

Inhalt

Vorwort	XIX
1 Einleitung	1
1.1 Multiplattform-Publishing	1
1.2 Das kann Unity (nicht)	2
1.3 Lizenzmodelle	2
1.4 Aufbau und Ziel des Buches	3
1.5 Weiterentwicklung von Unity	4
1.6 Online-Zusatzmaterial	5
2 Grundlagen	7
2.1 Installation	7
2.2 Oberfläche	7
2.2.1 Hauptmenü	9
2.2.2 Scene View	10
2.2.3 Game View	12
2.2.4 Toolbar	14
2.2.5 Hierarchy	16
2.2.6 Inspector	17
2.2.7 Project Browser	21
2.2.8 Console	23
2.3 Das Unity-Projekt	23
2.3.1 Neues Projekt anlegen	24
2.3.2 Bestehendes Projekt öffnen	25
2.3.3 Projektdateien	26
2.3.4 Szene	26
2.3.5 Game Objects	27
2.3.6 Tags	29
2.3.7 Layer	30
2.3.8 Assets	31
2.3.9 Frames	34
2.4 Das erste Übungsprojekt	34

3	C# und Unity	37
3.1	Die Sprache C#	37
3.2	Syntax	38
3.3	Kommentare	39
3.4	Variablen	39
3.4.1	Namenskonventionen	39
3.4.2	Datentypen	40
3.4.3	Schlüsselwort var	41
3.4.4	Datenfelder/Array	41
3.5	Konstanten	43
3.5.1	Enumeration	43
3.6	Typkonvertierung	44
3.7	Rechnen	44
3.8	Verzweigungen	45
3.8.1	if-Anweisungen	46
3.8.2	switch-Anweisung	48
3.9	Schleifen	49
3.9.1	for-Schleife	49
3.9.2	Foreach-Schleife	50
3.9.3	while-Schleife	50
3.9.4	do-Schleife	51
3.10	Klassen	51
3.10.1	Komponenten per Code zuweisen	52
3.10.2	Instanziierung von Nichtkomponenten	52
3.10.3	Werttypen und Referenztypen	54
3.10.4	Überladene Methoden	55
3.11	Der Konstruktor	55
3.11.1	Konstruktoren in Unity	56
3.12	Lokale und globale Variablen	56
3.12.1	Namensverwechslung verhindern mit this	56
3.13	Zugriff und Sichtbarkeit	57
3.14	Statische Klassen und Klassenmember	57
3.15	Parametermodifizierer out/ref	58
3.16	Array-Übergabe mit params	59
3.17	Eigenschaften und Eigenschaftsmethoden	60
3.18	Vererbung	61
3.18.1	Basisklasse und abgeleitete Klassen	62
3.18.2	Vererbung und die Sichtbarkeit	62
3.18.3	Geerbte Methode überschreiben	63
3.18.4	Zugriff auf die Basisklasse	63
3.18.5	Klassen versiegeln	64
3.19	Polymorphie	64
3.20	Schnittstellen	65
3.20.1	Schnittstelle definieren	65

3.20.2	Schnittstellen implementieren	65
3.20.3	Zugriff über eine Schnittstelle	66
3.21	Namespaces	67
3.21.1	Eigene Namespaces definieren	68
3.22	Generische Klassen und Methoden	69
3.22.1	List	69
3.22.2	Dictionary	70
4	Skript-Programmierung	73
4.1	MonoDevelop	73
4.1.1	Hilfe in MonoDevelop	74
4.1.2	Syntaxfehler	74
4.2	Nutzbare Programmiersprachen	75
4.2.1	Warum C#?	76
4.3	Unitys Vererbungsstruktur	76
4.3.1	Object	77
4.3.2	GameObject	77
4.3.3	ScriptableObject	77
4.3.4	Component	77
4.3.5	Transform	78
4.3.6	Behaviour	78
4.3.7	MonoBehaviour	78
4.4	Skripte erstellen	78
4.4.1	Skripte umbenennen	79
4.5	Das Skript-Grundgerüst	80
4.6	Unitys Event-Methoden	80
4.6.1	Update	81
4.6.2	FixedUpdate	81
4.6.3	Awake	82
4.6.4	Start	82
4.6.5	OnGUI	82
4.6.6	LateUpdate	83
4.6.7	Aufruf-Reihenfolge	83
4.7	Komponentenprogrammierung	84
4.7.1	Auf GameObjects zugreifen	84
4.7.2	GameObjects aktivieren und deaktivieren	86
4.7.3	GameObjects zerstören	86
4.7.4	GameObjects erstellen	86
4.7.5	Auf Components zugreifen	87
4.7.6	Components hinzufügen	89
4.7.7	Components entfernen	89
4.7.8	Components aktivieren und deaktivieren	89
4.7.9	Attribute	90
4.8	Zufallswerte	91

