

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	19
1.1	Was machen wir mit Unity? .....	19
1.2	Wie entsteht der programmierte Spielablauf? .....	20
1.3	Dateiendungen anzeigen lassen .....	20
1.4	Den Unity Hub installieren .....	21
1.5	Eine Unity-Lizenz erhalten .....	22
1.6	Eine Unity-Version installieren .....	22
1.7	Beispielprojekte und Assets .....	23
1.8	Nutzung der Materialien .....	24
1.8.1	Sonderfall Projekt »Szenenwechsel« .....	25
1.9	Upgrade eines Unity-Projekts .....	25
<b>2</b>	<b>Das erste 2D-Projekt</b>	27
2.1	Ein neues Projekt erstellen .....	27
2.2	Wichtige Bereiche im Unity Editor .....	28
2.3	Das Spielobjekt »Main Camera« .....	30
2.4	Assets importieren .....	31
2.5	Spielobjekte einfügen .....	32
2.6	Die Hierarchie ändern .....	33
2.7	Eine Szene speichern .....	35
2.8	Die Komponente »Transform« .....	35
2.8.1	Die Eigenschaften der »Transform«-Komponente .....	36
2.8.2	Werte in der »Inspector View« ändern .....	37
2.9	Die Ansicht in der »Scene View« .....	38
2.9.1	Positionswerte mithilfe der Maus ändern .....	39
2.9.2	Rotationswerte mithilfe der Maus ändern .....	40
2.9.3	Scale-Werte mithilfe der Maus ändern .....	41

<b>3</b>	<b>Spielen Sie ein 2D-Jump&amp;Run-Spiel</b>	43
3.1	Wie geht das Spiel? .....	43
3.2	Unsere ersten Unity-Elemente .....	45
3.2.1	Assets .....	46
3.2.2	Spielobjekte .....	47
<b>4</b>	<b>Entwickeln Sie ein 2D-Jump&amp;Run-Spiel</b>	53
4.1	Erzeugen Sie das Projekt und die Assets .....	53
4.2	Fügen Sie Spielobjekte ein .....	54
4.2.1	Schaffen Sie einen Hintergrund .....	54
4.2.2	Erzeugen Sie das Spielfeld .....	55
4.2.3	Setzen Sie den Affen auf den Boden .....	58
4.3	Erstellen Sie den Spielablauf .....	60
4.3.1	Stellen Sie »Visual Studio« ein .....	60
4.3.2	Führen Sie die Klasse »Spieler« ein .....	61
4.3.3	Arbeiten mit »Visual Studio« .....	62
4.3.4	Das Grundgerüst einer Klasse .....	63
4.3.5	Zur Erläuterung des C#-Codes in Abbildung 4.12 .....	64
4.3.6	Zuordnung zwischen Spielobjekt und Code .....	65
4.3.7	Bewegen Sie den Affen .....	65
4.3.8	Variablen, Datentypen und Gültigkeit .....	66
4.3.9	Die Verarbeitung der Benutzereingabe .....	67
4.3.10	Die Änderung der Position .....	69
4.3.11	Die Anzeige von Fehlern .....	70
4.3.12	Verhindern Sie die Drehung .....	71
4.3.13	Begrenzen Sie die Bewegung .....	71
4.3.14	Treffen Sie die Bananen .....	73
4.3.15	Meiden Sie die Tiger .....	77
4.3.16	Die geschweiften Klammern .....	79
4.3.17	Die Tiger bewegen sich .....	80
4.4	Gestalten Sie die Benutzeroberfläche .....	82
4.4.1	Erstellen Sie die erste Anzeige .....	82
4.4.2	Sammeln Sie Punkte .....	84
4.4.3	Wie Sie Leben verlieren .....	87
4.4.4	Messen Sie die Spielzeit .....	88

