

# Microsoft Windows Server 2025

Das Handbuch

## **DAS INHALTS- VERZEICHNIS**

» Hier geht's  
direkt  
zum Buch



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	27
 <b>Teil I Grundlagen und Installation</b>	
<b>Kapitel 1 Neuerungen und Lizenzierung</b>	31
1.1 Die wichtigsten Neuerungen in Windows Server 2025	32
1.1.1 Neuerungen in Windows Server 2025	32
1.1.2 Neuerungen in Hyper-V und der Virtualisierung	33
1.1.3 Verbesserungen und Neuerungen in Active Directory	34
1.2 Windows Server 2025 lizenzieren	38
1.2.1 Editionen und Lizenzen im Vergleich	38
1.2.2 Clientzugriffslizenzen beachten	38
1.2.3 Geräte-CALs und Benutzer-CALs	39
1.2.4 Wie Unternehmen Windows und Office kostengünstig lizenzieren können	40
1.2.5 CALs und Editionen beachten: Datacenter und Standard	44
1.2.6 Windows 11 und Windows Server 2025	45
1.2.7 Windows Server 2025 versus Azure Stack HCI	45
1.3 Zusammenfassung	47
 <b>Kapitel 2 Installation und Grundeinrichtung</b>	49
2.1 Grundlagen zur Installation	49
2.1.1 Windows Server 2025-Installation verstehen	50
2.1.2 Installation von Windows Server 2025 vorbereiten	51
2.2 Windows Server 2025 neu installieren	52
2.2.1 Windows Server 2025-Installation durchführen	52
2.2.2 USB-Stick für Windows Server 2025 erstellen	57
2.3 Zu Windows Server 2025 aktualisieren	58
2.3.1 Aktualisierung zu Windows Server 2025 durchführen	59
2.3.2 Upgrade von Standard- und Testversion auf Datacenter-Edition	61
2.4 Nacharbeiten zur Installation von Windows Server 2025	62
2.4.1 Windows Server 2025 aktivieren	62
2.4.2 Treiberinstallation überprüfen	64
2.4.3 Netzwerkverbindung testen	64
2.4.4 Windows Update aktivieren	64
2.4.5 Sprachpakete installieren	65
2.4.6 Media Player deaktivieren	66
2.4.7 Computernamen und Domänenmitgliedschaft festlegen	67
2.4.8 Aktivieren von Remotedesktop	68
2.5 Zusammenfassung	70



- Kapitel 3 Erste Schritte mit Windows Server 2025** ..... 71
  - 3.1 Erste Schritte nach der Installation ..... 71
    - 3.1.1 Windows Server 2025 mit Windows 10/11 verwalten ..... 71
  - 3.2 Core-Server verwalten ..... 76
    - 3.2.1 Hardware und Treiber auf Core-Servern installieren ..... 80
    - 3.2.2 Windows Updates auf Core-Servern steuern ..... 80
  - 3.3 Erweiterte Startoptionen nutzen ..... 81
    - 3.3.1 Starten der automatischen Reparatur von Windows Server 2025 ..... 81
    - 3.3.2 Windows Server 2025 im abgesicherten Modus starten ..... 82
    - 3.3.3 Abgesicherter Modus über msconfig.exe ..... 82
    - 3.3.4 Abgesicherten Modus in das Bootmenü einbinden ..... 82
    - 3.3.5 Abgesicherter Modus über automatische Reparatur starten ..... 83
  - 3.4 Remote-Management aktivieren ..... 83
  - 3.5 Windows Admin Center in der Praxis ..... 84
    - 3.5.1 Admin Center Gateway installieren und aktualisieren ..... 85
    - 3.5.2 Windows Admin Center: Modernized Gateway basiert auf Microservices ..... 86
    - 3.5.3 Verbindungsaufbau zu Servern herstellen ..... 89
    - 3.5.4 Fehler bei der Verbindung beheben ..... 90
    - 3.5.5 Server im Windows Admin Center verwalten ..... 91
    - 3.5.6 Mit Markierungen arbeiten und Objekte suchen ..... 93
    - 3.5.7 Datei-Explorer, Registry-Editor, PowerShell und Remotedesktop nutzen ..... 93
    - 3.5.8 Gatewayzugriff steuern ..... 94
    - 3.5.9 Zertifikat für das Windows Admin Center steuern ..... 94
    - 3.5.10 Erweiterungen für das Windows Admin Center ..... 95
    - 3.5.11 Windows Admin Center und Microsoft Azure ..... 95
    - 3.5.12 Hyper-V mit dem Windows Admin Center verwalten ..... 102
  - 3.6 Zusammenfassung ..... 103
- Kapitel 4 Serverrollen und Features installieren und einrichten** ..... 105
  - 4.1 Installieren von Serverrollen und Features auf einem Server ..... 106
    - 4.1.1 Rollen installieren ..... 106
    - 4.1.2 Installation von Rollen und Features abschließen ..... 120
  - 4.2 Rollen in der PowerShell installieren ..... 121
    - 4.2.1 Serverrollen und Features in der PowerShell verwalten ..... 121
    - 4.2.2 Unbeaufsichtigte Installation von Rollen und Features ..... 122
  - 4.3 Rollen und Features mit DISM installieren ..... 122
    - 4.3.1 Webserver mit Dism.exe remote verwalten und Serverrollen auf Core-Servern installieren ..... 122
  - 4.4 Serverrollen mit dem Best Practices Analyzer überprüfen ..... 123
    - 4.4.1 Überprüfen von Servern über das Netzwerk ..... 124
    - 4.4.2 BPA in der PowerShell starten ..... 125
    - 4.4.3 Ergebnisse exportieren ..... 127
    - 4.4.4 BPA für Hyper-V nutzen ..... 127
    - 4.4.5 BPA auswerten ..... 128
  - 4.5 Zusammenfassung ..... 128



## Teil II Einrichtung des Servers

<b>Kapitel 5</b>	<b>Datenträger und Speicherpools verwalten</b>	<b>131</b>
5.1	Wichtige Funktionen im Storage-Bereich	132
5.1.1	Storage Spaces Direct und Storage Replica	133
5.1.2	Datendeduplizierung erweitert	134
5.1.3	ReFS und Speicherpools	134
5.2	Datenträger erstellen und anpassen	138
5.2.1	Einrichten von Datenträgern	138
5.2.2	Konfigurieren von Laufwerken	141
5.2.3	Komprimieren von Datenträgern und Ordern	143
5.2.4	Festplattenverwaltung in der PowerShell und Eingabeaufforderung	145
5.2.5	Mit GPT-Partitionen und ReFS arbeiten	150
5.2.6	Verkleinern und Erweitern von Datenträgern	151
5.2.7	Software-RAIDs in Windows Server nutzen	153
5.3	Verwalten von Datenträgern	154
5.3.1	Defragmentierung verwalten	155
5.3.2	Hardware und Richtlinie von Datenträgern verwalten	156
5.4	BitLocker-Laufwerkverschlüsselung	158
5.4.1	Grundlagen zu BitLocker und Trusted Platform Module (TPM)	158
5.4.2	BitLocker schnell und einfach aktivieren	160
5.4.3	BitLocker mit der PowerShell steuern	162
5.4.4	Troubleshooting für BitLocker	164
5.4.5	Verschlüsselndes Dateisystem (EFS) – Daten einfach absichern	164
5.5	Speicherpools einsetzen	166
5.5.1	Speicherpools erstellen	167
5.5.2	Speicherplätze in Speicherpools erstellen	168
5.5.3	Volumes auf virtuellen Datenträgern in Speicherpools erstellen	170
5.5.4	Speicherpools verwalten und physische Festplatten hinzufügen	172
5.5.5	Virtuelle und physische Datenträger verwalten, trennen und löschen	173
5.5.6	Speicherpools und virtuelle Festplatten mit der PowerShell verwalten	173
5.5.7	Erstellen eines Storage Spaces mit SSD-/NVMe-Festplatten	175
5.6	Verwenden von Schattenkopien	178
5.7	Erstellen und Verwalten von virtuellen Festplatten	180
5.7.1	Virtuelle Festplatten in der Datenträgerverwaltung erstellen	180
5.7.2	VHD(X)-Festplatten konvertieren und in der PowerShell verwalten	181
5.7.3	VHD-Dateien in den Boot-Manager einbinden	182
5.7.4	iSCSI-Ziele über virtuelle Festplatten zur Verfügung stellen	183
5.7.5	iSCSI-Ziele sicher zur Verfügung stellen	184
5.7.6	iSCSI-Festplatten verbinden	185
5.8	Datendeduplizierung einrichten	187
5.8.1	Einstieg in die Deduplizierung	188
5.8.2	Datendeduplizierung im Server-Manager und der PowerShell	189
5.9	Speicher-Replikation – Daten in Netzwerken replizieren	191
5.9.1	Storage Replica verstehen	191
5.9.2	Ablauf der Replikation	192
5.9.3	Storage Replica in der Praxis	192
5.9.4	Storage Replica auf alleinstehenden Servern in der PowerShell steuern	193
5.9.5	Storage Spaces Direct und Storage Replica	194
5.10	Zusammenfassung	195