4.9	Parallel Code ausführen	92
4.9.1	WaitForSeconds	93
4.10	Verzögerte und wiederholende Funktionsaufrufe mit Invoke	94
4.10.1	Invoke	94
4.10.2	InvokeRepeating, IsInvoking und CancelInvoke	94
4.11	Daten speichern und laden	95
4.11.1	PlayerPrefs-Voreinstellungen	95
4.11.2	Daten speichern	96
4.11.3	Daten laden	97
4.11.4	Key überprüfen	97
4.11.5	Löschen	97
4.11.6	Save	97
4.12	Szeneübergreifende Daten	98
4.12.1	Werteübergabe mit PlayerPrefs	98
4.12.2	Zerstörung unterbinden	100
4.13	Debug-Klasse	102
4.14	Kompilierungsreihenfolge	102
4.14.1	Programmsprachen mischen und der sprachübergreifende Zugriff	103
4.15	Ausführungsreihenfolge	103
4.16	Plattformabhängig Code kompilieren	104
4.17	Eigene Assets mit ScriptableObject	105
4.17.1	Neue ScriptableObject-Subklasse erstellen	105
4.17.2	Instanzen eines ScriptableObjects erstellen	106
5	Objekte in der zweiten und dritten Dimension	109
5.1	Das 3D-Koordinatensystem	109
5.2	Vektoren	110
5.2.1	Ort, Winkel und Länge	111
5.2.2	Normalisieren	112
5.3	Das Mesh	113
5.3.1	Normalenvektor	114
5.3.2	MeshFilter und MeshRenderer	115
5.4	Transform	117
5.4.1	Kontextmenü der Transform-Komponente	117
5.4.2	Objekthierarchien	118
5.4.3	Scripting mit Transform	119
5.4.4	Quaternion	119
5.5	Shader und Materials	120
5.5.1	Der Standard-Shader	121
5.5.2	Texturen	138
5.5.3	UV Mapping	141
5.6	3D-Modelle einer Szene zufügen	142
5.6.1	Primitives	142
5.6.2	3D-Modelle importieren	144

5.6.3	In Unity modellieren	145
5.6.4	Prozedurale Mesh-Generierung	146
5.6.5	Level Of Detail	146
5.7	2D in Unity	148
5.7.1	Sprites	149
5.7.2	SpriteRenderer	154
5.7.3	Parallax Scrolling	157
6	Kameras, die Augen des Spielers	161
6.1	Die Kamera	161
6.1.1	Komponenten eines Kamera-Objektes	163
6.1.2	HDR – High Dynamic Range-Rendering	163
6.1.3	Linearer- und Gamma-Farbraum	166
6.2	Kamerasteuerung	169
6.2.1	Statische Kamera	169
6.2.2	Parenting-Kamera	170
6.2.3	Kamera-Skripte	170
6.3	ScreenPointToRay	172
6.4	Mehrere Kameras	173
6.4.1	Kamerawechsel	173
6.4.2	Split-Screen	174
6.4.3	Einfache Minimap	175
6.4.4	Render Texture	177
6.5	Image Effects	179
6.5.1	Beispiel: Haus bei Nacht	179
6.6	Skybox	181
6.6.1	Mehrere Skyboxen gleichzeitig einsetzen	182
6.6.2	Skybox selber erstellen	183
6.7	Occlusion Culling	184
6.7.1	Occluder Static und Occludee Static	186
6.7.2	Occlusion Culling erstellen	186
7	Licht und Schatten	189
7.1	Environment Lighting	189
7.2	Lichtarten	191
7.2.1	Directional Light	192
7.2.2	Point Light	193
7.2.3	Spot Light	194
7.2.4	Area Light	195
7.3	Schatten	196
7.3.1	Einfluss des MeshRenderers auf Schatten	197
7.4	Light Cookies	198
7.4.1	Import Settings eines Light Cookies	198
7.4.2	Light Cookies und Point Lights	199