4.4.5	Speichern Sie Werte dauerhaft .....	90
4.4.6	Geben Sie den Benutzern Hinweise .....	92
4.4.7	Starten Sie ein neues Spiel .....	96
4.4.8	Beenden Sie die Anwendung .....	99
4.4.9	Ideen für Erweiterungen .....	100
<b>4.5</b>	<b>Erzeugen Sie eine ausführbare Version .....</b>	<b>101</b>
<b>5</b>	<b>Ein 2D-Breakout-Spiel</b>	<b>105</b>
<b>5.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus .....</b>	<b>105</b>
<b>5.2</b>	<b>Erzeugen Sie das Projekt und die Assets .....</b>	<b>106</b>
5.2.1	Fügen Sie ein Audio-Asset ein .....	107
5.2.2	Erstellen Sie ein 2D-Material .....	107
5.2.3	Lernen Sie 2D-Materialien kennen .....	108
5.2.4	Erzeugen Sie ein Prefab .....	110
<b>5.3</b>	<b>Fügen Sie Spielobjekte ein .....</b>	<b>111</b>
5.3.1	Füllen Sie das Spielfeld .....	111
5.3.2	Erzeugen Sie einen Ziegel .....	113
5.3.3	Wiederholen Sie den Vorgang .....	114
5.3.4	Wiederholen Sie die Wiederholung .....	115
5.3.5	Erzeugen Sie unterschiedliche Ziegel .....	117
<b>5.4</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf .....</b>	<b>118</b>
5.4.1	Senden Sie den Ball ab .....	118
5.4.2	Bewegen Sie den Spieler .....	120
5.4.3	Sammeln Sie Punkte .....	121
5.4.4	Wie Sie Leben verlieren .....	125
<b>5.5</b>	<b>Gestalten Sie die Benutzeroberfläche .....</b>	<b>128</b>
5.5.1	Exportieren Sie ein Unity Package .....	128
5.5.2	Importieren Sie ein Unity Package .....	129
5.5.3	Passen Sie die Benutzeroberfläche an .....	129
5.5.4	Punkte, Leben und Infos anzeigen .....	131
5.5.5	Messen Sie die Spielzeit .....	133
5.5.6	Zeigen Sie die vorherige Zeit an .....	134
5.5.7	Starten Sie ein neues Spiel .....	136
5.5.8	Beenden Sie die Anwendung .....	139
5.5.9	Ideen für Erweiterungen .....	140

<b>6</b>	<b>Ein 2D-Spiel für zwei Spieler</b>	141
6.1	Führen Sie das Spiel aus .....	141
6.2	Bereiten Sie das Spiel vor .....	143
6.2.1	Erzeugen Sie das Projekt und die Assets .....	143
6.2.2	Erzeugen Sie das Spielfeld und das UI .....	144
6.2.3	Gestalten Sie das Spielfeld .....	146
6.3	Erstellen Sie den Spielablauf .....	149
6.3.1	Führen Sie den Aufschlag aus .....	150
6.3.2	Bewegen Sie die Spieler vertikal .....	151
6.3.3	Bewegen Sie die Spieler horizontal .....	154
6.3.4	Sammeln Sie Punkte .....	156
6.3.5	Eine kleine Übung .....	158
6.3.6	Ideen für Erweiterungen .....	158
6.4	Künstliche Intelligenz .....	159
<b>7</b>	<b>Ein Gedächtnistrainer als 2D-Projekt</b>	161
7.1	Führen Sie das Training aus .....	161
7.2	Bereiten Sie das Training vor .....	162
7.3	Das Training für drei Zahlen .....	163
7.3.1	Verteilen Sie die Zahlen .....	163
7.3.2	Vermeiden Sie doppelte Positionen .....	166
7.3.3	Löschen Sie die Zahlen .....	168
7.3.4	Prüfen Sie die Reihenfolge .....	170
7.4	Das Training erweitern .....	172
7.4.1	Machen Sie das Training leichter .....	172
7.4.2	Machen Sie das Training schwerer .....	174
7.4.3	Optimieren Sie das Training .....	176
7.4.4	Ideen für Erweiterungen .....	178
<b>8</b>	<b>Ein 2D-Space-Shooter</b>	181
8.1	Bereiten Sie das Spiel vor .....	182
8.1.1	Gestalten Sie die beiden Explosions-Prefabs .....	183
8.1.2	Erzeugen Sie Ihr Raumschiff und die Geschosse .....	184