**Kapitel 6    Windows Server 2025 im Netzwerk betreiben** ..... 197

    6.1    Grundlagen zur Netzwerkanbindung ..... 197

        6.1.1    Installation der Netzwerkhardware ..... 197

        6.1.2    Anbindung des Computers an das Netzwerk ..... 198

        6.1.3    Erweiterte Verwaltung der Netzwerkverbindungen ..... 198

        6.1.4    Eigenschaften von Netzwerkverbindungen und ihre erweiterte Verwaltung ..... 200

        6.1.5    DNS über HTTPS – DoH ..... 201

    6.2    Netzwerkkarten zusammenfassen – NIC-Teaming ..... 204

        6.2.1    NIC-Team erstellen ..... 204

        6.2.2    NIC-Teams auf Core-Server und in der PowerShell ..... 207

        6.2.3    NIC-Teams testen und konfigurieren ..... 207

        6.2.4    Eigenschaften von TCP/IP und DHCP ..... 208

    6.3    Erweiterte Netzwerkeinstellungen – Routing und IPv6 ..... 212

        6.3.1    IP-Routing unter Windows Server 2025 ..... 212

        6.3.2    Routen verfolgen in der Eingabeaufforderung – Pathping und Tracert ..... 214

        6.3.3    Internetprotokoll Version 6 – IPv6 ..... 215

    6.4    Mit der PowerShell Netzwerkprobleme lösen ..... 220

        6.4.1    Get-NetIPAddress und Get-NetIPConfiguration ..... 220

        6.4.2    Test-NetConnection: Routen nachverfolgen und Verbindungen überprüfen ..... 220

        6.4.3    Get-NetTCPConnection: Ports und TCP-Verbindungen testen ..... 221

        6.4.4    Get-NetFirewallRule: Windows-Firewallregeln überwachen ..... 223

        6.4.5    Aufgaben im Netzwerk mit der PowerShell durchführen ..... 223

        6.4.6    Mit der PowerShell nach geöffneten Ports suchen ..... 224

        6.4.7    Daten in der PowerShell mit der Zwischenablage austauschen ..... 226

    6.5    Windows Server 2025 Active Directory ..... 227

        6.5.1    Netzwerkeinstellungen für die Domänenaufnahme konfigurieren ..... 227

        6.5.2    Domänenaufnahme durchführen ..... 227

        6.5.3    Domänenaufnahme testen ..... 228

    6.6    Zusammenfassung ..... 231

**Teil III    Virtualisierung mit Hyper-V**

**Kapitel 7    Hyper-V – Installation und Server virtualisieren** ..... 235

    7.1    Neuerungen in der Virtualisierung ..... 236

        7.1.1    Neue VM-Version 12 in Windows Server 2025 ..... 238

        7.1.2    Generation-1-VMs versus Generation-2-VMs ..... 239

        7.1.3    Hyper-V-Switches verstehen ..... 240

        7.1.4    Microsoft sieht den Schwerpunkt von Hyper-V in Azure Stack HCI ..... 242

    7.2    So funktioniert Hyper-V ..... 242

        7.2.1    Optimale Hochverfügbarkeit ..... 243

        7.2.2    Sicherheit und Bandbreitenverwaltung ..... 243

        7.2.3    Schnellerer Datenfluss in Rechenzentren mit SAN ..... 245

        7.2.4    Weitere wichtige Funktionen in Hyper-V ..... 245

        7.2.5    Verzeichnisse in Hyper-V ..... 247

        7.2.6    Hyper-V in Windows Server 2025 nutzen ..... 247

    7.3    Hyper-V installieren und verwalten ..... 249

        7.3.1    Voraussetzungen für den Einsatz von Hyper-V ..... 249

        7.3.2    Hyper-V installieren ..... 250

        7.3.3    Erste Schritte mit Hyper-V ..... 252

        7.3.4    CPU-Last überwachen und Daten zu VMs anzeigen ..... 253



7.4	Virtuelle Switches in Windows Server 2025 .....	254
7.4.1	Hyper-V-Netzwerke planen .....	254
7.4.2	Erstellen und Konfigurieren von virtuellen Switches .....	256
7.4.3	MAC-Adressen für Hyper-V konfigurieren .....	259
7.4.4	Virtuelle LANs (VLAN) und Hyper-V .....	260
7.4.5	Switch Embedded Teaming – NIC-Teams für Hyper-V .....	261
7.4.6	NAT in Hyper-V konfigurieren .....	262
7.5	Virtuelle Server erstellen und installieren .....	262
7.5.1	IDE oder SCSI – Welcher virtuelle Controller ist besser? .....	263
7.5.2	Laufwerke mit der PowerShell hinzufügen .....	264
7.5.3	Virtualisierung von Domänencontrollern .....	264
7.5.4	Per Hyper-V-Manager virtuelle Maschinen erstellen .....	267
7.5.5	Virtuelle Server steuern .....	271
7.6	Einstellungen von virtuellen Servern anpassen .....	272
7.6.1	Hardware zu virtuellen Computern hinzufügen .....	272
7.6.2	Virtuelle Festplatten zu Servern hinzufügen .....	274
7.6.3	Speicher-Migration – Virtuelle Festplatten verschieben .....	276
7.6.4	USB-Festplatten an Hyper-V anbinden .....	278
7.6.5	Virtuelle Festplatten von Servern verwalten und optimieren .....	279
7.6.6	Dynamic Memory – Arbeitsspeicher anpassen .....	279
7.6.7	Prozessoren in Hyper-V steuern .....	281
7.6.8	Allgemeine Einstellungen von virtuellen Computern verwalten .....	283
7.6.9	Virtuelle Server in der PowerShell steuern – PowerShell Direct nutzen .....	284
7.6.10	Daten von virtuellen Servern aus Hyper-V auslesen .....	285
7.7	Hyper-V-Host absichern .....	287
7.7.1	Updates installieren und Lücken schließen .....	287
7.7.2	Sicherheitsempfehlungen von Microsoft mit Richtlinien absichern .....	288
7.7.3	BPA für Hyper-V nutzen .....	288
7.7.4	Sichere virtuelle Maschinen mit Secure Boot .....	289
7.8	Migration zu Hyper-V .....	290
7.8.1	Direkte Aktualisierung von Hyper-V-Hosts und VMs .....	290
7.8.2	Side-by-Side-Migration von Hyper-V-Hosts zu Windows Server 2025 .....	291
7.8.3	Prozessorkompatibilität bei der Migration berücksichtigen .....	292
7.8.4	Vorhandene VM in Windows Server 2025 importieren .....	293
7.8.5	Windows Server-Migrationstools nutzen .....	293
7.8.6	Neue VM-Version mit der PowerShell steuern .....	295
7.8.7	Eingebettete Virtualisierung in Windows Server 2025 .....	295
7.8.8	Festplattendateien migrieren .....	297
7.9	Zusammenfassung .....	297
<b>Kapitel 8</b>	<b>Hyper-V – Datensicherung und Wiederherstellung .....</b>	<b>299</b>
8.1	Hyper-V und virtuelle Server richtig sichern .....	299
8.2	Prüfpunkte von virtuellen Servern erstellen .....	300
8.2.1	Produktionsprüfpunkte in Windows Server 2025 nutzen .....	301
8.2.2	Prüfpunkte verstehen .....	302
8.2.3	Produktionsprüfpunkte erstellen .....	304
8.2.4	Snapshots von virtuellen Servern erstellen .....	305
8.2.5	Verwalten der Snapshots von virtuellen Servern .....	307
8.2.6	Datensicherung und Snapshots bei Hyper-V im Cluster .....	308
8.3	Sicherung durch Export .....	309



8.4	VMs per Skript sichern	310
8.4.1	Snapshots erstellen in Hyper-V mit »Checkpoint-VM«	311
8.5	Virtuelle Server gruppieren	312
8.6	Zusammenfassung	313
<b>Kapitel 9</b>	<b>Hyper-V – Hochverfügbarkeit</b>	<b>315</b>
9.1	Einstieg in die Hochverfügbarkeit in Hyper-V	316
9.1.1	Hyper-V-Replikation und Cluster	316
9.1.2	Arten der Hochverfügbarkeit in Hyper-V	318
9.2	Hyper-V-Replikation in der Praxis	318
9.2.1	Hyper-V-Hosts für Replikation aktivieren	318
9.2.2	Hyper-V-Replikation mit SSL konfigurieren	320
9.2.3	Virtuelle Server zwischen Hyper-V-Hosts replizieren	321
9.2.4	Failover mit Hyper-V-Replica durchführen	324
9.3	Livemigration ohne Cluster	324
9.4	Hyper-V im Cluster – Livemigration in der Praxis	328
9.4.1	Clusterknoten vorbereiten	329
9.4.2	Cluster mit Windows Server 2025 installieren	330
9.4.3	Cluster Shared Volumes aktivieren	334
9.4.4	Virtuelle Server im Cluster verwalten	338
9.4.5	MAC-Adressen im Cluster konfigurieren	338
9.4.6	Nacharbeiten: Überprüfung des Clusters und erste Schritte mit der Clusterverwaltung oder der PowerShell	339
9.5	Zusammenfassung	341

