemeine Einstellungen 112
 - benutzerdefinierte Farben 115
 - benutzerdefinierte Linienart 496
 - benutzerdefinierte Symbolleiste 51
 - eigenes Material erstellen 905
 - Einstellungen 122
 - Einstellungen für das Drucken 708
 - Körper als Bilddatei 950
 - Modell 141
 - modellbezogene Einstellungen 138
 - Parametersätze 132
 - Vorlage 141
- Speichern einer benutzerdefinierten Symbolleiste 51
- Speichern von 3D-Ansichten 80
- Spezielle 3D-Ansicht wählen 76
- Spiegeln
 - Festkörper in aktueller Konstruktionsebene 879
 - Objekte mit Kopie 289
 - Objekte ohne Kopie 288
- Spiegeln von Festkörpern 879
- Spiegeln von Kopien 289
- Spiegeln von Objekten 287
- Spline
 - geschlossen, über Interpolation 235
 - geschlossen, über Kontrollpunkte 235
 - offen, über Interpolation 234
 - offen, über Kontrollpunkte 234
- Spline zeichnen 233
- SQL-Abfrage
 - Beispiel für Attribute 660
 - für Attribute definieren 659
- SQL-Abfrage definieren 659
- Stahlbauprofile
 - 2D-Normteile 597

- Standard
 - Bemaßungsstil 392
- STANDARD.TLW 43
- STANDARD.TPL 132, 138
- Standardebenen
 - wiederherstellen 754
- Standard-KEs wiederherstellen 754
- Standardselektion 556
- Starten des Programms 7
- Starten und Beenden des Programms 7
- Status
 - Ansicht wieder herstellen 60
- Status ändern
 - Kontextmenü im Modell-Explorer 156
- Statusfenster 19
 - aktivieren** 19
 - allgemeine Einstellungen 125
 - Ansicht wieder herstellen 60
 - Eingaben** 20
 - Formel eingeben** 22
 - rechnen** 22
 - Zahl von 2D-Linienobjekten übernehmen** 21
 - Zeile auswählen** 19
- Stauchen von Strecken und Konturen 255
- Stereolithografie-Datei exportieren 934
- Stereo-Lithographie
 - Einstellungen für Export 931
 - exportieren 934
 - importieren 929
- Steuern des Programms mit Maus und Tastatur 17
- Steuerung
 - Anzeige des Modells 61
 - benutzerdefinierte Tastaturbefehle 29
 - Dialogfenster 23
 - Hilfe anzeigen 18
 - Menüleiste 18
 - Programm 17
 - Statusfenster 19
 - Symbol-Werkzeugkästen 18
 - Tastaturbefehle 24
 - Zeichenfenster 24
- Stifte
 - 2D-Normteile 596
- Stil
 - Bemaßungsstil ändern** 391
 - Bemaßungsstil löschen** 391
 - Beschriftungsstil ändern 352
 - Beschriftungsstil auswählen 353
 - Beschriftungsstil löschen 353
 - für Beschriftung festlegen 347
 - Neuen Bemaßungsstil anlegen 390
 - Neuen Beschriftungsstil definieren 351
 - Stil für Beschriftungen, Maßtexte und Positionsnummern auswählen 353
 - Stile für Beschriftung 347
- STL
 - Einstellungen für Export 931
 - exportieren von 3D-Daten 934
 - importieren von 3D-Daten 929
- STL-Dateien importieren 929
- Strecke
 - Absolutkoordinaten 204
 - lotrecht zu 210
 - lotrecht zu Strecke 206
 - Mittelsenkrechte 207
 - Punkt und Relativkoordinaten 204
 - Punkt, Winkel, Länge 205
 - senkrechte 203
 - tangential an 209
 - über Mitte zeichnen 204
 - waagerechte 203
 - Winkelhalbierende 208
- Strecke lotrecht zu einer Strecke 206
- Strecke lotrecht zu Kreis, Ellipse (Normale) 210
- Strecke tangential an Kreis oder Ellipse 209
- Strecke über Absolutkoordinaten 204
- Strecke über Mitte zeichnen 204
- Strecke über Punkt und Relativkoordinaten 204
- Strecke über Punkt, Winkel und Länge 205
- Strecke zeichnen 203
- Strecken und Konturen dehnen/stauchen 255
- Struktur-Einstellungen für die Attributliste festlegen 673
- subtrahieren
 - 2D-Flächen 343
- Subtraktion von Festkörpern 824
- Subtraktion von Festkörpern durchführen 824
- Suche
 - im Modell-Explorer 160
- Suche
 - Funktionen / Befehlsnamen 47

