

# Auf einen Blick

1	Einführung .....	19
2	Grundlagen von Android-Apps .....	31
3	Grundlagen in Kotlin .....	79
4	Funktionen .....	119
5	Besonderheiten in Kotlin .....	149
6	Weitere Typen von Views .....	167
7	Zahlen, Texte und Zeit .....	195
8	Layouts und Activities .....	233
9	Sammlungen von Daten .....	263
10	Eigene Klassen .....	279
11	Gesten, Dialoge und Menüs .....	323
12	Transformationen und Animationen .....	349
13	Speichern von Daten .....	371
14	Sensoren und Systemdienste .....	393
15	Beispielprojekte .....	449

# Inhalt

Materialien zum Buch .....	17
<b>1 Einführung</b> .....	<b>19</b>
<b>1.1 Kotlin und Android Studio</b> .....	<b>19</b>
<b>1.2 Aufbau dieses Buchs</b> .....	<b>20</b>
<b>1.3 Installation des Android Studio</b> .....	<b>22</b>
<b>2 Grundlagen von Android-Apps</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1 Die erste App</b> .....	<b>31</b>
2.1.1 Projekttyp und Activity auswählen .....	32
2.1.2 Projekt konfigurieren .....	33
2.1.3 Synchronisierung .....	35
<b>2.2 Ein Projekt im Android Studio</b> .....	<b>36</b>
2.2.1 Die Datei MainActivity.kt .....	37
2.2.2 Die Datei activity_main.xml .....	38
2.2.3 Die Arbeit mit Projekten .....	41
<b>2.3 App auf virtuellem Gerät starten</b> .....	<b>42</b>
2.3.1 App starten .....	42
2.3.2 App beenden .....	45
2.3.3 Instant Run .....	46
<b>2.4 App auf realem Gerät starten</b> .....	<b>46</b>
2.4.1 Reales Gerät vorbereiten .....	47
2.4.2 App starten und beenden .....	47
<b>2.5 Layout und Ressourcen</b> .....	<b>48</b>
2.5.1 Die fertige App .....	49
2.5.2 XML-Code .....	49
2.5.3 Eigenschaften .....	53
2.5.4 Ressourcen .....	55
2.5.5 XML-Elemente kopieren .....	55

2.5.6	Dimensionsressourcen .....	56
2.5.7	String-Ressourcen .....	58
2.5.8	Farbressourcen .....	59
2.5.9	Style-Ressourcen .....	60
2.5.10	Style-Ressourcen vererben .....	62
<b>2.6</b>	<b>Mehrere Projekte .....</b>	<b>64</b>
2.6.1	Mehrere Projekte öffnen .....	65
2.6.2	Projekte kopieren oder umbenennen .....	65
2.6.3	Wenn ein Projekt nicht startet .....	68
2.6.4	Projekt lässt sich nicht öffnen .....	69
<b>2.7</b>	<b>Ereignisse auslösen .....</b>	<b>69</b>
2.7.1	Die fertige App .....	69
2.7.2	Klassen und Objekte .....	70
2.7.3	Der Coderahmen .....	71
2.7.4	Die Erweiterung des Coderahmens .....	73
2.7.5	Anweisungen und Kommentare .....	74
2.7.6	Weiterentwicklung und Neustart .....	75
2.7.7	Android- und Kotlin-Hilfe .....	75
2.7.8	Hilfen des Editors .....	76
2.7.9	Weitere Tipps .....	76

## **3 Grundlagen in Kotlin** 79

---

<b>3.1</b>	<b>Arbeiten mit Texten .....</b>	<b>79</b>
3.1.1	Datentyp String .....	79
3.1.2	Formatieren von Ausgaben .....	82
<b>3.2</b>	<b>Ganze Zahlen .....</b>	<b>83</b>
3.2.1	Datentyp Int .....	83
3.2.2	Datentyp Long .....	84
3.2.3	Grenzen der Zahlenbereiche .....	85
<b>3.3</b>	<b>Zahlen mit Nachkommastellen .....</b>	<b>86</b>
3.3.1	Datentyp Float .....	86
3.3.2	Datentyp Double .....	87
3.3.3	Exponentialwerte .....	88
3.3.4	Grenzen der Zahlenbereiche .....	89