**Teil IV Active Directory**

<b>Kapitel 10</b>	<b>Active Directory – Grundlagen und erste Schritte</b>	<b>345</b>
10.1	Einstieg in Active Directory mit Windows Server 2025	345
10.1.1	Die Neuerungen in Active Directory im Detail	345
10.1.2	Active Directory im Detail	350
10.1.3	Active Directory-Systemrollen nutzen	350
10.1.4	Active Directory mit dem Verwaltungscenter verwalten	352
10.1.5	Active Directory für Einsteiger	353
10.1.6	PowerShell und Active Directory	355
10.1.7	Migration zu Active Directory mit Windows Server 2025	356
10.1.8	Sicheres DNS-System in Windows Server 2025	356
10.1.9	Active Directory remote verwalten	357
10.2	Active Directory mit Windows Server 2025 installieren und verstehen	357
10.2.1	Aufbau von Active Directory	358
10.3	Active Directory remote mit der PowerShell verwalten	360
10.3.1	Remote-PowerShell aktivieren und Verbindungsprobleme beheben	360
10.3.2	Cmdlets für die Remoteverwaltung und Abrufen der Hilfe	361
10.4	Verwalten der Betriebsmasterrollen von Domänencontrollern	362
10.4.1	PDC-Emulator verwalten	363
10.4.2	RID-Master – Neue Objekte in der Domäne aufnehmen	364
10.4.3	Infrastrukturmaster – Auflösen von Gruppen über Domänen hinweg	365
10.4.4	Schemamaster – Active Directory erweitern	365
10.4.5	Domänennamenmaster – Neue Domänen hinzufügen	366



10.4.6	Der globale Katalog .....	366
10.4.7	Verwaltung und Verteilung der Betriebsmaster .....	369
10.5	Schreibgeschützte Domänencontroller (RODC) .....	373
10.6	Zusammenfassung .....	375
<b>Kapitel 11</b>	<b>Active Directory – Installation und Betrieb .....</b>	<b>377</b>
11.1	Tipps für die Verwaltung von Active Directory .....	377
11.2	DNS für Active Directory installieren .....	379
11.2.1	Vorbereitungen für DNS treffen und DNS installieren .....	379
11.3	Active Directory von Installationsmedium installieren .....	395
11.3.1	Vorbereiten des Active Directory-Installationsmediums .....	395
11.3.2	Domänencontroller mit Medium installieren .....	396
11.4	Active Directory mit der PowerShell installieren .....	396
11.4.1	Beispiel: Erstellen einer neuen Active Directory-Gesamtstruktur in der PowerShell .....	398
11.4.2	Die neuen Features in Windows Server 2025 aktivieren .....	399
11.5	Virtuelle Domänencontroller betreiben – Klonen und Snapshots .....	400
11.5.1	Möglichkeiten zur Virtualisierung von Domänencontrollern .....	401
11.5.2	Bereitstellung virtueller Domänencontroller vorbereiten – XML-Dateien erstellen .....	401
11.5.3	Quelldomänencontroller vor dem Klonen überprüfen und vorbereiten .....	403
11.5.4	Festplatten von virtuellen Domänencontrollern kopieren .....	403
11.5.5	Geklonten Domänencontroller für die Aufnahme in Active Directory vorbereiten .....	404
11.6	Domänencontroller entfernen .....	405
11.6.1	Herabstufen eines Domänencontrollers in der PowerShell .....	405
11.6.2	Entfernen von Active Directory über den Server-Manager .....	406
11.7	Migration zu Windows Server 2025-Active Directory .....	406
11.7.1	Domänen zu Windows Server 2025 aktualisieren .....	406
11.8	Das Active Directory-Verwaltungscenter und die PowerShell .....	407
11.8.1	Active Directory und die PowerShell .....	409
11.8.2	Objekte schützen und wiederherstellen .....	411
11.8.3	Andere Objekte schützen – Active Directory-Standorte und -Dienste .....	412
11.8.4	Löschschutz in der PowerShell abfragen und setzen .....	412
11.9	Sicherheit in LDAP für Domänencontroller nutzen .....	412
11.9.1	Microsoft empfiehlt die Aktivierung von LDAPS .....	413
11.9.2	Probleme nach Aktivierung von LDAPS erkennen .....	413
11.9.3	LDAP-Signierung und LDAP Channel Binding für mehr Sicherheit in Active Directory .....	414
11.9.4	LDAP over SSL in Active Directory nutzen .....	416
11.9.5	LDAPS zusammen mit LDAP-Signatur und LDAP Channel Binding einsetzen .....	417
11.9.6	LDAP-Prioritäten und -Gewichtung konfigurieren – DCs entlasten .....	417
11.10	Zeitsynchronisierung in Windows-Netzwerken .....	418
11.10.1	Grundlagen zur Zeitsynchronisierung in Active Directory .....	419
11.10.2	Das NTP-Protokoll und Befehle zur Zeitsynchronisierung .....	421
11.10.3	Net Time versus W32tm .....	422
11.10.4	Funkuhr versus Internetzeit – Zeitsynchronisierung konfigurieren .....	422
11.10.5	Zeitsynchronisierung bei der Virtualisierung beachten .....	424
11.11	Zusammenfassung .....	425



<b>Kapitel 12</b>	<b>Active Directory – Erweitern und Absichern</b>	<b>427</b>
12.1	Offline-Domänenbeitritt – Djoin	427
12.1.1	Vorteile und technische Hintergründe zum Offline-Domänenbeitritt	427
12.1.2	Voraussetzungen für die Verwendung des Offline-Domänenbeitritts	428
12.1.3	Durchführen des Offline-Domänenbeitritts	428
12.1.4	Offline-Domänenbeitritt bei einer unbeaufsichtigten Installation über Antwortdatei	429
12.2	Verwaltete Dienstkonten – Managed Service Accounts	430
12.2.1	Verwaltete Dienstkonten – Technische Hintergründe	430
12.2.2	Verwaltete Dienstkonten – Produktiver Einsatz	431
12.2.3	Verwaltete Dienstkonten in der grafischen Oberfläche anlegen	432
12.2.4	Einen Delegated Managed Service Account anlegen	434
12.3	Der Active Directory-Papierkorb im Praxiseinsatz	435
12.3.1	Active Directory-Papierkorb verstehen und aktivieren	435
12.3.2	Objekte aus dem AD-Papierkorb mit Bordmitteln wiederherstellen	436
12.3.3	Organisationseinheiten und Objekte in AD absichern und sichern	438
12.3.4	Erweiterte Optionen für Organisationseinheiten einblenden	439
12.4	Zusammenfassung	441
<b>Kapitel 13</b>	<b>Active Directory – Neue Domänen und Domänencontroller</b>	<b>443</b>
13.1	Core-Server als zusätzlichen Domänencontroller betreiben	443
13.1.1	Vorbereitungen in der PowerShell durchführen	444
13.1.2	Active Directory auf dem Core-Server installieren und einrichten	445
13.2	Schreibgeschützter Domänencontroller (RODC)	446
13.2.1	Vorbereitungen für die Integration eines zusätzlichen Domänencontrollers in eine Domäne	446
13.2.2	Einstieg in schreibgeschützte Domänencontroller – RODC	447
13.2.3	Integration eines neuen Domänencontrollers	448
13.2.4	Delegierung der RODC-Installation	453
13.2.5	Kennwortreplikationsrichtlinien auf RODCs steuern	454
13.2.6	RODC löschen	454
13.2.7	Notwendige Nacharbeiten nach der Integration eines zusätzlichen Domänencontrollers	455
13.3	Erstellen einer neuen untergeordneten Domäne	456
13.3.1	Anpassen der DNS-Infrastruktur an untergeordnete Domänen	457
13.3.2	Heraufstufen eines Domänencontrollers für eine neue untergeordnete Domäne	462
13.4	Einführen einer neuen Domänenstruktur in einer Gesamtstruktur	463
13.4.1	Erstellen der DNS-Infrastruktur für eine neue Domänenstruktur	464
13.4.2	Optimieren der IP-Einstellungen beim Einsatz von mehreren Domänen	465
13.4.3	Erstellen der neuen Domänenstruktur	466
13.5	Das Active Directory-Schema erweitern	466
13.6	Zusammenfassung	468
<b>Kapitel 14</b>	<b>Active Directory – Replikation</b>	<b>469</b>
14.1	Grundlagen zur Replikation	469
14.2	Konfiguration der Routingtopologie in Active Directory	471
14.2.1	Erstellen von neuen Standorten über Active Directory-Standorte und -Dienste	472
14.2.2	Erstellen und Zuweisen von IP-Subnetzen	474
14.2.3	Erstellen von Standortverknüpfungen und Standortverknüpfungsbrücken	475
14.2.4	Zuweisen der Domänencontroller zu den Standorten	476
14.2.5	Die Konsistenzprüfung (Knowledge Consistency Checker)	477