7.5	Light Halos	200
7.5.1	Unabhängige Halos	201
7.6	Lens Flares	201
7.6.1	Eigene Lens Flares	202
7.7	Projector	202
7.7.1	Standard Projectors	202
7.8	Lightmapping	204
7.8.1	Light Probes	207
7.9	Rendering Paths	209
7.9.1	Forward Rendering	210
7.9.2	Vertex Lit	211
7.9.3	Deferred Lighting	212
7.10	Global Illumination	213
7.10.1	Baked GI	214
7.10.2	Realtime Lighting	215
7.10.3	Lightmapping Settings	216
7.11	Light Explorer	217
7.12	Reflexionen (Spiegelungen)	218
7.12.1	Reflection Probes	219
7.13	Qualitätseinstellungen	222
7.13.1	Quality Settings	222
7.13.2	Qualitätsstufen per Code festlegen	222
8	Physik in Unity	225
8.1	Physikberechnung	225
8.2	Rigidbodyes	226
8.2.1	Rigidbodyes kennenlernen	227
8.2.2	Masseschwerpunkt	228
8.2.3	Kräfte und Drehmomente zufügen	229
8.3	Kollisionen	232
8.3.1	Collider	232
8.3.2	Trigger	236
8.3.3	Static Collider	238
8.3.4	Kollisionen mit schnellen Objekten	238
8.3.5	Terrain Collider	239
8.3.6	Layer-basierende Kollisionserkennung	239
8.3.7	Mit Layer-Masken arbeiten	240
8.4	Wheel Collider	242
8.4.1	Wheel Friction Curve	243
8.4.2	Entwicklung einer Fahrzeugsteuerung	245
8.4.3	Autokonfiguration	252
8.4.4	Fahrzeugstabilität	254
8.5	Physic Materials	254
8.6	Joints	255
8.6.1	Fixed Joint	255

8.6.2	Spring Joint	256
8.6.3	Hinge Joint	256
8.7	Raycasting	256
8.8	Character Controller	258
8.8.1	SimpleMove	258
8.8.2	Move	259
8.8.3	Kräfte zufügen	260
8.8.4	Einfacher First Person Controller	261
8.9	2D-Physik	263
8.9.1	OnCollision2D- und OnTrigger2D-Methoden	265
8.9.2	2D Physic Effectors	266
9	Maus, Tastatur, Touch	269
9.1	Virtuelle Achsen und Tasten	269
9.1.1	Der Input-Manager	269
9.1.2	Virtuelle Achsen	271
9.1.3	Virtuelle Tasten	271
9.1.4	Steuern mit Mauseingaben	272
9.1.5	Joystick-Inputs	272
9.1.6	Anlegen neuer Inputs	273
9.2	Achsen- und Tasteneingaben auswerten	273
9.2.1	GetAxis	273
9.2.2	GetButton	274
9.3	Tastatureingaben auswerten	275
9.3.1	GetKey	275
9.3.2	anyKey	275
9.4	Mauseingaben auswerten	276
9.4.1	GetMouseButton	276
9.4.2	Mauseingaben auf Objekten per Event	277
9.4.3	mousePosition	277
9.4.4	Mauszeiger ändern	278
9.5	Touch-Eingaben auswerten	280
9.5.1	Der Touch-Typ	280
9.5.2	Input.touches	281
9.5.3	TouchCount	281
9.5.4	GetTouch	281
9.5.5	CrossPlatformInput	282
9.6	Beschleunigungssensor auswerten	283
9.6.1	Input.acceleration	284
9.6.2	Tiefpass-Filter	285
9.7	Steuerungen bei Mehrspieler-Games	286
9.7.1	Split-Screen-Steuerung	286
9.7.2	Netzwerkspiele	287