- Suche
 - 3D-Komponenten in
 - Herstellerkatalogen (CADENAS) 928
 - Suche in Herstellerkatalogen (CADENAS) 928
- Suchen
 - Folien 507
- Suchen und selektieren 103
 - Kontextmenü im Strukturbaum des Modell-Explorers 155
- SVG
 - exportieren von 2D-Daten 729
- SW
 - Präfix im Maßtext 441
- Symbol
 - Aktuelle Bibliothek festlegen 563
 - Anzahl der Symbole im Modell 592
 - Anzahl über Attribut ermitteln 593
 - archivieren 572
 - auflösen 585
 - aufrufen 581
 - aus Bibliothek löschen 595
 - aus CADdy PIC-Dateien übernehmen 713
 - aus Modell aufrufen 584
 - aus Werkzeugkasten entfernen 51
 - Begriffe 559
 - beim Platzieren auflösen 587
 - Bibliothek aus Liste entfernen 565
 - Bibliothek erzeugen 562
 - Bibliothek hinzuladen 563
 - Bibliothek reorganisieren 564
 - Bibliothek wiederherstellen 564
 - Bibliotheksverzeichnis erstellen 565
 - Bibliotheksverzeichnis löschen 567
 - Bibliotheksverzeichnis umbenennen 566
 - einfügen 575, 577, 581
 - einfügen für Aufruf externer Dateien über Symbolleiste 48
 - einfügen für Aufruf externer Programme über Symbolleiste 50
 - einfügen für Funktionsaufruf über Symbolleiste 45
 - Einstellungen für das Einfügen 573
 - ersetzen 590
 - erzeugen 567
 - grafische Auswahl 581
 - im Modell aktualisieren 589
 - im Modell enthaltene anzeigen 588
 - im Modell löschen 596
 - im Modell zählen 592
 - Referenzpunkt fangen 190
 - speichern 567
 - suchen 577
 - tauschen 590
 - über Name aufrufen 575
 - umbenennen 595
 - vollständig auflösen 586
- Symbol auflösen 263
- Symbol aus Werkzeugkasten entfernen 51
- Symbol erzeugen 260
- Symbol im Modell komplett auflösen 264
- Symbolanzahl mittels Attribut ermitteln 593
- Symbolbibliothek
 - als aktuelle auswählen 563
 - erzeugen 562
 - hinzuladen 563
 - reorganisieren 564
 - schließen 565
 - Verzeichnis erstellen 565
 - Verzeichnis löschen 567
 - Verzeichnis umbenennen 566
 - wiederherstellen 564
- Symbolbibliothek erzeugen 562
- Symbolbibliothek hinzuladen 563
- Symbolbibliothek reorganisieren 564
- Symbolbibliothek schließen 565
- Symbolbibliothek wiederherstellen 564
- Symbole
 - doppelte Symbole löschen 110
- Symbole
 - Anzeigeformat im Modell-Explorer ändern 166
- Symbole
 - 2D-Linienobjekte als Symbol speichern 260
- Symbole
 - Symbol einstufig auflösen 263
- Symbole
 - Symbol komplett auflösen 264
- Symbole
 - Darstellungseigenschaften übernehmen 561
- Symbole**
 - beim Platzieren auflösen** 574
- Symbole aus Bibliothek löschen 595

- Symbole aus dem Modell heraus aufrufen und einfügen 584
- Symbole beim Platzieren auflösen 587
- Symbole für den Aufruf externer Dateien einfügen 48
- Symbole für den Aufruf externer Programme einfügen 50
- Symbole für den Aufruf von BeckerCAD Funktionen einfügen 45
- Symbole grafisch auswählen und einfügen 581
- Symbole im Modell aktualisieren 589
- Symbole im Modell anzeigen 588
- Symbole im Modell auflisten 592
- Symbole im Modell auflösen 585
- Symbole im Modell ersetzen 590
- Symbole im Modell löschen 596
- Symbole im Modell vollständig auflösen 586
- Symbole in Bibliothek archivieren 572
- Symbole in Bibliothek umbenennen 595
- Symbole speichern 567
- Symbole über Name auswählen und einfügen 575
- Symbole über Name suchen und einfügen 577
- Symbole verwenden 559
- Symbolleiste
 - 2D- 14
 - 3D- 12
 - anwenderdefinierte 17
 - anzeigen 52
 - Aufruf externer Dateien einfügen 48
 - Aufruf externer Programme einfügen 50
 - bearbeiten 43
 - benutzerdefinierte speichern 51
 - benutzerdefinierte verwenden 41
 - entfernen 53
 - Funktionsaufruf einfügen 45
 - öffnen 43
 - STANDARD.TLW 43
 - Symbol entfernen 51
 - Werkzeugkästen definieren 43
 - Werkzeugkasten löschen 45
- Symbolleiste anzeigen 52
- Symbolleiste bearbeiten 43
- Symbolleiste entfernen 53
- Symbolleisten
 - Größe der Icon einstellen 125