14.3	Fehler bei der Active Directory-Replikation beheben .....	480
14.3.1	Suche mit der Active Directory-Diagnose .....	480
14.3.2	Ausschließen der häufigsten Fehlerursachen .....	480
14.3.3	Nltest zum Erkennen von Standortzuweisungen eines Domänencontrollers .....	481
14.3.4	Repadmin zum Anzeigen der Active Directory-Replikation .....	481
14.3.5	Replikation in der PowerShell testen .....	483
14.3.6	Netzwerkverbindungen zwischen DCs überprüfen .....	484
14.3.7	Secure Channel überprüfen – Test-ComputerSecureChannel .....	484
14.3.8	Kerberos-Test mit Dcdiag ausführen .....	485
14.3.9	Überprüfung der notwendigen SRV-Records im DNS unter <i>_msdcs</i> .....	485
14.4	Zusammenfassung .....	485
<b>Kapitel 15</b>	<b>Active Directory – Fehlerbehebung und Diagnose .....</b>	<b>487</b>
15.1	Bordmittel zur Diagnose verwenden .....	488
15.1.1	Schneller Überblick zu Domänen und Gesamtstrukturen in der PowerShell – inklusive Betriebsmaster .....	488
15.1.2	Informationen aus Active Directory mit der PowerShell auslesen .....	489
15.1.3	Daten zu Computer und Benutzerkonten anzeigen .....	489
15.1.4	Microsoft Active Directory Documentation Script .....	490
15.1.5	Verwenden der Domänencontrollerdiagnose .....	490
15.1.6	Testen der Namensauflösung mit Nslookup .....	492
15.1.7	Standard-OUs per Active Directory-Benutzer und -Computer überprüfen .....	495
15.1.8	Überprüfen der Active Directory-Standorte .....	495
15.1.9	Überprüfen der Domänencontrollerliste .....	496
15.1.10	Überprüfen der Active Directory-Dateien .....	496
15.1.11	Domänenkonto der Domänencontroller überprüfen und Kennwort zurücksetzen .....	497
15.1.12	Überprüfen der administrativen Freigaben .....	498
15.1.13	Überprüfen der Gruppenrichtlinien .....	498
15.1.14	DNS-Einträge von Active Directory überprüfen .....	499
15.1.15	Testen der Betriebsmaster .....	499
15.1.16	Leistungsüberwachung zur Diagnose nutzen .....	500
15.1.17	LDAP-Zugriff auf Domänencontrollern überwachen .....	501
15.1.18	Zurücksetzen des Kennworts für den Wiederherstellungsmodus in Active Directory .....	501
15.2	Konfiguration der Ereignisprotokollierung von Active Directory .....	502
15.3	Einbrüche in Active Directory effizient erkennen .....	503
15.3.1	Aktivieren der einfachen Überwachung .....	503
15.3.2	Erweiterte Überwachung nutzen .....	504
15.3.3	Anmeldungen im Netzwerk überwachen .....	506
15.3.4	Mit Tools für mehr Sicherheit sorgen .....	506
15.4	Computerkonten in Active Directory verwalten und reparieren .....	508
15.4.1	Computerkonten in Active Directory-Benutzer und -Computer verwalten .....	509
15.4.2	Fehlerbehebung von Computerkonten .....	509
15.4.3	Veraltete Computer finden und bei Bedarf entfernen .....	510
15.5	Bereinigung von Active Directory und Entfernen von Domänencontrollern .....	511
15.5.1	Vorbereitungen beim Entfernen eines Domänencontrollers .....	511
15.5.2	Herabstufen eines Domänencontrollers .....	512
15.5.3	Bereinigen der Metadaten von Active Directory .....	513
15.6	Zusammenfassung .....	514



- Kapitel 16 Active Directory – Sicherung, Wiederherstellung und Wartung** ..... 515
  - 16.1 Active Directory sichern und wiederherstellen ..... 516
    - 16.1.1 Active Directory mit der Windows Server-Sicherung sichern ..... 516
    - 16.1.2 Wiederherstellen von Active Directory aus der Datensicherung ..... 517
  - 16.2 Active Directory-Datenbank warten ..... 522
    - 16.2.1 Verschieben der Active Directory-Datenbank ..... 522
    - 16.2.2 Offlinedefragmentation der Active Directory-Datenbank ..... 523
    - 16.2.3 Reparieren der Active Directory-Datenbank ..... 524
    - 16.2.4 Erstellen von Snapshots der Active Directory-Datenbank ..... 525
  - 16.3 Cleanup Best Practices für Active Directory ..... 525
    - 16.3.1 Nicht mehr benötigte Benutzer und leere Gruppe identifizieren und löschen ..... 526
    - 16.3.2 Veraltete SIDs erkennen und löschen ..... 527
    - 16.3.3 Identifizierung und Änderung von Benutzern mit der Option »Passwort läuft nie ab« ..... 527
  - 16.4 Zusammenfassung ..... 528
- Kapitel 17 Active Directory – Vertrauensstellungen** ..... 529
  - 17.1 Wichtige Grundlagen zu Vertrauensstellungen in Active Directory ..... 529
  - 17.2 Varianten der Vertrauensstellungen in Active Directory ..... 531
  - 17.3 Einrichtung einer Vertrauensstellung ..... 533
    - 17.3.1 Fehler mit Vertrauensstellungen von Computern zur Domäne beheben ..... 536
  - 17.4 Automatisch aktivierte SID-Filterung ..... 536
  - 17.5 Zusammenfassung ..... 537
- Kapitel 18 Benutzerverwaltung und Profile** ..... 539
  - 18.1 Grundlagen zur Verwaltung von Benutzern ..... 539
    - 18.1.1 Active Directory-Benutzerverwaltung ..... 541
    - 18.1.2 Benutzerkonten in der PowerShell anlegen, verwalten und löschen ..... 542
    - 18.1.3 Verwalten von Benutzerkonten ..... 544
    - 18.1.4 Benutzerverwaltung für Remotedesktopbenutzer ..... 547
  - 18.2 Benutzerprofile nutzen ..... 548
    - 18.2.1 Benutzerprofile lokal und im Profieinsatz verstehen ..... 548
    - 18.2.2 Servergespeicherte Profile für Benutzer in Active Directory festlegen ..... 550
    - 18.2.3 Anmelde- und Abmeldeskripts für Benutzer und Computer ..... 556
  - 18.3 Gruppen verwalten ..... 558
    - 18.3.1 Gruppen anlegen und verwenden ..... 558
    - 18.3.2 Berechtigungen für Benutzer und Gruppen verwalten ..... 559
    - 18.3.3 Szenario: Delegierung zum administrativen Verwalten einer Organisationseinheit ..... 562
  - 18.4 Zusammenfassung ..... 563
- Kapitel 19 Richtlinien im Windows Server 2025-Netzwerk** ..... 565
  - 19.1 Erste Schritte mit Richtlinien ..... 565
    - 19.1.1 Verwaltungswerkzeuge für Gruppenrichtlinien ..... 566
    - 19.1.2 Wichtige Begriffe für Gruppenrichtlinien ..... 566
    - 19.1.3 Gruppenrichtlinien-Preferences effizient einsetzen ..... 569
    - 19.1.4 Registry-Einstellungen von Gruppenrichtlinien herausfinden ..... 571
    - 19.1.5 BSI bietet Hilfe bei der Absicherung von Windows ..... 572
    - 19.1.6 Windows 10/11 mit Microsoft-Sicherheitsempfehlungen konfigurieren ..... 573



19.2	Gruppenrichtlinien verwalten .....	577
19.2.1	Neue Gruppenrichtlinie erstellen .....	578
19.2.2	GPO mit einem Container verknüpfen .....	579
19.2.3	Gruppenrichtlinien erzwingen und Priorität erhöhen .....	581
19.2.4	Vererbung für Gruppenrichtlinien deaktivieren .....	582
19.2.5	Administration von domänenbasierten GPOs mit ADMX-Dateien .....	583
19.3	Sicherheitseinstellungen mit Richtlinien steuern .....	585
19.3.1	Default Domain Controllers Policy mit Microsoft Baseslines analysieren und verbessern .....	585
19.3.2	Sicherheit in Windows 10 und Windows 11 steuern .....	592
19.3.3	Benutzer und Kennwörter mit Gruppenrichtlinien absichern .....	594
19.4	Gruppenrichtlinien testen und Fehler beheben .....	595
19.4.1	Einstieg in die Fehlerbehebung von Gruppenrichtlinien .....	595
19.4.2	Vorgehensweise bei der Fehlerbehebung von Gruppenrichtlinien .....	596
19.4.3	Policy Analyzer zur Fehlerbehebung nutzen .....	597
19.4.4	Datensicherung und Wiederherstellung von Gruppenrichtlinien .....	598
19.4.5	Gruppenrichtlinien mit der PowerShell sichern und wiederherstellen .....	601
19.4.6	Gruppenrichtlinienmodellierung .....	601
19.5	Softwareverteilung über Gruppenrichtlinien .....	602
19.6	Geräteinstallation mit Gruppenrichtlinien konfigurieren .....	603
19.6.1	Geräteidentifikationsstring und Gerätesetupklasse .....	604
19.6.2	So funktionieren die Steuerungen in Geräteinstallationen über Gruppenrichtlinien .....	606
19.6.3	Konfiguration von Gruppenrichtlinien für den Zugriff auf Wechselmedien .....	606
19.6.4	Layered Group Policies – Mehrschichtige Gruppenrichtlinien nutzen .....	606
19.6.5	Konfiguration von Gruppenrichtlinien für den Zugriff auf Wechselmedien .....	608
19.7	Mit AppLocker Desktop- und Windows-Apps in Netzwerken steuern .....	609
19.7.1	AppLocker in Unternehmen nutzen .....	609
19.7.2	Gruppenrichtlinien für AppLocker erstellen .....	609
19.7.3	Erstellen von Regeln für AppLocker .....	611
19.7.4	Automatisches Erstellen von Regeln und Erzwingen von AppLocker .....	612
19.7.5	Benutzerkontensteuerung über Richtlinien konfigurieren .....	612
19.7.6	Erstellen einer neuen Gruppenrichtlinie für sichere Kennwörter .....	613
19.7.7	Firewalleinstellungen über Gruppenrichtlinien setzen .....	613
19.8	Zusammenfassung .....	614