10	Audio	289
10.1	AudioListener	289
10.2	AudioSource	290
	10.2.1 Durch Mauern hören verhindern	292
	10.2.2 Sound starten und stoppen	294
	10.2.3 Temporäre AudioSource	295
10.3	AudioClip	296
	10.3.1 Länge ermitteln	296
10.4	Reverb Zone	296
10.5	Filter	298
10.6	Audio Mixer	298
	10.6.1 Das Audio Mixer-Fenster	298
	10.6.2 Audiosignalwege	302
	10.6.3 Mit Snapshots arbeiten	306
	10.6.4 Views erstellen	307
	10.6.5 Parameter per Skript bearbeiten	307
11	Partikeleffekte mit Shuriken	311
11.1	Editor-Fenster	312
11.2	Particle Effect Control	313
11.3	Numerische Parametervarianten	313
11.4	Farbparameter-Varianten	314
11.5	Default-Modul	314
11.6	Effekt-Module	316
	11.6.1 Emission	316
	11.6.2 Shape	316
	11.6.3 Velocity over Lifetime	318
	11.6.4 Limit Velocity over Lifetime	318
	11.6.5 Inherit Velocity	319
	11.6.6 Force over Lifetime	319
	11.6.7 Color over Lifetime	319
	11.6.8 Color by Speed	320
	11.6.9 Size over Lifetime	320
	11.6.10 Size by Speed	320
	11.6.11 Rotation over Lifetime	320
	11.6.12 Rotation by Speed	321
	11.6.13 External Forces	321
	11.6.14 Noise	321
	11.6.15 Collision	322
	11.6.16 Triggers	323
	11.6.17 Sub Emitter	325
	11.6.18 Texture-Sheet-Animation	325
	11.6.19 Lights	326
	11.6.20 Trails	326
	11.6.21 Renderer	327

11.7	Partikelemission starten, stoppen und unterbrechen	329
11.7.1	Play	330
11.7.2	Stop	330
11.7.3	Pause	330
11.7.4	enableEmission	330
11.8	OnParticleCollision	331
11.8.1	GetCollisionEvents	331
11.9	Feuer erstellen	332
11.9.1	Materials erstellen	332
11.9.2	Feuer-Partikelsystem	333
11.9.3	Rauch-Partikelsystem	336
11.10	Wassertropfen erstellen	340
11.10.1	Tropfen-Material erstellen	340
11.10.2	Wassertropfen-Partikelsystem	341
11.10.3	Kollisionspartikelsystem	343
11.10.4	Kollisionsound	345
12	Landschaften gestalten	347
12.1	Was Terrains können und wo die Grenzen liegen	348
12.2	Terrainhöhe verändern	348
12.2.1	Pinsel	349
12.2.2	Oberflächen anheben und senken	349
12.2.3	Plateaus und Schluchten erstellen	350
12.2.4	Oberflächen weicher machen	351
12.2.5	Heightmaps	351
12.3	Terrain texturieren	353
12.3.1	Textur-Pinsel	354
12.3.2	Texturen verwalten	354
12.4	Bäume und Sträucher	356
12.4.1	Bedienung des Place Tree-Tools	357
12.4.2	Wälder erstellen	357
12.4.3	Mit Bäumen kollidieren	357
12.5	Gräser und Details hinzufügen	358
12.5.1	Detail-Meshs	359
12.5.2	Gräser	360
12.5.3	Quelldaten nachladen	360
12.6	Terrain-Einstellungen	361
12.6.1	Base Terrain	361
12.6.2	Resolution	361
12.6.3	Tree & Details Objects	362
12.6.4	Wind Settings	362
12.6.5	Zur Laufzeit Terrain-Eigenschaften verändern	363
12.7	Der Weg zum perfekten Terrain	364
12.8	Gewässer	365

