

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>17</b>
1.1	Was machen wir mit Unity? .....	17
1.2	Wie entsteht der programmierte Spielablauf? .....	18
1.3	Dateiendungen anzeigen lassen .....	18
1.4	Unity Hub installieren .....	19
1.5	Unity-Lizenz erhalten .....	20
1.6	Unity-Version installieren .....	21
1.7	Beispielprojekte und Assets .....	22
1.8	Upgrade eines Unity-Projekts .....	23
<b>2</b>	<b>Das erste 2D-Projekt</b>	<b>25</b>
2.1	Erstellung eines neuen Projekts .....	25
2.2	Wichtige Bereiche im Unity Editor .....	26
2.3	Das Spielobjekt »Main Camera« .....	28
2.4	Assets importieren .....	29
2.5	Spielobjekte einfügen .....	30
2.6	Ändern der Hierarchie .....	31
2.7	Eine Szene speichern .....	33
2.8	Die Komponente »Transform« .....	33
2.8.1	Die Eigenschaften der Transform-Komponente .....	34
2.8.2	Werte in der »Inspector View« ändern .....	35
2.9	Die Ansicht in der »Scene View« .....	36
2.9.1	Positionswerte mithilfe der Maus ändern .....	37
2.9.2	Rotationswerte mithilfe der Maus ändern .....	38
2.9.3	Scale-Werte mithilfe der Maus ändern .....	39

<b>3</b>	<b>Spielen Sie ein 2D-Jump&amp;Run-Spiel</b>	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>Wie geht das Spiel?</b>	<b>41</b>
<b>3.2</b>	<b>Unsere ersten Unity-Elemente</b>	<b>43</b>
3.2.1	Assets	44
3.2.2	Spielobjekte	45
<b>4</b>	<b>Entwickeln Sie ein 2D-Jump&amp;Run-Spiel</b>	<b>49</b>
<b>4.1</b>	<b>Erzeugen Sie Projekt und Assets</b>	<b>49</b>
<b>4.2</b>	<b>Fügen Sie Spielobjekte ein</b>	<b>50</b>
4.2.1	Schaffen Sie einen Hintergrund	50
4.2.2	Erzeugen Sie das Spielfeld	51
4.2.3	Setzen Sie den Affen auf den Boden	53
<b>4.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	<b>56</b>
4.3.1	Stellen Sie »Visual Studio« ein	56
4.3.2	Führen Sie die Klasse »Spieler« ein	57
4.3.3	Bewegen Sie den Affen	61
4.3.4	Anzeige von Fehlern	65
4.3.5	Verhindern Sie die Drehung	66
4.3.6	Begrenzen Sie die Bewegung zur Seite	67
4.3.7	Treffen Sie die Bananen	68
4.3.8	Meiden Sie die Tiger	72
4.3.9	Die geschweiften Klammern	74
4.3.10	Die Tiger bewegen sich	75
<b>4.4</b>	<b>Gestalten Sie die Benutzeroberfläche</b>	<b>77</b>
4.4.1	Erstellen Sie die erste Anzeige	77
4.4.2	Sammeln Sie Punkte	79
4.4.3	Verlieren Sie Leben	82
4.4.4	Messen Sie die Spielzeit	83
4.4.5	Speichern Sie Werte dauerhaft	85
4.4.6	Geben Sie den Benutzern Hinweise	87
4.4.7	Starten Sie ein neues Spiel	91
4.4.8	Beenden Sie die Anwendung	94
4.4.9	Ideen für Ihre Erweiterungen	95
<b>4.5</b>	<b>Erzeugen Sie eine ausführbare Version</b>	<b>96</b>