## Teil V Datei- und Druckserver mit Windows Server

<b>Kapitel 20</b>	<b>Dateiserver und Daten im Netzwerk freigeben .....</b>	<b>617</b>
20.1	SMB 3.x in Windows Server 2025 nutzen .....	617
20.1.1	Mehr Sicherheit und Leistung in SMB 3.x .....	618
20.1.2	SMB 1.0 und 2.0 im Netzwerk ausfindig machen und deaktivieren .....	620
20.1.3	SMB-Verschlüsselung im Netzwerk erzwingen .....	621
20.2	Berechtigungen für Dateien und Ordner verwalten .....	626
20.2.1	Erweiterte Berechtigungen auf Ordner .....	627
20.2.2	Berechtigungen verstehen .....	629
20.2.3	Effektive Berechtigungen .....	631
20.2.4	Tools zur Überwachung von Berechtigungen .....	632
20.2.5	Dateien und Ordner in der PowerShell erstellen und verwalten .....	634



20.3	Überwachung von Dateien und Ordnern .....	638
20.3.1	Einstieg in die Überwachung von Verzeichnissen .....	638
20.3.2	Überwachung mit Richtlinien steuern .....	639
20.4	Die Freigabe von Ordnern .....	639
20.4.1	Freigaben erstellen .....	640
20.4.2	Der Assistent zum Erstellen von Freigaben .....	641
20.4.3	Dateifreigaben in der PowerShell erstellen und verwalten .....	641
20.4.4	Anzeigen geöffneter Dateien über das Netzwerk – PsFile .....	645
20.4.5	Versteckte Freigaben .....	645
20.4.6	Anzeigen aller Freigaben .....	646
20.4.7	Auf Freigaben über das Netzwerk zugreifen .....	646
20.4.8	Offlinedateien für den mobilen Einsatz unter Windows 10/11 .....	647
20.5	Storage Quality of Services (QoS) – Richtlinien für Datenspeicher .....	651
20.5.1	Einstieg in Speicherrichtlinien .....	651
20.5.2	Storage QoS in der PowerShell verwalten .....	652
20.5.3	Neue Richtlinien in der PowerShell erstellen und verwalten .....	653
20.5.4	Aggregated Policies nutzen .....	653
20.5.5	Storage QoS im Cluster überwachen .....	655
20.5.6	Speicherrichtlinien in System Center Virtual Machine Manager .....	655
20.6	Dateien und Freigaben auf Windows Server 2025 migrieren .....	656
20.6.1	Daten mit Robocopy übernehmen .....	656
20.6.2	Nur Freigaben und deren Rechte übernehmen .....	659
20.6.3	Windows Server Storage Migration Service .....	660
20.7	Zusammenfassung .....	664
<b>Kapitel 21</b>	<b>Ressourcen-Manager für Dateiserver und DFS .....</b>	<b>665</b>
21.1	Kontingentverwaltung in Windows Server 2025 .....	666
21.1.1	Kontingentverwaltung mit FSRM .....	666
21.1.2	Datenträgerkontingente für Laufwerke festlegen .....	670
21.2	Dateiprüfungsverwaltung nutzen .....	671
21.2.1	Erstellen einer Dateiprüfung .....	671
21.2.2	Dateiprüfungsausnahmen .....	673
21.2.3	Dateigruppen für die Dateiprüfung .....	673
21.3	Speicherberichterverwaltung in FSRM .....	674
21.4	Dateiklassifizierungsdienste einsetzen .....	675
21.4.1	Klassifizierungseigenschaften und Klassifizierungsregeln verstehen und einsetzen .....	676
21.4.2	Dateiverwaltungsaufgaben bei der Dateiklassifizierung einsetzen .....	677
21.5	So schützen Unternehmen ihre Dateiserver vor Ransomware .....	678
21.5.1	Allgemeine Tipps für den Schutz vor Ransomware .....	678
21.5.2	Generelle Vorgehensweise beim Befall gegen Ransomware .....	678
21.5.3	Schattenkopien helfen bei Windows-Servern .....	679
21.6	Organisieren und Replizieren von Freigaben über DFS .....	679
21.6.1	Einführung und wichtige Informationen beim Einsatz von DFS .....	679
21.6.2	DFS-Namespaces und DFS-Replikation .....	681
21.6.3	Voraussetzungen für DFS .....	683
21.6.4	Installation und Einrichtung von DFS .....	683
21.6.5	Einrichtung eines DFS-Namespace .....	684
21.6.6	Einrichten der DFS-Replikation .....	686
21.7	Zusammenfassung .....	687



<b>Kapitel 22</b>	<b>BranchCache</b>	<b>689</b>
22.1	BranchCache im Überblick – Niederlassungen effizient anbinden	689
22.2	Gehosteter Cache (Hosted Cache) nutzen	691
22.3	Verteilter Cache (Distributed Cache) nutzen	694
22.4	BranchCache auf dem Hosted-Cache-Server konfigurieren	696
22.4.1	Feature für Hosted Cache installieren	696
22.4.2	Zertifikate auf dem Hosted-Cache-Server betreiben	697
22.4.3	Einstellungen auf dem Hosted-Cache-Server anpassen	697
22.4.4	Content-Server konfigurieren	698
22.5	BranchCache auf Clients konfigurieren	698
22.5.1	Clientkonfiguration mit Gruppenrichtlinien konfigurieren	699
22.5.2	Firewalleinstellungen für BranchCache setzen	699
22.6	Leistungsüberwachung und BranchCache	700
22.7	Zusammenfassung	700
<b>Kapitel 23</b>	<b>Druckerserver betreiben</b>	<b>701</b>
23.1	Drucken im Netzwerk und mit Smartphones oder Tablets	701
23.1.1	Drucker in Windows freigeben	702
23.1.2	Drucker über WLAN und LAN anbinden	703
23.1.3	Eigenen Netzwerkanschluss konfigurieren	703
23.1.4	Drucken mit iPhone und iPad – AirPrint	704
23.2	Freigegebene Drucker verwalten	705
23.2.1	Anpassen der Einstellungen von Druckern	705
23.2.2	Der Zugriff auf freigegebene Drucker	705
23.2.3	Eigenschaften von Druckern in der PowerShell ändern	706
23.2.4	Druckaufträge in der PowerShell erzeugen	707
23.2.5	Druckberechtigungen mit Skripts setzen – SetACL.exe	708
23.3	Verwaltung von Druckjobs	708
23.3.1	Druckverwaltungs-Konsole – Die Zentrale für Druckerserver	709
23.3.2	Benutzerdefinierte Filteransichten erstellen	709
23.3.3	Drucker exportieren und importieren	710
23.3.4	Drucker verwalten und über Gruppenrichtlinien verteilen lassen	710
23.4	Steuerung von Druckern über Gruppenrichtlinien in Netzwerken	712
23.4.1	Druckerverteilung über GPO ist nicht immer sinnvoll	712
23.4.2	Alternative zur Druckerverteilung mit GPOs	712
23.4.3	PrintNightmare und andere Lücken mit Gruppenrichtlinien bekämpfen	713
23.4.4	Druckerbereitstellung per GPO	714
23.4.5	Drucker abhängig vom Active Directory-Standort zuordnen	715
23.5	Druckprobleme im Netzwerk lösen	715
23.5.1	Generelle Vorgehensweise beim Lösen von Druckproblemen	716
23.5.2	Druckjobs überprüfen und löschen	716
23.5.3	Problembehebung mit Assistenten durchführen	717
23.5.4	Druckeinstellungen zur Fehlerbehebung überprüfen	717
23.5.5	Berechtigungen und Sicherheitseinstellungen überprüfen	718
23.5.6	Drucker mit WMI ansprechen	718
23.6	Druckerserver mit Microsoft Universal Print in der Cloud betreiben	720
23.6.1	Lizenzierung und Einstieg in Universal Print	720
23.7	Zusammenfassung	722