13	Wind Zones	367
13.1	Spherical vs. Directional	368
13.2	Wind Zone - Eigenschaften	369
13.3	Frische Brise	370
13.4	Turbine	370
14	GUI	371
14.1	Das UI-System uGUI	372
14.1.1	Canvas	372
14.1.2	RectTransform	376
14.1.3	UI-Sprite Import	380
14.1.4	Grafische Controls	381
14.1.5	Interaktive Controls	385
14.1.6	Controls designen	392
14.1.7	Animationen in uGUI	393
14.1.8	Event Trigger	394
14.2	Screen-Klasse	395
14.2.1	Schriftgröße dem Bildschirm anpassen	395
14.3	OnGUI-Programmierung	396
14.3.1	GUI	397
14.3.2	GUILayout	399
14.3.3	GUIStyle und GUISkin	400
15	Prefabs	403
15.1	Prefabs erstellen und nutzen	403
15.2	Prefab-Instanzen erzeugen	403
15.2.1	Instanzen per Code erstellen	404
15.2.2	Instanzen weiter bearbeiten	405
15.3	Prefabs ersetzen und zurücksetzen	405
15.4	Prefab-Verbindungen auflösen	406
16	Internet und Datenbanken	407
16.1	Die WWW-Klasse	407
16.1.1	Rückgabewert-Formate	408
16.1.2	Parameter übergeben	409
16.2	Datenbank-Kommunikation	410
16.2.1	Daten in einer Datenbank speichern	410
16.2.2	Daten von einer Datenbank abfragen	411
16.2.3	Rückgabewerte parsen	413
16.2.4	Datenhaltung in eigenen Datentypen	414
16.2.5	HighscoreCommunication.cs	416
16.2.6	Datenbankverbindung in PHP	417

17	Animationen	419
17.1	Allgemeiner Animation-Workflow	420
17.2	Animationen erstellen	420
17.2.1	Animation View	421
17.2.2	Curves vs. Dope Sheet	422
17.2.3	Animationsaufnahme	422
17.2.4	Beispiel Fallgatter-Animation	427
17.3	Animationen importieren	428
17.3.1	Rig	429
17.3.2	Animationen	431
17.4	Animationen einbinden	434
17.4.1	Animator Controller	435
17.4.2	Animator-Komponente	450
17.4.3	Beispiel Fallgatter: Animator Controller	451
17.5	Controller-Skripte	453
17.5.1	Parameter des Animator Controllers setzen	454
17.5.2	Animation States abfragen	454
17.5.3	Beispiel Fallgatter Controller-Skript	455
17.6	Animation Events	457
17.7	Das „alte“ Animationssystem	458
18	Künstliche Intelligenz	461
18.1	NavMeshAgent	462
18.1.1	Eigenschaften der Navigationskomponente	463
18.1.2	Zielpunkt zuweisen	464
18.1.3	Pfadsuche unterbrechen und fortsetzen	464
18.2	Navigation-Fenster	465
18.2.1	Agents Tab	466
18.2.2	Object Tab	467
18.2.3	Bake Tab	467
18.2.4	Areas Tab	468
18.3	NavMeshObstacle	469
18.4	Off-Mesh Link	470
18.4.1	Automatische Off-Mesh Links	470
18.4.2	Manuelle Off-Mesh Links	471
18.5	Point & Click-Steuerung für Maus und Touch	472
19	Fehlersuche und Performance	475
19.1	Fehlersuche	475
19.1.1	Breakpoints	476
19.1.2	Variablen beobachten	477
19.1.3	Console Tab nutzen	478
19.1.4	GUI- und GUILayout nutzen	478
19.1.5	Fehlersuche bei mobilen Plattformen	479