- Symbolleisten neu anlegen 42
- Symbolreferenz fangen (Ctrl-Shift-Y, Ctrl-Shift-y) 190
- Symbol-Werkzeugkästen 18
- Systemvoraussetzung 7

T

- Tags 358
- Tangente 209
- Tangential an 192
- Tangentialbogen 229
- Tangentiale Kanten
 - Darstellung in Modellansichten an/aus 605
- Tangentialmodus** 198
- Tangentialpunkt fangen 192
- Tastatur
 - Ansicht ändern 64
 - Benutzerdefinierte Menüs 53
 - Virtual Key Codes 29
- Tastaturbefehle 24
 - benutzerdefiniert 29
- Tastaturbefehle / Hotkeys 24
- Tasten der 3D-Maus belegen 36
- Technische Informationen zum 3D-Drucken mit Stempeln 947
- Teilansicht
 - entfernen 637
 - Kennzeichnung für besondere Ansichten 477
- Teilansicht / -schnitt bearbeiten 638
- Teilansicht bearbeiten 638
- Teilansicht entfernen 637
- Teilansichten erstellen / entfernen 636
- Teilen
 - 2D-Linie an 2D-Linie 258
 - Linie in Punkt 257
 - Linie mehrfach teilen 259
- Teillinie löschen 249
- Teillinien löschen 249
- Teilmaß
 - aus Maßkette lösen 446
- Teilmaß aus Maßkette lösen 446
- Teilmaß entfernen 446
- Teilmaß hinzufügen 445
- Teilschnitt 625
- Teilschnitt aus Modellansicht ableiten 625
- Teilschnitt bearbeiten 638

- Teilung auf anderes Fenster übertragen 60
- Teilzeichnung
 - 2D-Objekte in andere Teilzeichnung kopieren 274
 - 2D-Objekte in andere Teilzeichnung verschieben 274
 - aktivieren 690
 - alle Objekte löschen 111
 - anlegen 686
 - Darstellung** 687
 - Eigenschaften bearbeiten 687
 - Komplett selektieren 558
 - Kopieren 692
 - löschen 692
 - Maßstab 686, 688
 - sichtbar/nicht sichtbar über Modellexplorer 689
 - Status im Modell-Explorer ändern 689
 - Zugriff auf Objekte 689
- Teilzeichnung aktivieren 690
- Teilzeichnung anlegen 686
- Teilzeichnung komplett selektieren 558
- Teilzeichnung kopieren 692
- Teilzeichnung löschen 692
- Teilzeichnungen
 - bei Selektion auswählen 90
 - Selektieren von Objekten 90
 - Selektionsfarbe 115
- Teilzeichnungseigenschaften bearbeiten 687
- Text
 - Alphabetisches Nummerieren 385
 - an Linie ausrichten 386
 - Anzeigeformat im Modell-Explorer einstellen 166
 - bearbeiten 379
 - Beispiele für XML formatierte Texte 371
 - Beschriftung mit Bezugspfeil** 375
 - Beschriftungsstil ändern 352
 - Beschriftungsstil auswählen 353
 - Beschriftungsstil löschen 353
 - Boxzuschlag für Texte 349
 - Diverse Symbole 370
 - durchgestrichen 358
 - einfügen 372
 - Einstellungen festlegen** 345
 - fett 358
 - in Linienobjekte zerlegen 386
 - kursiv 358
 - kyrillisch 358
 - Mathematische Symbole 368
 - Neuen Beschriftungsstil definieren 351
 - Nummerieren 384
 - Parameter übertragen 259
 - Pfeil-Symbole 370
 - Referenzpunkt fangen 190
 - Stil für Beschriftung festlegen 347
 - unterstrichen 358
 - XML 358
- Textbezug 375
 - Darstellungseigenschaften editieren 430
 - definieren 430
 - Einstellungen der Darstellung 354
- Textbezug definieren 430
- Textbezüge**
 - Einstellungen festlegen** 345
- Texte zerlegen 386
- Textreferenz fangen (R, r) 190
- Textur 911
 - Körperflächendarstellung übertragen 915
 - von Körper entfernen 914
- TGF-Datei 934
- Theoretisch genau
 - Toleranzangaben 396
- Tippen-Menü 15, 21
- Toleranzangabe auf Linie einfügen 464
- Toleranzangabe auf zwei Linien einfügen 466
- Toleranzangabe oder Bezugskennzeichnung bearbeiten 469
- Toleranzangabe und Bezugskennzeichnung definieren 462
- Toleranzangaben
 - Abmaße 395
 - Abmaße symmetrisch 396
 - Bemaßungsstil 395
 - Grenzmaße 395
 - Maximum 396
 - Minimum 396
- Toleranzangaben
 - Theoretisch genau 396
- Toleranzangaben
 - Passmaße 396
- Torus erstellen 786