Teil VI    Infrastrukturen mit Windows Server

**Kapitel 24    DHCP- und IPAM-Server einsetzen** ..... 725

    24.1 DHCP-Server einsetzen ..... 725

        24.1.1 Installation eines DHCP-Servers ..... 725

        24.1.2 Grundkonfiguration eines DHCP-Servers ..... 726

        24.1.3 DHCP-Server mit Tools testen und Fehler finden ..... 734

        24.1.4 DHCP-Verkehr mit WireShark überprüfen ..... 735

        24.1.5 Core-Server – DHCP mit Netsh über die Eingabeaufforderung verwalten ..... 736

        24.1.6 Konfigurieren von DHCP mit der richtlinienbasierten Zuweisung ..... 736

        24.1.7 MAC-Filterung für DHCP in Windows Server 2025 nutzen ..... 738

    24.2 Migration – Verschieben einer DHCP-Datenbank auf einen anderen Server ..... 739

    24.3 Ausfallsicherheit von DHCP-Servern ..... 740

        24.3.1 DHCP für Failover konfigurieren ..... 741

        24.3.2 Ausfallsicherheit mit 80/20-Regel ..... 745

        24.3.3 Bereichsgruppierung (Superscopes) ..... 746

        24.3.4 Ausfallsicherheit bei DHCP-Servern durch verschiedene Bereiche herstellen ..... 746

        24.3.5 Standby-Server mit manueller Umschaltung ..... 747

    24.4 IPAM im Praxiseinsatz ..... 748

        24.4.1 IPAM-Grundlagen ..... 748

        24.4.2 IPAM einrichten ..... 749

        24.4.3 Fehlerbehebung der Anbindung von IPAM-Clients ..... 751

        24.4.4 Infrastrukturüberwachung und -verwaltung ..... 752

        24.4.5 IP-Adressblöcke mit IPAM ..... 753

    24.5 Zusammenfassung ..... 753

**Kapitel 25    DNS einsetzen und verwalten** ..... 755

    25.1 Erstellen von Zonen und Domänen ..... 755

        25.1.1 Erstellen von neuen Zonen ..... 755

        25.1.2 Erstellen von statischen Einträgen in der DNS-Datenbank ..... 758

        25.1.3 Einstellungen und Verwalten von Zonen ..... 760

    25.2 Verwalten der Eigenschaften eines DNS-Servers ..... 767

        25.2.1 Schnittstellen eines DNS-Servers verwalten ..... 767

        25.2.2 Erweiterte Einstellungen für einen DNS-Server ..... 767

        25.2.3 Zonendaten beim Start des DNS-Servers einlesen ..... 768

        25.2.4 Protokollierung für DNS konfigurieren ..... 769

        25.2.5 Ereignisprotokollierung konfigurieren ..... 770

    25.3 DNS-Weiterleitungen verwenden ..... 770

    25.4 Konfiguration sekundärer DNS-Server ..... 771

    25.5 DNS-Troubleshooting ..... 772

        25.5.1 Überprüfung und Fehlerbehebung der DNS-Einstellungen ..... 773

        25.5.2 Ipconfig für DNS-Diagnose verwenden ..... 775

        25.5.3 Domänencontroller kann nicht gefunden werden ..... 776

        25.5.4 Namensauflösung von Mitgliedsservern ..... 776

        25.5.5 Erweiterte Namensauflösung sicherstellen ..... 777

        25.5.6 Nslookup zur Auflösung von Internetdomänen verwenden ..... 778

        25.5.7 Mit Nslookup SRV-Records oder MX-Records anzeigen ..... 778

        25.5.8 Komplette Zonen mit Nslookup übertragen ..... 779

        25.5.9 Dnscmd zur Verwaltung eines DNS-Servers in der Eingabeaufforderung ..... 779



25.6	DNSSEC – Sicherheit in DNS .....	782
25.6.1	DNSSEC verstehen .....	782
25.6.2	DNS sicher betreiben – DNSSEC in der Praxis .....	783
25.6.3	DNS-Abfragen mit Richtlinien steuern .....	787
25.6.4	Response Rate Limiting – Schutz vor Denial of Service .....	789
25.7	Zusammenfassung .....	789
<b>Kapitel 26</b>	<b>Windows Server Container, Docker und Hyper-V-Container .....</b>	<b>791</b>
26.1	Einstieg in Container und Docker .....	791
26.1.1	Container im Vergleich zu virtuellen Servern .....	792
26.1.2	Container-Feature installieren .....	792
26.1.3	Erste Schritte mit Docker in Windows Server 2025 .....	794
26.1.4	Hyper-V-Container-Host .....	796
26.1.5	Container im Windows Admin Center verwalten .....	797
26.2	Erweiterte Konfiguration von Containern .....	798
26.2.1	Neues Containerimage für Windows Server 2025 verfügbar .....	798
26.2.2	Container erstellen und Serverdienste verwalten .....	799
26.2.3	Container und eigene Images erstellen .....	800
26.2.4	Dockerfiles für eigene Images erstellen .....	801
26.2.5	Docker Push – Container in die Cloud laden .....	802
26.3	Hyper-V-Container in Windows Server 2025 .....	802
26.3.1	Einstieg in Hyper-V-Container .....	802
26.3.2	Hyper-V-Container erstellen und konfigurieren .....	804
26.3.3	Docker, Hyper-V-Container und VMs parallel einsetzen .....	804
26.3.4	Windows Server Container in der PowerShell verwalten .....	805
26.4	Windows-Subsystem für Linux in Windows Server 2025 und Windows 10/11 .....	805
26.4.1	Linux und Windows gemeinsam betreiben .....	806
26.4.2	Windows Subsystem for Linux installieren .....	806
26.5	Zusammenfassung .....	809
<b>Kapitel 27</b>	<b>Webserver – Internetinformationsdienste (IIS) .....</b>	<b>811</b>
27.1	Installation, Konfiguration und erste Schritte .....	812
27.1.1	Anzeigen der Websites in IIS .....	814
27.1.2	Hinzufügen und Verwalten von Websites .....	815
27.1.3	Starten und Beenden des Webserver .....	817
27.1.4	Systemdateien von IIS verstehen .....	818
27.1.5	Verwalten der Webanwendungen und virtuellen Ordner einer Website .....	819
27.1.6	Entwicklungstools in Microsoft Edge .....	820
27.1.7	Proxy-Einstellungen im Windows-Netzwerk mit WPAD und PAC konfigurieren .....	821
27.2	Verwalten von Anwendungspools .....	823
27.2.1	Erstellen und Verwalten von Anwendungspools .....	824
27.2.2	Zurücksetzen von Arbeitsprozessen in Anwendungspools .....	825
27.3	Verwalten von Modulen in IIS 2025 .....	825
27.4	Delegierung der IIS-Verwaltung .....	825
27.4.1	Vorgehensweise bei der Delegierung von Berechtigungen .....	826
27.4.2	Verwalten von IIS-Manager-Benutzern .....	826
27.4.3	Berechtigungen der IIS-Manager-Benutzer verwalten .....	826
27.4.4	Verwalten der Delegierung .....	828
27.4.5	Aktivieren der Remoteverwaltung .....	829



27.5	Sicherheit in IIS 2025 konfigurieren	830
27.5.1	Konfiguration der anonymen Authentifizierung	830
27.5.2	Konfiguration der Standardauthentifizierung	831
27.5.3	Konfiguration der Windows-Authentifizierung	831
27.5.4	Einschränkungen für IP-Adressen und Domänen	832
27.5.5	Sicherheitseinstellungen von IIS anpassen	833
27.5.6	IP-Adressen, Domänen, SSL und URL Rewrite	833
27.5.7	IIS mit kostenlosen Tools absichern	835
27.5.8	Zed Attack Proxy Project (ZAP) und Deft-Linux – Webanwendungen testen	835
27.5.9	Freigegebene Konfiguration	836
27.6	Konfigurieren der Webseiten, Dokumente und HTTP-Verbindungen	836
27.6.1	Festlegen des Standarddokuments	836
27.6.2	Das Feature »Verzeichnis durchsuchen« aktivieren und verwalten	837
27.6.3	Konfigurieren der HTTP-Fehlermeldungen und -Umleitungen	838
27.7	IIS 2025 überwachen und Protokolldateien konfigurieren	840
27.7.1	Ablaufverfolgungsregeln für Anforderungsfehler	841
27.7.2	Allgemeine Protokollierung aktivieren und konfigurieren	841
27.7.3	Überprüfen der Arbeitsprozesse der Anwendungspools	843
27.8	Optimieren der Serverleistung	843
27.8.1	Komprimierung aktivieren	843
27.8.2	Ausgabezwischen Speicherung verwenden	844
27.9	FTP-Server betreiben	845
27.9.1	Konfiguration des FTP-Servers	846
27.9.2	Schritt für Schritt-Anleitung zum FTP-Server in IIS 2025	846
27.10	Zusammenfassung	849
<b>Kapitel 28</b>	<b>Remotedesktopdienste – Anwendungen virtualisieren</b>	<b>851</b>
28.1	Einstieg in die Remotedesktopdienste	851
28.2	Konfigurieren von RDP-Verbindungen in Windows Server 2025	853
28.2.1	Remotedesktop aktivieren	854
28.2.2	RDP im Windows Admin Center und in der PowerShell	855
28.2.3	Gruppenrichtlinien und Firewallinstellungen für den Remotedesktop	857
28.2.4	RDP-Port und Firewallregeln über Registry und PowerShell ändern	857
28.2.5	RDP nutzt TCP und UDP	858
28.3	Installation eines Remotedesktopservers	859
28.3.1	Installation und Verteilen der notwendigen Rollendienste	859
28.3.2	Einrichten einer neuen Sitzungssammlung	865
28.3.3	RemoteApp – Anwendungen bereitstellen	868
28.3.4	Remotedesktoplizenzierung	870
28.3.5	Remotedesktopsitzungen spiegeln	874
28.3.6	Nacharbeiten zur Installation	879
28.4	Drucken mit Remotedesktop-Sitzungshosts	880
28.4.1	Einstieg in das Drucken mit den Remotedesktopdiensten	881
28.4.2	Druckerprobleme auf Remotedesktop-Sitzungshosts lösen	882
28.4.3	Berechtigungs-Probleme auf Remotedesktop-Sitzungshosts lösen	883
28.5	Installation von Applikationen	884
28.5.1	RDS-Server und Microsoft Office	885
28.5.2	Lizenzierung von Office auf RDS-Servern	886
28.6	Remotedesktopclient	887
28.6.1	Befehlszeilenparameter für den Remotedesktopclient	888
28.6.2	Umleitung von Digitalkameras und Mediaplayer	888
28.6.3	RDP-Dateien mit einem Zertifikat signieren	889