<b>5</b>	<b>Ein 2D-Breakout-Spiel</b>	<b>99</b>
<b>5.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	<b>99</b>
<b>5.2</b>	<b>Erzeugen Sie Projekt und Assets</b>	<b>100</b>
5.2.1	Fügen Sie ein Audio-Asset ein	101
5.2.2	Erstellen Sie ein 2D-Material	101
5.2.3	Lernen Sie 2D-Materialien kennen	102
5.2.4	Erzeugen Sie ein Prefab	104
<b>5.3</b>	<b>Fügen Sie Spielobjekte ein</b>	<b>105</b>
5.3.1	Füllen Sie das Spielfeld	105
5.3.2	Erzeugen Sie einen Ziegel	106
5.3.3	Wiederholen Sie den Vorgang	108
5.3.4	Wiederholen Sie die Wiederholung	109
5.3.5	Erzeugen Sie unterschiedliche Ziegel	111
<b>5.4</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	<b>112</b>
5.4.1	Senden Sie den Ball ab	112
5.4.2	Bewegen Sie den Spieler	114
5.4.3	Sammeln Sie Punkte	115
5.4.4	Verlieren Sie Leben	119
<b>5.5</b>	<b>Gestalten Sie die Benutzeroberfläche</b>	<b>122</b>
5.5.1	Exportieren Sie ein Unity Package	122
5.5.2	Importieren Sie ein Unity Package	123
5.5.3	Passen Sie die Benutzeroberfläche an	124
5.5.4	Punkte, Leben und Infos anzeigen	126
5.5.5	Messen Sie die Spielzeit	127
5.5.6	Zeigen Sie die vorherige Zeit an	129
5.5.7	Starten Sie ein neues Spiel	130
5.5.8	Beenden Sie die Anwendung	134
5.5.9	Ideen für Ihre Erweiterungen	135
<b>6</b>	<b>Ein 2D-Spiel für zwei Spieler</b>	<b>137</b>
<b>6.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	<b>137</b>
<b>6.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	<b>139</b>
6.2.1	Erzeugen Sie Projekt und Assets	139
6.2.2	Erzeugen Sie Spielfeld und UI	140
6.2.3	Gestalten Sie das Spielfeld	142

<b>6.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	145
6.3.1	Führen Sie den Aufschlag aus	145
6.3.2	Bewegen Sie die Spieler vertikal	147
6.3.3	Bewegen Sie die Spieler horizontal	150
6.3.4	Sammeln Sie Punkte	152
6.3.5	Eine kleine Übung	154
6.3.6	Ideen für Ihre Erweiterungen	154
<b>6.4</b>	<b>Künstliche Intelligenz</b>	155
<b>7</b>	<b>Ein Gedächtnistrainer als 2D-Projekt</b>	157
<b>7.1</b>	<b>Führen Sie das Training aus</b>	157
<b>7.2</b>	<b>Bereiten Sie das Training vor</b>	158
<b>7.3</b>	<b>Das Training für drei Zahlen</b>	159
7.3.1	Verteilen Sie die Zahlen	159
7.3.2	Vermeiden Sie doppelte Positionen	162
7.3.3	Löschen Sie die Zahlen	164
7.3.4	Prüfen Sie die Reihenfolge	165
<b>7.4</b>	<b>Die Erweiterung des Trainings</b>	168
7.4.1	Machen Sie das Training leichter	168
7.4.2	Machen Sie das Training schwerer	169
7.4.3	Optimieren Sie das Training	172
7.4.4	Ideen für Ihre Erweiterungen	174
<b>8</b>	<b>Ein 2D-Space-Shooter</b>	177
<b>8.1</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	178
8.1.1	Gestalten Sie die beiden Explosions-Prefabs	179
8.1.2	Erzeugen Sie Ihr Raumschiff und die Geschosse	180
8.1.3	Erstellen Sie die anderen Raumschiffe	181
8.1.4	Gestalten Sie die Energieanzeige	182
8.1.5	Erstellen Sie die Benutzeroberfläche	183
<b>8.2</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	183
8.2.1	Bewegen Sie Ihr Raumschiff, und feuern Sie	184
8.2.2	Bewegen Sie die Geschosse nach dem Abfeuern	186

8.2.3	Bewegen Sie die anderen Raumschiffe .....	187
8.2.4	Lassen Sie die Raumschiffe explodieren .....	188
8.2.5	Kollidieren Sie mit den anderen Raumschiffen .....	190
8.2.6	Führen Sie weitere Änderungen der Energie herbei .....	192
8.2.7	Messen Sie die Zeit, und beenden Sie das Spiel .....	194
8.2.8	Ausführbare Version .....	196
8.2.9	Eine kleine Übung .....	196
8.2.10	Ideen für Ihre Erweiterungen .....	196

## **9 Das erste 3D-Projekt** 199

<b>9.1</b>	<b>Grundlagen eines 3D-Projekts</b> .....	199
9.1.1	Kamera, Skybox und Licht .....	199
9.1.2	Einfache 3D-Objekte .....	200
9.1.3	Farbiges Oberflächenmaterial .....	201
9.1.4	Oberflächenmaterial mit Textur .....	202
9.1.5	Oberflächenmaterial wechseln .....	204
9.1.6	Ansicht in der »Scene View« gestalten .....	205
<b>9.2</b>	<b>Verschieben und Drehen</b> .....	207
9.2.1	Spielobjekte drehen .....	207
9.2.2	Animiert verschieben .....	210
9.2.3	Kamera bewegen .....	212
9.2.4	Animiert drehen .....	214
9.2.5	Übersicht .....	216