TPL-Datei 138
 Transformieren 269
 KE 757
 Körperflächen 854
 Objekte spiegeln ohne Kopie 288
 Pixelbild 679
 Verschieben mit Kopie 276
 Verschieben ohne Kopie 276
 Transformieren von Körpern 866
 Transformieren von Objekten 269
**Transparenz und Farbfüllung bei
 Konstruktionsebenen 747**
 Trennen
 Körper 860
 Treppeneffekt
 Darstellung von Körpern mit
 Kantenglättung 886
 trimmen
 Schiebekörper entlang Z-Achse 790
 Trimmen
 2D-Linienobjekte 250
 TrueType-Texte in Linienobjekte
 zerlegen 386

U

Übergangskörper
 3D-Linien 811
 Art der Verbindung 815
 automatisch erstellen - Festkörper 811
 manuell erstellen 813
 mit Leitlinien 811
 Parametereinstellungen 807
 Punkte hinzufügen und entfernen
 814
 Übergangskörper automatisch erstellen
 811
 Übergangskörper erstellen 806
 Übergangskörper manuell erstellen 813
 übernehmen
 Zeichnung aus anderem Modell 682
Übernehmen von Geometriewerten 21
 überprüfen
 Kollision von Körpern 916
 Körper 919
 Überschriftenzeile 9
 Übersicht der Funktionen im
 Modellbaum des Modell-Explorers
 148
 Übersicht der Symbole im Modell-
 Explorer 144

Übersicht über die definierten Tags 360
 Übersichtsfenster
 Ansicht 66
 Einstellungen 121
 Übersichtsfenster verwenden 66
 Überstand
 Körperachsen 310
 Mittellinien 310
 UIBECKER.SYS 454, 464, 494
 Umbenennen
 Folien 507
 umkehren
 Blickrichtung von Schnittverlauf 631
 Unbenutzte Symbole entfernen 593
 Undo 107
 Einstellungen 107
 Zahl der Schritte 122
 Unicode-Zeichen / ISO 10646 361
 unsichtbar
 alle anderen Körper temporär
 ausblenden 770
 Gruppen 156
 Konstruktionsebenen 156
 Körper temporär ausblenden 769
 Unterbrechen
 2D-Linienobjekten 249
 unterstrichen
 Spezielle Text Formatierungen 358
 User
 Material 905
 User_Hotkeys 29

V

Verbinden
 2D-Linienobjekte 252
 Verdecken von 2D-Linienobjekten 248
 Verdecken von 2D-Objekten 333, 338
 Verdeckte Kanten an Körpern
 identifizieren 762
 Verdeckte Linien in Modell- und
 Schnittansichten 632
 vereinigen
 2D-Flächen 342
 Vereinigung von Festkörpern 823
 Vereinigung von Festkörpern
 durchführen 823
 Vergrößern
 Anzeige 62
 Objekte 283