28.7	Verwaltung eines Remotedesktop-Sitzungshosts .....	890
28.7.1	Remotedesktopdienste verwalten .....	892
28.7.2	Single Sign-On (SSO) für Remotedesktop-Sitzungshosts .....	893
28.7.3	Connection Broker an Microsoft Azure anbinden .....	894
28.8	RemoteApps verwalten .....	894
28.8.1	Konfiguration von Remotedesktopdienste-RemoteApp .....	896
28.8.2	Mit Windows 10/11 auf RemoteApps zugreifen .....	896
28.8.3	Remotedesktopdienste-Webzugriff .....	897
28.9	Remotedesktopgateway .....	898
28.9.1	Einrichtung und Konfiguration eines Remotedesktopgateways .....	899
28.9.2	Ressourcenautorisierungsrichtlinien erstellen und verwalten .....	900
28.10	Remotedesktop-Verbindungsbroker .....	901
28.11	Zertifikate installieren und einrichten .....	901
28.11.1	RDS-Zertifikate im Überblick .....	901
28.11.2	Zertifikate von den Active Directory-Zertifikatdiensten abrufen .....	902
28.11.3	Eigene Zertifikate-Vorlagen für die Anmeldung an RDS verwenden .....	903
28.12	Zusammenfassung .....	905
<b>Kapitel 29</b>	<b>Virtual Desktop Infrastructure – Arbeitsstationen virtualisieren .....</b>	<b>907</b>
29.1	Einstieg in VDI .....	907
29.2	Windows 10/11 als virtuellen Computer in einer VDI-Struktur einsetzen .....	908
29.2.1	Installieren des Remotedesktop-Sitzungshosts .....	908
29.2.2	VDI-Umgebung verwalten .....	910
29.2.3	Virtuelle Computer installieren und für VDI vorbereiten .....	911
29.2.4	System mit Sysprep vorbereiten .....	912
29.3	Konfiguration des virtuellen Desktop-Pools .....	912
29.3.1	Sammlung virtueller Pools im Server-Manager erstellen .....	913
29.3.2	Desktop testen und verwenden .....	914
29.3.3	Personalisierte virtuelle Rechner verwenden .....	914
29.3.4	Eigenes Hintergrundbild für gehostete Desktops aktivieren .....	914
29.4	Zusammenfassung .....	915
<b>Teil VII</b>	<b>Sicherheit, Verfügbarkeit und Skripting</b>	
<b>Kapitel 30</b>	<b>Active Directory-Zertifikatdienste .....</b>	<b>919</b>
30.1	Installation einer Zertifizierungsstelle .....	920
30.1.1	Serverrolle für Active Directory-Zertifikatdienste installieren .....	920
30.1.2	Zertifizierungsstelle einrichten .....	922
30.1.3	Eigenständige Zertifizierungsstellen .....	926
30.1.4	Installieren einer untergeordneten Zertifizierungsstelle .....	927
30.1.5	Migrieren des Active Directory-Zertifikatdienstes .....	927
30.1.6	Migration beginnen .....	928
30.1.7	Zielserver konfigurieren .....	928
30.1.8	Troubleshooting für Active Directory-Zertifikatsdienste .....	929
30.2	Zertifikate zuweisen und installieren .....	930
30.2.1	Zertifikate mit Assistenten aufrufen .....	930
30.2.2	Zertifikate im IIS-Manager abrufen .....	931
30.2.3	Zertifikate über Webinterface ausstellen .....	932
30.2.4	Zertifikate mit Gruppenrichtlinien verteilen .....	933



30.3	Zertifizierungsstelle verwalten .....	933
30.3.1	SSL für Zertifikatdienste einrichten .....	933
30.3.2	Zertifikate von Stammzertifizierungsstellen verwalten .....	935
30.3.3	Die Zertifizierungsstellentypen und -Aufgaben .....	936
30.3.4	Verteilung der Zertifikateinstellungen über Gruppenrichtlinien .....	937
30.4	Sicherheit für Zertifizierungsstellen verwalten .....	937
30.4.1	Zertifizierungsstellenverwaltung delegieren .....	937
30.4.2	Sichern von Active Directory-Zertifikatdiensten .....	938
30.5	Let's Encrypt-Zertifikate in Windows mit Certbot anfordern und als PFX exportieren ....	939
30.5.1	Windows-Subsystem für Linux installieren .....	939
30.5.2	Wildcard-Zertifikate in Let's Encrypt mit Certbot abrufen .....	939
30.5.3	Erstellen eines Zertifikats .....	940
30.5.4	Zertifikat exportieren .....	940
30.6	Zusammenfassung .....	940
<b>Kapitel 31</b>	<b>Firewall, Defender und IPsec im Netzwerk einsetzen .....</b>	<b>941</b>
31.1	Microsoft Defender für den Malware-Schutz nutzen .....	941
31.1.1	Microsoft Defender in der GUI und Befehlszeile steuern .....	942
31.1.2	Definitionsdateien automatisiert herunterladen und installieren .....	943
31.1.3	Microsoft Defender in der PowerShell verwalten .....	944
31.1.4	Microsoft Defender in den Einstellungen und Gruppenrichtlinien anpassen ....	945
31.1.5	Malware-Schutz aus der Cloud heraus steuern .....	946
31.1.6	Microsoft Defender for Business .....	948
31.1.7	Ausnahmen für Serverrollen verwalten – Hyper-V .....	949
31.1.8	Malware-Suche mit dem Sysinternals Process Explorer .....	952
31.2	Windows Defender Credential Guard und Hypervisor-Protected Code Integrity .....	954
31.2.1	Windows Defender Credential Guard aktivieren .....	954
31.2.2	Kernisolierung: Hypervisor-Protected Code Integrity .....	956
31.3	Windows Defender-Firewall nutzen .....	956
31.3.1	Windows Defender-Firewall in der PowerShell steuern .....	956
31.3.2	IPsec mit der Windows Defender-Firewall nutzen .....	957
31.3.3	Firewallregeln steuern .....	960
31.4	Zusammenfassung .....	964
<b>Kapitel 32</b>	<b>Active Directory-Rechteverwaltungsdienste nutzen .....</b>	<b>965</b>
32.1	Active Directory-Rechteverwaltung im Überblick .....	966
32.1.1	AD RMS und dynamische Zugriffssteuerung .....	966
32.2	Rechteverwaltung installieren und einrichten .....	967
32.2.1	SQL-Server für AD RMS vorbereiten .....	968
32.2.2	Konfigurieren von AD RMS .....	971
32.2.3	AD RMS nach der Installation verwalten und überprüfen .....	973
32.3	Dynamische Zugriffssteuerung nutzen .....	974
32.4	Zusammenfassung .....	976
<b>Kapitel 33</b>	<b>Hochverfügbarkeit und Lastenausgleich .....</b>	<b>977</b>
33.1	Grundlagen zum Lastenausgleich .....	977
33.2	Notwendige Vorbereitungen für NLB-Cluster .....	978
33.3	Netzwerklastenausgleich installieren .....	979
33.4	NLB-Cluster erstellen .....	979
33.5	NLB versus DNS-Roundrobin .....	983



33.6	Storage Spaces Direct nutzen .....	985
33.6.1	Einstieg in Storage Spaces Direct .....	986
33.6.2	So funktioniert Storage Spaces Direct .....	986
33.6.3	Storage Spaces Direct in der Praxis .....	987
33.6.4	Ausfallsicherheit bei Storage Spaces Direct .....	995
33.6.5	Speicherpools in Storage Spaces Direct optimieren .....	998
33.7	Scale-Out File Server erstellen .....	998
33.7.1	Cluster sind auch in kleinen Netzwerken sinnvoll einsetzbar .....	999
33.7.2	Scale-Out File Server und Storage Spaces Direct .....	1000
33.7.3	Scale-Out File Server im Cluster nutzen .....	1001
33.7.4	Vorteile beim Einsatz eines Scale-Out File Servers: SMB-Version beachten .....	1002
33.7.5	Dateiserver und das Cluster Shared Volume .....	1003
33.8	Cluster Operating System Rolling Upgrade .....	1004
33.8.1	So aktualisieren Sie einen Cluster zu Windows Server 2025 .....	1004
33.8.2	Node Fairness – Lastenausgleich aktivieren .....	1006
33.8.3	Startreihenfolge der VMs nach der Migration anpassen .....	1008
33.8.4	Compute Resiliency – Ausfallsicherheit steuern .....	1008
33.9	Cluster Aware Update nutzen und einrichten .....	1009
33.9.1	Grundlagen für die Einführung von Cluster Aware Update .....	1009
33.9.2	Firewalleinstellungen und mehr für CAU .....	1010
33.9.3	CAU für den Cluster aktivieren .....	1011
33.9.4	CAU in der PowerShell steuern .....	1013
33.9.5	Fehlerbehebung der Einrichtung .....	1013
33.9.6	Updates mit CAU planen .....	1013
33.10	Zusammenfassung .....	1014
<b>Kapitel 34</b>	<b>Datensicherung und Wiederherstellung .....</b>	<b>1015</b>
34.1	Grundlagen zur Datensicherung .....	1015
34.2	Windows Server-Sicherung installieren und konfigurieren .....	1016
34.2.1	Sicherung in der Eingabeaufforderung und PowerShell konfigurieren .....	1021
34.2.2	Daten mit dem Sicherungsprogramm wiederherstellen .....	1022
34.2.3	Kompletten Server mit dem Sicherungsprogramm wiederherstellen .....	1024
34.3	Azure Backup .....	1026
34.3.1	Azure Backup mit dem Windows Admin Center einrichten .....	1027
34.3.2	Windows Admin Center kostenlos bei Azure registrieren .....	1027
34.3.3	Azure Backup einrichten .....	1028
34.3.4	Manuelle Einrichtung und Verwaltung von Azure Backup .....	1029
34.3.5	Sicherungsplan für die Datensicherung in Azure Backup erstellen .....	1030
34.3.6	Daten mit Azure Backup wiederherstellen .....	1032
34.4	Erweiterte Wiederherstellungsmöglichkeiten .....	1033
34.4.1	Schrittaufzeichnung – Fehler in Windows nachvollziehen und beheben .....	1033
34.4.2	Datensicherung über Ereignisanzeige starten .....	1033
34.5	Windows-Abstürze analysieren und beheben .....	1035
34.6	Zusammenfassung .....	1039
<b>Kapitel 35</b>	<b>Active Directory-Verbunddienste und Workplace Join .....</b>	<b>1041</b>
35.1	Installieren und Einrichten der Active Directory-Verbunddienste .....	1042
35.1.1	Einstieg in die Installation von ADFS .....	1042
35.1.2	Vorbereitungen für die ADFS-Infrastruktur .....	1043
35.1.3	SSL-Zertifikate als Vorlage in Active Directory-Zertifikatdiensten festlegen .....	1043
35.1.4	ADFS als Serverrolle installieren .....	1044