## **10 Eine 3D-Animation** 217

<b>10.1</b>	<b>Schaffen Sie die Voraussetzungen</b> .....	217
10.1.1	Betrachten Sie die fertige Animation .....	217
10.1.2	Bauen Sie das Beispiel auf .....	218
<b>10.2</b>	<b>Erstellen Sie die Animation</b> .....	220
10.2.1	Legen Sie die Animation an .....	220
10.2.2	Drehen Sie das rechte Bein .....	221
10.2.3	Erstellen Sie weitere Keyframes .....	222
10.2.4	Stellen Sie die Keyframes ein .....	223
10.2.5	Verschieben Sie das rechte Bein .....	224

<b>10.3</b>	<b>Arbeiten Sie mit dem »Animator Controller«</b>	225
10.3.1	Gestalten Sie die States	225
10.3.2	Erstellen Sie die Parameter	226
10.3.3	Erzeugen Sie die Transitions	226
<b>10.4</b>	<b>Fügen Sie das C#-Script hinzu</b>	227
10.4.1	Verbinden Sie Bewegung und Animation	228
10.4.2	Vervollständigen Sie die Animation	229
10.4.3	Ideen für Ihre Erweiterungen	230
<b>11</b>	<b>Ein 3D-Balancer</b>	231
<b>11.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	231
<b>11.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	232
11.2.1	Erzeugen Sie Projekt und Assets	232
11.2.2	Erzeugen Sie Spielfeld und UI	233
11.2.3	Relative Transform-Werte	234
<b>11.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	235
11.3.1	Drehen Sie die Platte	236
11.3.2	Bewegen Sie den Lederball und die Kamera	238
11.3.3	Ändern Sie die Punktzahl	240
11.3.4	Ideen für Ihre Erweiterungen	241
<b>12</b>	<b>Ein 3D-Tetris</b>	243
<b>12.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	243
<b>12.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	244
12.2.1	Erzeugen Sie Projekt und Assets	244
12.2.2	Erzeugen Sie Spielfeld und UI	245
12.2.3	Erstellen Sie das Würfel-Prefab	246
<b>12.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	247
12.3.1	Bewegen Sie die Würfel	247
12.3.2	Eine »generische Liste«	248
12.3.3	Fügen Sie Elemente zur Liste hinzu	249
12.3.4	Entfernen Sie Elemente aus der Liste	252
12.3.5	Eine kleine Übung	255
12.3.6	Ideen für Ihre Erweiterungen	255

<b>13</b>	<b>Ein Kopfrechentainer als 3D-Projekt</b>	<b>257</b>
<b>13.1</b>	<b>Führen Sie das Training aus</b>	<b>257</b>
<b>13.2</b>	<b>Bereiten Sie das Training vor</b>	<b>258</b>
<b>13.3</b>	<b>Erstellen Sie den Trainingsablauf</b>	<b>259</b>
13.3.1	Erzeugen Sie die Aufgabe und die Lösungen	259
13.3.2	Mischen Sie die Lösungen	262
13.3.3	Sammeln Sie Punkte	264
13.3.4	Verlieren Sie Leben	266
13.3.5	Ideen für Ihre Erweiterungen	269
<b>14</b>	<b>Golf spielen auf einem 3D-Terrain</b>	<b>271</b>
<b>14.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	<b>271</b>
<b>14.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	<b>272</b>
14.2.1	Erzeugen Sie Projekt und Landschaft	272
14.2.2	Weisen Sie der Landschaft eine Textur zu	273
14.2.3	Erstellen Sie die drei Ebenen	274
14.2.4	Fügen Sie den Rand hinzu	276
14.2.5	Erstellen Sie die beiden Rampen	278
14.2.6	Setzen Sie Spieler und Ziel in die Landschaft	279
14.2.7	Arbeiten Sie mit einem »Physic Material«	280
<b>14.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	<b>281</b>
14.3.1	Schlagen Sie den Spielball	281
14.3.2	Versetzen Sie das Ziel	284
14.3.3	Vermeiden Sie den Verlust des Spielballs	286
14.3.4	Ideen für Ihre Erweiterungen	287
<b>14.4</b>	<b>Ein weiteres Terrain</b>	<b>288</b>
14.4.1	Erzeugen Sie zehn Ebenen	288
14.4.2	Fügen Sie den linken und den rechten Rand hinzu	290
14.4.3	Fügen Sie den unteren und den oberen Rand hinzu	290
14.4.4	Erzeugen Sie die erste Rampe	291
14.4.5	Erstellen Sie alle Rampen links	292
14.4.6	Erstellen Sie alle Rampen rechts	292
14.4.7	Setzen Sie die Positionen	293