- Vergrößerte Ansicht eines Bereichs erstellen 478
 - Verkleinern
 - Anzeige 62
 - Objekte 283
 - Verkleinerte Ansicht eines Bereichs erstellen 478
 - Verlängern
 - 2D-Linienobjekte 253
 - Strecken und Konturen 255
 - Verlängern absolut
 - 2D-Linienobjekte 254
 - Verlegen
 - Endpunkt von 2D-Linienobjekten 257
 - Verschieben
 - 2D-Objekte in Konstruktionsebene 275
 - 2D-Objekte in Teilzeichnung 274
 - dynamisch 270
 - Festkörper entlang Körperachse 879
 - Festkörper in aktueller Konstruktionsebene 875
 - Folien in der Hierarchie der Baumstruktur verschieben 523
 - Form- und Lagetoleranzen 469
 - Geometrie zwischen Folien 510, 511
 - Kantensymbol 474
 - Maß 432
 - Maßtext 432
 - Oberflächenangabe 458
 - Objekte mit Kopie 272, 276
 - Objekte ohne Kopie 270, 276
 - Transformieren von 3D-Objekten 874
 - Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine andere Teilzeichnung 274
 - Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine Konstruktionsebene 275
 - Verschieben von Festkörpern 875
 - Verschieben von Festkörpern entlang ihrer Achsen 879
 - Verschieben von Kopien 272
 - Verschieben von Objekten 269
 - Verschieben von Originalen 270
 - Verschraubungen
 - 2D-Normteile 596
 - Vertikale 203
 - Vertikale Cursorbewegung 174
 - Vervielfältigen
 - Festkörper 879
 - Verwenden von Sonderzeichen bei Vektor-Schriftsätzen 383
 - Verzeichnis
 - erstellen in Symbolbibliothek 565
 - Verzeichnisse
 - Ordner einstellen 127
 - Vieleck
 - Inkreis 216
 - Umkreis 217
 - zeichnen 216
 - Vieleck über Inkreis definieren 216
 - Vieleck über Umkreis definieren 217
 - Vieleck zeichnen 216
 - Vierkant
 - Präfix im Maßtext 441
 - Viewer
 - Export 3D-Objekte zur Darstellung im WEB-Browser 955
 - Virtual Key Codes 29
 - Vollkreis durch Durchmesser, Punkte/tangential an Linien 222
 - Vollkreis durch Punkte/tangential an Linien 221
 - Vollkreis über 3 Punkte 221
 - Volumen von Körpern berechnen 917
 - Voraussetzung
 - Hardwarevoraussetzung 7
 - Vorbeugende Dateiverwaltung 970
 - Vorhergehende Ansicht anzeigen 71
 - Vorlage 138
 - neu anlegen 139
 - öffnen 140
 - speichern 141
 - Vorlage neu anlegen 139
 - Vorlage öffnen 140
 - Vorlagen
 - Parametersätze lesen 134
 - Parametersätze speichern 132
 - Vorschweißflansche
 - 2D-Normteile 597
 - VRML
 - exportieren von 3D-Daten 933
 - VRML-Datei exportieren 933
- W**
- Waagerechte 203
 - Waagerechte, senkrechte Strecke 203
 - Wälzlager
 - 2D-Normteile 597
 - Wand erzeugen / bearbeiten 962

Wasserzeichen
 Drucken mit Wasserzeichen 710
 WEB-Export 955
 Werkzeugkasten
 2D- 15
 für benutzerdefinierte Symbolleiste
 definieren 43
 in Symbolleiste hinzufügen 44
 Kamera 14
 löschen aus benutzerdefinierter
 Symbolleiste 45
 Werkzeugkästen aus TLW-Datei
 übernehmen 44
 Werkzeugkasten Kamera 14, 72
 Werte
 Anzeigen oder Festlegen 19
Werte eingeben 20
 Wiederherstellen
 Standardebenen 754
 Wiederherstellen von Befehlen 107
 Wiederholen
 letzte Funktion 31
 Winkel
 Bemaßung zu Koordinatenachsen 421
 zwischen 3 Punkten bemaßen 419
 zwischen Strecken bemaßen 417
Winkel eingeben 20
 Winkel über 3 Punkte bemaßen 419
 Winkel zwischen Strecken bemaßen
 417
 Winkelbemaßung zu Koordinatenachsen
 421
 Winkelhalbierende 208
 Winkelraster
 für Hilfskonstruktionen 202
 für Zeichenelemente 202
 WMF
 exportieren von 2D-Daten 734

X

X Koordinate eingeben 20

XML
 Beispiele 371
 Diverse Symbole 370
 eigene Zeichen 363
 Griechische Buchstaben 366
 mathematische Symbole 368
 Pfeil-Symbole 370
 Spezielle Formatierungen in Texten
 358

Übersicht über die definierten Tags
 360
 Unicode-Zeichen / ISO 10646 361
 Zeichensatz ISO 8859-1 363
 XML-eigene Zeichen 363