35.1.5	ADFS einrichten	1046
35.1.6	Geräteregistrierung konfigurieren	1048
35.1.7	Vertrauensstellung zwischen Webanwendung und ADFS einrichten	1049
35.2	Fehlerbehebung und Überwachung bei einem ADFS-Server	1050
35.3	Single Sign-On mit ADFS – auch mit Microsoft 365	1051
35.4	Zusammenfassung	1052
<b>Kapitel 36</b>	<b>Updates in Microsoft-Netzwerken mit WSUS und Azure steuern</b>	<b>1053</b>
36.1	Checkpoint-Updates und Hotpatching	1054
36.1.1	Checkpoint-Updates mit Hotpatching kombinieren	1055
36.1.2	Hotpatching in Windows Server 2025	1055
36.2	WSUS installieren	1057
36.2.1	WSUS nach der Installation einrichten	1058
36.2.2	WSUS-Grundeinrichtung über Gruppenrichtlinien	1060
36.2.3	Upstreamserver in WSUS nutzen	1060
36.2.4	Mehr Sicherheit für WSUS: SSL aktivieren	1061
36.3	Updates im Griff behalten und steuern	1068
36.3.1	Steuerung von Windows-10/11-Updates mit Gruppenrichtlinien	1070
36.3.2	Konfiguration der Übermittlungsoptimierung	1070
36.3.3	Update-Funktionen in Windows 10/11 verstehen	1072
36.3.4	Windows-Updates in Windows 10/11 steuern	1072
36.3.5	Windows 10/11 und WSUS	1073
36.3.6	Probleme bei der Installation von Updates beheben	1074
36.4	Patchverwaltung mit WSUS	1075
36.4.1	Clientcomputer über Gruppenrichtlinien anbinden	1076
36.4.2	Einstellungen für Windows 10/11 korrekt setzen	1079
36.4.3	Updates genehmigen und bereitstellen	1081
36.4.4	Berichte mit WSUS abrufen	1083
36.5	WSUS in Windows Server 2025 überwachen	1083
36.5.1	Überprüfung der Gruppenrichtlinien	1083
36.5.2	In der Befehlszeile nach Problemen suchen	1084
36.5.3	SSL-Port beachten	1084
36.5.4	Diagnostic Tool for the WSUS Agent	1085
36.5.5	WSUS mit der PowerShell verwalten	1085
36.6	Azure Update Management für das Patchmanagement nutzen	1086
36.7	Zusammenfassung	1087
<b>Kapitel 37</b>	<b>Diagnose und Überwachung</b>	<b>1089</b>
37.1	Fehlerbehebung in Windows Server – Ereignisanzeige	1089
37.1.1	Ereignisanzeige nutzen	1089
37.1.2	Ereignisprotokolle im Netzwerk einsammeln	1093
37.2	Überwachung der Systemleistung	1099
37.2.1	Die Leistungsüberwachung	1100
37.2.2	Indikatorendaten in der Leistungsüberwachung beobachten	1103
37.2.3	Sammlungssätze nutzen	1104
37.2.4	Speicherengpässe beheben	1104
37.2.5	Prozessorauslastung messen und optimieren	1107
37.2.6	Der Task-Manager als Analysewerkzeug	1108
37.2.7	Laufwerke und Datenträger überwachen – Leistungsüberwachung und Zusatztools	1110



37.3	Serverüberwachung mit dem Windows Admin Center .....	1111
37.3.1	Neuen Arbeitsbereich erstellen .....	1112
37.3.2	Workspace speichern, herunterladen und hochladen .....	1113
37.4	Aufgabenplanung – Windows automatisieren .....	1114
37.4.1	Aufgabenplanung verstehen .....	1114
37.4.2	Erstellen einer neuen Aufgabe .....	1117
37.5	Prozesse und Dienste überwachen .....	1118
37.5.1	Dienste in der PowerShell verwalten .....	1118
37.5.2	Dateisystem, Registry und Prozesse überwachen – Sysinternals Process Monitor ..	1122
37.5.3	Laufende Prozesse analysieren – Process Explorer .....	1125
37.5.4	Wichtige Informationen immer im Blick – BgInfo .....	1129
37.5.5	Systeminformationen in der Eingabeaufforderung anzeigen – PsInfo .....	1131
37.6	Zusammenfassung .....	1132
<b>Kapitel 38</b>	<b>Windows PowerShell .....</b>	<b>1133</b>
38.1	PowerShell 7 für Windows, macOS und Linux .....	1133
38.1.1	Kompatibilität der PowerShell 7 mit der PowerShell 5.x .....	1134
38.1.2	PowerShell 7 installieren .....	1135
38.1.3	Pipelines mit der PowerShell 7 und weitere neue Funktionen .....	1136
38.2	Wissenswertes zur PowerShell in Windows Server 2025 .....	1136
38.2.1	Einstieg in die PowerShell und Eingabeaufforderung .....	1138
38.3	PowerShell und PowerShell ISE – Eine Einführung .....	1140
38.3.1	Mit der PowerShell ISE effizient arbeiten .....	1141
38.3.2	Einstieg in die PowerShell .....	1141
38.3.3	Die PowerShell über das Netzwerk nutzen .....	1142
38.4	Die grundsätzliche Funktionsweise der PowerShell .....	1143
38.4.1	Einstieg in die Befehle der PowerShell .....	1143
38.4.2	Patches und Datensicherungen verwalten .....	1144
38.4.3	Registry und Co. mit der PowerShell verwalten .....	1144
38.4.4	Die PowerShell-Laufwerke verwenden .....	1145
38.4.5	Skripts mit der PowerShell erstellen .....	1147
38.5	Mit PowerShell Desired State Configuration Windows-Server absichern .....	1148
38.5.1	MOF-Dateien für DSC erstellen und umsetzen .....	1149
38.5.2	MOF-Dateien erweitern .....	1150
38.6	Windows PowerShell zur Administration verwenden .....	1151
38.6.1	PowerShell Direct – Virtuelle Betriebssysteme steuern .....	1151
38.6.2	Software im Netzwerk verteilen .....	1152
38.6.3	Software mit Chocolatey installieren und aktuell halten .....	1153
38.6.4	Chocolatey installieren, aktualisieren und nutzen .....	1153
38.6.5	Software mit der ChocolateyGUI installieren .....	1154
38.6.6	Grundlagen zur Verwaltung von Servern mit der PowerShell .....	1154
38.6.7	Mit Variablen arbeiten .....	1155
38.6.8	Systemprozesse verwalten .....	1155
38.6.9	Dateien und Objekte kopieren, löschen und verwalten .....	1156
38.6.10	Dienste in der PowerShell und Befehlszeile steuern .....	1158
38.6.11	Aus der PowerShell E-Mails schreiben .....	1158
38.6.12	Windows-Firewall in der PowerShell steuern .....	1159
38.7	Eingabeaufforderung verwenden .....	1162
38.8	Batchdateien für Administratoren .....	1166
38.8.1	Grundlagen zu Batchdateien .....	1166
38.8.2	Netzwerkverwaltung in der Befehlszeile .....	1166



- 38.8.3 Sprungmarken und Warte-Befehle ..... 1167
  - 38.8.4 Wenn/Dann-Abfragen nutzen ..... 1167
  - 38.8.5 Informationen zum lokalen Server abrufen ..... 1168
  - 38.8.6 Schleifen und Variablen ..... 1169
- 38.9 WMI-Abfragen nutzen ..... 1170
- 38.10 Zusammenfassung ..... 1172
- Index ..... 1173**