8.1.3	Erstellen Sie die anderen Raumschiffe .....	186
8.1.4	Gestalten Sie die Energieanzeige .....	186
8.1.5	Erstellen Sie die Benutzeroberfläche .....	187
<b>8.2</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf .....</b>	<b>188</b>
8.2.1	Bewegen Sie Ihr Raumschiff und feuern Sie .....	188
8.2.2	Bewegen Sie die Geschosse nach dem Abfeuern .....	190
8.2.3	Bewegen Sie die anderen Raumschiffe .....	191
8.2.4	Lassen Sie die Raumschiffe explodieren .....	193
8.2.5	Kollidieren Sie mit den anderen Raumschiffen .....	195
8.2.6	Führen Sie weitere Änderungen der Energie herbei .....	197
8.2.7	Messen Sie die Zeit und beenden Sie das Spiel .....	198
8.2.8	Die ausführbare Version .....	200
8.2.9	Eine kleine Übung .....	200
8.2.10	Ideen für Erweiterungen .....	201
<b>9</b>	<b>Das erste 3D-Projekt</b>	<b>203</b>
<b>9.1</b>	<b>Grundlagen eines 3D-Projekts .....</b>	<b>203</b>
9.1.1	Kamera, Skybox und Licht .....	203
9.1.2	Einfache 3D-Objekte .....	204
9.1.3	Farbiges Oberflächenmaterial .....	205
9.1.4	Oberflächenmaterial wechseln .....	207
9.1.5	Die Ansicht in der »Scene View« gestalten .....	207
<b>9.2</b>	<b>Verschieben und Drehen .....</b>	<b>209</b>
9.2.1	Spielobjekte drehen .....	209
9.2.2	Animiert verschieben .....	212
9.2.3	Kamera bewegen .....	214
9.2.4	Animiert drehen .....	216
9.2.5	Übersicht .....	218
<b>10</b>	<b>Eine 3D-Animation</b>	<b>221</b>
<b>10.1</b>	<b>Schaffen Sie die Voraussetzungen .....</b>	<b>221</b>
10.1.1	Betrachten Sie die fertige Animation .....	221
10.1.2	Bauen Sie das Beispiel auf .....	222
<b>10.2</b>	<b>Erstellen Sie die Animation .....</b>	<b>224</b>
10.2.1	Legen Sie die Animation an .....	224

10.2.2	Drehen Sie das rechte Bein .....	225
10.2.3	Erstellen Sie weitere Keyframes .....	226
10.2.4	Stellen Sie die Keyframes ein .....	227
10.2.5	Verschieben Sie das rechte Bein .....	228
<b>10.3</b>	<b>Arbeiten Sie mit dem »Animator Controller« .....</b>	<b>229</b>
10.3.1	Gestalten Sie die States .....	229
10.3.2	Erstellen Sie die Parameter .....	230
10.3.3	Erzeugen Sie die Transitions .....	230
<b>10.4</b>	<b>Fügen Sie das C#-Script hinzu .....</b>	<b>232</b>
10.4.1	Verbinden Sie Bewegung und Animation .....	232
10.4.2	Vervollständigen Sie die Animation .....	233
10.4.3	Ideen für Erweiterungen .....	234
<b>11</b>	<b>Ein 3D-Balancer</b>	<b>235</b>
<b>11.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus .....</b>	<b>235</b>
<b>11.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor .....</b>	<b>236</b>
11.2.1	Erzeugen Sie das Projekt und die Assets .....	236
11.2.2	Erzeugen Sie das Spielfeld und das UI .....	237
11.2.3	Relative Transform-Werte .....	238
<b>11.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf .....</b>	<b>240</b>
11.3.1	Drehen Sie die Platte .....	240
11.3.2	Bewegen Sie den Ball und die Kamera .....	242
11.3.3	Ändern Sie die Punktzahl .....	244
11.3.4	Ideen für Erweiterungen .....	245
<b>12</b>	<b>Ein 3D-Tetris</b>	<b>247</b>
<b>12.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus .....</b>	<b>247</b>
<b>12.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor .....</b>	<b>248</b>
12.2.1	Erzeugen Sie das Projekt und die Assets .....	248
12.2.2	Erzeugen Sie das Spielfeld und das UI .....	248
12.2.3	Erstellen Sie das Würfel-Prefab .....	250
<b>12.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf .....</b>	<b>250</b>
12.3.1	Bewegen Sie die Würfel .....	251
12.3.2	Eine »generische Liste« .....	252