Y

Y Koordinate eingeben 20

Z

Zahl von 2D-Linienobjekten
übernehmen 21

zählen 384

Zahlen eingeben 20

Zeichenfunktionen
 Einstellungen 201

Zeichenrang
 Freistellfläche 338
 Freistellflächen 333, 336
 von 2D-Objekten ändern 531

Zeichenrang ändern 531

Zeichenrang von 2D-Objekten 531

Zeichenraster
 aktivieren 178
 auswählen 178
 darstellen/nicht darstellen 179
 deaktivieren 178
 Deaktivieren 175
 deaktivieren temporär 178
 Einstellungen 175
 löschen 177

Zeichenraster aktivieren und
 deaktivieren 178

Zeichenraster auswählen 178

Zeichenraster darstellen / nicht
 darstellen 179

Zeichensatz ISO 8859-1 363

Zeichnen 200

Bruchlinie 236

Ellipse 231

Fase 247

Freihandlinie 236

Hilfs-Gerade 306

Hilfs-Gerade zu Parallelen 308

Hilfs-Kreis dynamisch 306

Hilfs-kreis über 3 Punkte 306

Hilfs-Kreisbogen dynamisch 306

Hilfs-Kreisbogen über 3 Punkte 306

Hilfs-Parallele 307

- Hilfs-Parallelengerade 307
- Hilfs-Polygon 304
- Hilfs-Rechteck 305
- Hilfs-Strecke 304
- Hilfs-Strecke zu Parallelen 308
- Hilfs-Winkelhalbierende 308
- Kreis 218
- Kreis konzentrisch 230
- Kreisbogen 218
- Mehrfachlinie 241, 244
- Mittellinie zu Parallelen 313
- Mittellinien Strecke 311
- Mittellinien-Kreis 312
- Mittenkreuz dynamisch 314
- Mittenkreuz zu 2 Strecken 313
- Mittenkreuz zu Kreis 312
- Parallele 236
- Parallele zu Linienzug 238
- Polygon 210
- Punkt 231
- Rechteck 213
- Rundung 246
- Spline 233
- Strecke 203
- Vieleck 216
- Zeichnung
 - Ableitung von 3D-Objekten 602
 - Abmessungen 684
 - aus anderem Modell hinzulesen 141
 - Definiertes Blattformat ändern 685
 - Definiertes Blattformat anlegen 685
 - Definiertes Blattformat löschen 685
 - drucken 699
 - Eigenschaften von Teilzeichnungen
 - bearbeiten 687
 - Einstellungen 684
 - Grenzen anzeigen 685
 - Größe 684
 - hinzuladen aus einem anderen Modell** 137, 682
 - löschen 684
 - mehrere Ansichtsfenster verwenden 56
 - mehrere in einem Modell verwenden 681
 - neu anlegen 681
 - Neue Zeichnungsdatei erstellen 140
 - Teilzeichnung aktivieren 690
 - Teilzeichnung anlegen 686
 - Teilzeichnung löschen 692
 - umbenennen 683
 - Ursprung verschieben 685
 - Zeichnung hinzuladen 682
 - Zeichnung löschen 684
 - Zeichnung übernehmen aus einem anderen Modell** 137
 - Zeichnung umbenennen 683
 - Zeichnungen drucken 699
 - Zeichnungen exportieren 729
 - Zeichnungen und Teilzeichnungen 680
 - Zeichnungszusätze 449
 - Form- und Lagetoleranzen 459
 - Kantensymbol 470
 - Kantenzustände 470
 - Kennzeichnung für besondere Ansichten 477
 - Oberflächenangaben 450
 - Schnittverlauf editieren 476
 - Zoomen - 62
 - Zoomen + 62
 - Zoomrichtung für Mausrad umkehren 122
 - Zugriffsmöglichkeiten von Folien definieren 517
 - Zusammenbau**
 - alle anderen Körper temporär ausblenden** 770
 - Körper temporär ausblenden** 769
 - Zusammenfaßen
 - Gruppen in Gruppe 543
 - Objekte gruppieren 540
 - Zusatzanwendungen 9
 - Zweig ab hier aktiv/inaktiv
 - Kontextmenü im Modell-Explorer 156
 - Zweig ab hier sichtbar/unsichtbar
 - Kontextmenü im Modell-Explorer 156
 - Zweig öffnen/schließen
 - Kontextmenü im Folienstrukturbaum** 514
 - Kontextmenü im Modell-Explorer 165
 - Zwischen Selektionslisten wechseln 102
 - Zwischenablage
 - 2D-Daten 734
 - Zylinder erstellen 780