<b>15</b>	<b>Jagen auf einem 3D-Terrain</b>	295
<b>15.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	295
<b>15.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	297
15.2.1	Erzeugen Sie Projekt und Landschaft	298
15.2.2	Steuern Sie den Zufall	298
15.2.3	Erzeugen Sie die weiteren Spielobjekte	301
15.2.4	Erstellen Sie die drei Prefabs	303
15.2.5	Zoomen Sie mithilfe eines Sliders	303
<b>15.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	306
15.3.1	Bewegen Sie den Jäger	306
15.3.2	Treffen Sie die Ziele	308
15.3.3	Die Ziele starten eine Abwehr	311
15.3.4	Die Abwehr wird gefährlich	312
15.3.5	Messen Sie die Zeit	314
15.3.6	Ideen für Ihre Erweiterungen	316
<b>16</b>	<b>Eine Schlange aus 3D-Joints</b>	317
<b>16.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	317
<b>16.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	318
16.2.1	Erzeugen Sie Assets und Platte	318
16.2.2	Erstellen Sie Schlange und Beute	319
16.2.3	Stellen Sie die gelenkigen Verbindungen her	320
<b>16.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	321
16.3.1	Bewegen Sie die Schlange	322
16.3.2	Treffen Sie die Beute	323
16.3.3	Verkürzen Sie die Schlange	324
16.3.4	Zählen Sie die Punkte	326
16.3.5	Die Segmente treffen den Rand	327
16.3.6	Messen Sie die Zeit	328
16.3.7	Ideen für Ihre Erweiterungen	329



<b>17</b>	<b>Ein Renntraining und ein Autorennen</b>	<b>331</b>
<b>17.1</b>	<b>Führen Sie das Renntraining aus</b>	<b>331</b>
<b>17.2</b>	<b>Führen Sie das Autorennen aus</b>	<b>333</b>
<b>17.3</b>	<b>Bereiten Sie das Renntraining vor</b>	<b>334</b>
17.3.1	Erzeugen Sie Projekt und Fahrbahn	335
17.3.2	Konstruieren Sie das Fahrzeug	336
17.3.3	Fügen Sie die Wheel Collider hinzu	337
<b>17.4</b>	<b>Erstellen Sie den Ablauf des Renntrainings</b>	<b>339</b>
17.4.1	Beschleunigen Sie das Fahrzeug	339
17.4.2	Lenken Sie das Fahrzeug	340
17.4.3	Folgen Sie dem Fahrzeug mit der Kamera	342
17.4.4	Bauen Sie die Begrenzungen auf	344
17.4.5	Eine »Lichtschranke« an der Startlinie	346
17.4.6	Messen Sie die Rundenzeiten	347
<b>17.5</b>	<b>Erweitern Sie das Renntraining zum Autorennen</b>	<b>350</b>
17.5.1	Erzeugen Sie das zweite Fahrzeug	350
17.5.2	Steuern Sie die Fahrzeuge getrennt	351
17.5.3	Teilen Sie den Bildschirm auf	354
17.5.4	Eine dritte Kamera für den Überblick	355
17.5.5	Getrennte Rundenzeiten nach einem Countdown	356
17.5.6	Ideen für Ihre Erweiterungen	360
<b>18</b>	<b>Erkunden Sie das Verlies</b>	<b>361</b>
<b>18.1</b>	<b>Führen Sie das Spiel aus</b>	<b>361</b>
<b>18.2</b>	<b>Bereiten Sie das Spiel vor</b>	<b>366</b>
18.2.1	Die Planung des Verlieses	366
18.2.2	Der Aufbau einer Kammer	367
18.2.3	Erstellen Sie die ersten Spielobjekte	368
18.2.4	Bauen Sie das Prefab für die Kammer	369
18.2.5	Die Schlüssel, Schatzkisten und Sperren	371
18.2.6	Gestalten Sie die Benutzeroberfläche	373