12.3.3	Fügen Sie Elemente zur Liste hinzu .....	253
12.3.4	Entfernen Sie Elemente aus der Liste .....	256
12.3.5	Eine kleine Übung .....	258
12.3.6	Ideen für Erweiterungen .....	259
<b>13</b>	<b>Ein Kopfrechentrainer als 3D-Projekt</b>	<b>261</b>
<b>13.1</b>	<b>Führen Sie das Training aus .....</b>	<b>261</b>
<b>13.2</b>	<b>Bereiten Sie das Training vor .....</b>	<b>262</b>
<b>13.3</b>	<b>Erstellen Sie den Trainingsablauf .....</b>	<b>263</b>
13.3.1	Erzeugen Sie die Aufgabe und die Lösungen .....	263
13.3.2	Mischen Sie die Lösungen .....	266
13.3.3	Sammeln Sie Punkte .....	268
13.3.4	Verlieren Sie Leben .....	270
13.3.5	Ideen für Erweiterungen .....	272
<b>14</b>	<b>Golf spielen auf einem 3D-Terrain</b>	<b>275</b>
<b>14.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus .....</b>	<b>275</b>
<b>14.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor .....</b>	<b>276</b>
14.2.1	Erzeugen Sie das Projekt und die Landschaft .....	276
14.2.2	Weisen Sie der Landschaft eine Textur zu .....	277
14.2.3	Erstellen Sie die drei Ebenen .....	278
14.2.4	Fügen Sie den Rand hinzu .....	281
14.2.5	Erstellen Sie die beiden Rampen .....	282
14.2.6	Setzen Sie den Spieler und das Ziel in die Landschaft .....	284
14.2.7	Arbeiten Sie mit einem »Physics Material« .....	285
<b>14.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf .....</b>	<b>286</b>
14.3.1	Schlagen Sie den Spielball .....	286
14.3.2	Versetzen Sie das Ziel .....	289
14.3.3	Vermeiden Sie den Verlust des Spielballs .....	290
14.3.4	Ideen für Erweiterungen .....	292
<b>14.4</b>	<b>Ein weiteres Terrain .....</b>	<b>292</b>
14.4.1	Erzeugen Sie zehn Ebenen .....	293
14.4.2	Fügen Sie den linken und den rechten Rand hinzu .....	294
14.4.3	Fügen Sie den unteren und den oberen Rand hinzu .....	295
14.4.4	Erzeugen Sie die erste Rampe .....	295

14.4.5	Erstellen Sie alle Rampen links .....	296
14.4.6	Erstellen Sie alle Rampen rechts .....	297
14.4.7	Setzen Sie die Positionen .....	298
<b>15</b>	<b>Jagen auf einem 3D-Terrain</b>	<b>301</b>
<b>15.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	<b>301</b>
<b>15.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	<b>304</b>
15.2.1	Erzeugen Sie das Projekt und die Landschaft .....	304
15.2.2	Steuern Sie den Zufall .....	304
15.2.3	Erzeugen Sie die weiteren Spielobjekte .....	308
15.2.4	Erstellen Sie die drei Prefabs .....	309
15.2.5	Zoomen Sie mithilfe eines Sliders .....	310
<b>15.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	<b>312</b>
15.3.1	Bewegen Sie den Jäger .....	313
15.3.2	Treffen Sie die Ziele .....	315
15.3.3	Die Ziele starten eine Abwehr .....	317
15.3.4	Die Abwehr wird gefährlich .....	319
15.3.5	Messen Sie die Zeit .....	321
15.3.6	Ideen für Erweiterungen .....	323
<b>16</b>	<b>Eine Schlange aus 3D-Joints</b>	<b>325</b>
<b>16.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	<b>325</b>
<b>16.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	<b>326</b>
16.2.1	Erzeugen Sie die Assets und die Platte .....	326
16.2.2	Erstellen Sie die Schlange und ihre Beute .....	327
16.2.3	Stellen Sie die gelenkigen Verbindungen her .....	328
<b>16.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	<b>329</b>
16.3.1	Bewegen Sie die Schlange .....	330
16.3.2	Treffen Sie die Beute .....	331
16.3.3	Verkürzen Sie die Schlange .....	332
16.3.4	Zählen Sie die Punkte .....	334
16.3.5	Die Segmente treffen den Rand .....	335
16.3.6	Messen Sie die Zeit .....	336
16.3.7	Ideen für Erweiterungen .....	337