19.2	Performance	481
19.2.1	Rendering-Statistik	482
19.2.2	Batching-Verfahren	483
19.2.3	Analyse mit dem Profiler	484
19.2.4	Echtzeit-Analyse auf Endgeräten	486
20	Spiele erstellen und publizieren	489
20.1	Der Build-Prozess	489
20.1.1	Szenen des Spiels	490
20.1.2	Plattformen	491
20.1.3	Notwendige SDKs	491
20.1.4	Plattformspezifische Optionen	492
20.1.5	Developer Builds	492
20.2	Publizieren	493
20.2.1	App	494
20.2.2	Browser-Game	494
20.2.3	Desktop-Anwendung	495
21	Erstes Beispiel-Game: 2D-Touch-Game	497
21.1	Projekt und Szene	497
21.1.1	Die Kamera	499
21.1.2	Texturen importieren und Sprites definieren	500
21.2	Gespenster und Hintergrund	502
21.2.1	Gespenster animieren	505
21.2.2	Gespenster laufen lassen	509
21.2.3	Gespenster-Prefab erstellen	511
21.3	Der GameController	512
21.3.1	Der Spawner	512
21.3.2	Level-Anzeige	514
21.3.3	Der Input-Controller	515
21.3.4	Game Over-UI	517
21.3.5	Hintergrundmusik	524
21.4	Punkte zählen	525
21.5	Spielende	526
21.6	Spiel erstellen	527
22	Zweites Beispiel-Game: 3D Dungeon Crawler	529
22.1	Level-Design	530
22.1.1	Modellimport	531
22.1.2	Materials konfigurieren	532
22.1.3	Prefabs erstellen	533
22.1.4	Dungeon erstellen	535
22.1.5	Dekoration erstellen	540
22.2	Inventarsystem erstellen	542
22.2.1	Verwaltungslogik	542

22.2.2	Oberfläche des Inventarsystems	550
22.2.3	Inventar-Items	553
22.3	Game Controller	560
22.4	Spieler erstellen	560
22.4.1	Lebensverwaltung	562
22.4.2	Spielersteuerung	573
22.4.3	Wurfstein entwickeln	581
22.4.4	Lautstärke steuern	587
22.5	Quest erstellen	588
22.5.1	Erfahrungspunkte verwalten	588
22.5.2	Questgeber erstellen	590
22.5.3	Sub-Quest erstellen	599
22.6	Gegner erstellen	604
22.6.1	Model-, Rig- und Animationsimport	604
22.6.2	Komponenten und Prefab konfigurieren	605
22.6.3	Animator Controller erstellen	607
22.6.4	NavMesh erstellen	609
22.6.5	Umgebung und Feinde erkennen	610
22.6.6	Gesundheitszustand verwalten	613
22.6.7	Künstliche Intelligenz entwickeln	617
22.7	Eröffnungsszene	626
22.7.1	Szene erstellen	626
22.7.2	Startmenü-Logik erstellen	627
22.7.3	Menü-GUI erstellen	629
22.8	WebGL-Anpassungen	631
22.8.1	WebGL-Input ändern	631
22.8.2	Quit-Methode in WebGL abfangen	632
22.9	Finale Einstellungen	633
22.10	So könnte es weitergehen	636
23	Der Produktionsprozess in der Spieleentwicklung	637
23.1	Die Produktionsphasen	637
23.1.1	Ideen- und Konzeptionsphase	638
23.1.2	Planungsphase	638
23.1.3	Entwicklungsphase	638
23.1.4	Testphase	639
23.1.5	Veröffentlichung und Postproduktion	639
23.2	Das Game-Design-Dokument	639
24	Schlusswort	641
	Index	643