<b>18.3</b>	<b>Erstellen Sie den Spielablauf</b>	375
18.3.1	Folgen Sie dem Spieler mit der Kamera	375
18.3.2	Erstellen Sie alle Kammern	377
18.3.3	Konfigurieren Sie die Kammern	378
18.3.4	Gehen Sie durch ein Tor	380
18.3.5	Nehmen Sie den Schlüssel aus einer Schatzkiste	383
18.3.6	Schließen Sie eine Sperre auf	387
18.3.7	Speichern Sie den Spielstand	389
18.3.8	Laden Sie den alten Spielstand	390
18.3.9	Ideen für Ihre Erweiterungen	392
<b>19</b>	<b>Ein Programmierkurs in C#</b>	393
<b>19.1</b>	<b>Das Unity-Projekt »Programmierkurs«</b>	393
<b>19.2</b>	<b>Grundlagen</b>	394
19.2.1	Variablen und Datentypen	395
19.2.2	Rechenoperatoren	397
19.2.3	Division von ganzen Zahlen	399
19.2.4	Verzweigungen	400
19.2.5	Logische Verknüpfungen	402
19.2.6	Schleifen und Zufallszahlen	404
19.2.7	Schleifenabbruch mit »break«	407
<b>19.3</b>	<b>Datenfelder</b>	408
<b>19.4</b>	<b>Zeichenketten</b>	411
<b>19.5</b>	<b>Methoden</b>	413
19.5.1	Einfache Methode	413
19.5.2	Methode mit Parametern	414
19.5.3	Methode mit Rückgabewert	415
19.5.4	Methode mit Verweis-Parameter	416
<b>19.6</b>	<b>Generische Listen</b>	418
19.6.1	Hilfsmethode »AusgabeListe()«	420
19.6.2	»foreach«-Schleife	420
<b>19.7</b>	<b>Daten auf der Festplatte</b>	421
19.7.1	Daten speichern	422
19.7.2	Daten laden	423
19.7.3	Kontrolle der Daten	424

<b>19.8</b>	<b>Objektorientierung</b>	425
19.8.1	Die Spielobjekte im »Unity Editor«	425
19.8.2	Die Klasse »Spieler«	426
19.8.3	Änderungen aller Objekte der Klasse	428
19.8.4	Änderungen einzelner Objekte	429
<b>20</b>	<b>Speichern Sie eine Highscore-Liste</b>	431
<b>20.1</b>	<b>Definition der eigenen Klasse</b>	431
<b>20.2</b>	<b>Nutzung der eigenen Klasse</b>	433
20.2.1	Generische Liste erzeugen und füllen	434
20.2.2	Generische Liste anzeigen	435
20.2.3	Einen neuen Eintrag hinzufügen	436
20.2.4	Alles speichern, alles löschen	438
20.2.5	Der Anzeige-Schalter	439
<b>21</b>	<b>Arbeiten Sie mit mehreren Szenen</b>	443
<b>21.1</b>	<b>Der Ablauf des Projekts</b>	443
<b>21.2</b>	<b>Der Aufbau der ersten Szene</b>	444
<b>21.3</b>	<b>Weitere Szenen</b>	448
<b>22</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	451
<b>22.1</b>	<b>Projekte bearbeiten</b>	451
22.1.1	Projekte umbenennen	451
22.1.2	Projekte kopieren	452
<b>22.2</b>	<b>Unity Packages</b>	453
22.2.1	Exportieren Sie ein Unity Package	453
22.2.2	Importieren Sie ein Unity Package	453
<b>22.3</b>	<b>Unity unter anderen Betriebssystemen</b>	455
22.3.1	Unity unter macOS installieren	455
22.3.2	Unity unter Ubuntu Linux installieren	456

- 22.4 Browser-Anwendungen erstellen** ..... 456
- 22.5 Android-Apps erstellen** ..... 458
  - 22.5.1 Änderungen im Code ..... 458
  - 22.5.2 Installieren Sie den Android Build Support ..... 460
  - 22.5.3 Stellen Sie die »Player Settings« ein ..... 460
  - 22.5.4 Führen Sie den Android-Build durch ..... 462
  - 22.5.5 Starten Sie die App unter Android ..... 462
- 22.6 Bonusprojekte** ..... 463
  - 22.6.1 Bonusprojekt »TomsFrogger« ..... 463
  - 22.6.2 Bonusprojekt »TomsPacman« ..... 464
- Index ..... 467