<b>17 Ein Renntraining und ein Autorennen</b>	<b>339</b>
17.1 Führen Sie das Renntraining aus .....	339
17.2 Führen Sie das Autorennen aus .....	341
17.3 Bereiten Sie das Renntraining vor .....	342
17.3.1 Erzeugen Sie Projekt und Fahrbahn .....	342
17.3.2 Konstruieren Sie das Fahrzeug .....	343
17.3.3 Fügen Sie die Wheel Collider hinzu .....	345
17.4 Erstellen Sie den Ablauf des Renntrainings .....	347
17.4.1 Beschleunigen Sie das Fahrzeug .....	347
17.4.2 Lenken Sie das Fahrzeug .....	348
17.4.3 Folgen Sie dem Fahrzeug mit der Kamera .....	350
17.4.4 Bauen Sie die Begrenzungen auf .....	352
17.4.5 Eine »Lichtschanke« an der Startlinie .....	354
17.4.6 Messen Sie die Rundenzeiten .....	355
17.5 Erweitern Sie das Renntraining zum Autorennen .....	358
17.5.1 Erzeugen Sie das zweite Fahrzeug .....	358
17.5.2 Steuern Sie die Fahrzeuge getrennt .....	359
17.5.3 Teilen Sie den Bildschirm auf .....	362
17.5.4 Eine dritte Kamera für den Überblick .....	363
17.5.5 Getrennte Rundenzeiten nach einem Countdown .....	364
17.5.6 Ideen für Erweiterungen .....	368
<b>18 Erkunden Sie das Verlies</b>	<b>369</b>
18.1 Führen Sie das Spiel aus .....	369
18.2 Bereiten Sie das Spiel vor .....	373
18.2.1 Die Planung des Verlieses .....	373
18.2.2 Der Aufbau einer Kammer .....	374
18.2.3 Erstellen Sie die ersten Spielobjekte .....	376
18.2.4 Bauen Sie das Prefab für die Kammer .....	377
18.2.5 Die Schlüssel, Schatzkisten und Sperren .....	379
18.2.6 Gestalten Sie die Benutzeroberfläche .....	381
18.3 Erstellen Sie den Spielablauf .....	382
18.3.1 Folgen Sie dem Spieler mit der Kamera .....	382
18.3.2 Erstellen Sie alle Kammern .....	384

18.3.3	Konfigurieren Sie die Kammern .....	386
18.3.4	Gehen Sie durch ein Tor .....	388
18.3.5	Nehmen Sie den Schlüssel aus einer Schatzkiste .....	391
18.3.6	Schließen Sie eine Sperre auf .....	395
18.3.7	Speichern Sie den Spielstand .....	397
18.3.8	Laden Sie den alten Spielstand .....	398
18.3.9	Ideen für Erweiterungen .....	399
<b>19</b>	<b>Ein Programmierkurs in C#</b>	<b>401</b>
<b>19.1</b>	<b>Das Unity-Projekt »Programmierkurs«</b> .....	<b>401</b>
<b>19.2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>403</b>
19.2.1	Variablen und Datentypen .....	403
19.2.2	Rechenoperatoren .....	405
19.2.3	Division von ganzen Zahlen .....	407
19.2.4	Verzweigungen .....	408
19.2.5	Logische Verknüpfungen .....	410
19.2.6	Schleifen und Zufallszahlen .....	412
19.2.7	Schleifenabbruch mit »break« .....	415
<b>19.3</b>	<b>Datenfelder</b> .....	<b>416</b>
<b>19.4</b>	<b>Zeichenketten</b> .....	<b>419</b>
<b>19.5</b>	<b>Methoden</b> .....	<b>421</b>
19.5.1	Einfache Methode .....	422
19.5.2	Methode mit Parametern .....	423
19.5.3	Methode mit Rückgabewert .....	424
19.5.4	Methode mit Verweis-Parameter .....	425
<b>19.6</b>	<b>Generische Listen</b> .....	<b>427</b>
19.6.1	Die Hilfsmethode »AusgabeListe()« .....	429
19.6.2	Die »foreach«-Schleife .....	429
<b>19.7</b>	<b>Daten auf der Festplatte</b> .....	<b>430</b>
19.7.1	Daten speichern .....	430
19.7.2	Daten laden .....	431
19.7.3	Kontrolle der Daten .....	432
<b>19.8</b>	<b>Objektorientierung</b> .....	<b>433</b>
19.8.1	Die Spielobjekte im »Unity Editor« .....	434
19.8.2	Die Klasse »Spieler« .....	435

19.8.3	Änderungen aller Objekte der Klasse .....	436
19.8.4	Änderungen einzelner Objekte .....	437
<b>20</b>	<b>Speichern Sie eine Highscore-Liste</b>	<b>439</b>
<b>20.1</b>	<b>Definition der eigenen Klasse</b> .....	<b>439</b>
<b>20.2</b>	<b>Die eigene Klasse nutzen</b> .....	<b>442</b>
20.2.1	Eine generische Liste erzeugen und füllen .....	442
20.2.2	Eine generische Liste anzeigen .....	443
20.2.3	Einen neuen Eintrag hinzufügen .....	444
20.2.4	Alles speichern, alles löschen .....	447
20.2.5	Der Anzeige-Schalter .....	448
<b>21</b>	<b>Arbeiten Sie mit mehreren Szenen</b>	<b>451</b>
<b>21.1</b>	<b>Der Ablauf des Projekts</b> .....	<b>451</b>
<b>21.2</b>	<b>Der Aufbau der ersten Szene</b> .....	<b>452</b>
<b>21.3</b>	<b>Weitere Szenen</b> .....	<b>456</b>
<b>22</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>459</b>
<b>22.1</b>	<b>Projekte bearbeiten</b> .....	<b>459</b>
22.1.1	Projekte umbenennen .....	459
22.1.2	Projekte kopieren .....	460
<b>22.2</b>	<b>Unity Packages</b> .....	<b>461</b>
22.2.1	Exportieren Sie ein Unity Package .....	461
22.2.2	Importieren Sie ein Unity Package .....	462
<b>22.3</b>	<b>Unity unter anderen Betriebssystemen</b> .....	<b>463</b>
22.3.1	Unity unter macOS installieren .....	463
22.3.2	Unity unter Ubuntu Linux installieren .....	464
<b>22.4</b>	<b>Browser-Anwendungen erstellen</b> .....	<b>464</b>
<b>22.5</b>	<b>Android-Apps erstellen</b> .....	<b>466</b>
22.5.1	Änderungen im Code .....	466
22.5.2	Installieren Sie den Android Build Support .....	467
22.5.3	Stellen Sie die »Player Settings« ein .....	468

22.5.4	Führen Sie den Android-Build durch .....	470
22.5.5	Starten Sie die App unter Android .....	470
<b>22.6</b>	<b>Bonusprojekte .....</b>	<b>471</b>
22.6.1	Bonusprojekt »TomsFrogger« .....	471
22.6.2	Bonusprojekt »TomsPacman« .....	472
<b>Index .....</b>		<b>475</b>