<b>3.4</b>	<b>Rechenoperatoren</b> .....	90
3.4.1	Rechenregeln .....	90
3.4.2	Division .....	91
3.4.3	Kombinierte Zuweisungen .....	92
3.4.4	Inkrement und Dekrement .....	93
<b>3.5</b>	<b>Logische Werte</b> .....	94
3.5.1	Boolean-Variablen .....	94
3.5.2	Vergleichsoperatoren .....	94
3.5.3	Zahlenbereiche .....	96
3.5.4	Logische Operatoren .....	97
<b>3.6</b>	<b>Verzweigungen mit if</b> .....	98
3.6.1	Ein Block von Anweisungen .....	99
3.6.2	Eine einzelne Anweisung .....	100
3.6.3	Funktionale if-Anweisung .....	100
3.6.4	Mehrfache Verzweigung .....	101
<b>3.7</b>	<b>Verzweigungen mit when</b> .....	102
3.7.1	Prüfung auf Gleichheit .....	102
3.7.2	Funktionale when-Anweisung .....	103
<b>3.8</b>	<b>Ausnahmebehandlung</b> .....	104
3.8.1	Ohne Ausnahmebehandlung .....	104
3.8.2	Mit Ausnahmebehandlung .....	105
<b>3.9</b>	<b>Schleifen mit Bedingungen</b> .....	108
3.9.1	Zufallsgenerator .....	108
3.9.2	Schleifen mit while .....	110
3.9.3	Schleifen mit do-while .....	110
3.9.4	Schleifen abbrechen .....	111
3.9.5	Schleifen fortsetzen .....	112
<b>3.10</b>	<b>Schleifen über Bereiche</b> .....	112
<b>3.11</b>	<b>Felder</b> .....	115

## **4 Funktionen** 119

---

<b>4.1</b>	<b>Grundlagen</b> .....	119
4.1.1	Funktionen mit Parametern .....	120
4.1.2	Rückgabewert .....	122

4.1.3	Funktionen überladen .....	123
4.1.4	Benannte Parameter .....	124
4.1.5	Verkürzte Definition .....	124
<b>4.2</b>	<b>Vorgabewerte</b> .....	125
<b>4.3</b>	<b>Variable Parameterlisten</b> .....	127
4.3.1	Nur variable Liste .....	127
4.3.2	Kombination mit variabler Liste .....	128
<b>4.4</b>	<b>Paketfunktionen</b> .....	129
4.4.1	Neue Datei erzeugen .....	129
4.4.2	Neue Datei nutzen .....	130
<b>4.5</b>	<b>Rekursive Funktionen</b> .....	131
<b>4.6</b>	<b>Erweiterungsmethoden</b> .....	133
<b>4.7</b>	<b>Anonyme Funktionen</b> .....	134
<b>4.8</b>	<b>Gültigkeit und Konstanten</b> .....	137
<b>4.9</b>	<b>Debugging</b> .....	140
4.9.1	Ablauf ohne Debugging .....	141
4.9.2	Haltepunkte und Einzelschritte .....	142
4.9.3	Ablauf mit Funktionen .....	144
<b>4.10</b>	<b>Logging</b> .....	145
4.10.1	Programm .....	145
4.10.2	Hilfestellung des Android Studio .....	147
<b>5</b>	<b>Besonderheiten in Kotlin</b> .....	149
<hr/>		
<b>5.1</b>	<b>Null-Zeiger</b> .....	149
5.1.1	Nicht-nullbare Datentypen .....	150
5.1.2	Nullbare Datentypen .....	151
5.1.3	Casting .....	152
5.1.4	Elvis-Operator ?: .....	153
5.1.5	Nicht-Null-Operator !! .....	153
<b>5.2</b>	<b>Listener</b> .....	154
5.2.1	Interfaces .....	155
5.2.2	Aktuelles Activity-Objekt .....	155
5.2.3	Hilfestellung des Android Studio .....	157

5.2.4	Eigene Klasse .....	159
5.2.5	Benanntes Singleton-Objekt .....	160
5.2.6	Anonymes Singleton-Objekt mit Verweis .....	162
5.2.7	Anonymes Singleton-Objekt ohne Verweis .....	163
5.2.8	Anonyme Funktion .....	163
5.2.9	Nicht genutzte Parameter .....	164
5.2.10	Der Parameter it .....	165
5.2.11	Die kompakte Variante .....	165

## **6 Weitere Typen von Views** 167

---

<b>6.1</b>	<b>Eingaben mit EditText</b> .....	167
6.1.1	Texte und Passwörter .....	167
6.1.2	Zahlen .....	170
6.1.3	Tastatur verbessern .....	173
<b>6.2</b>	<b>Zahlen einstellen</b> .....	173
<b>6.3</b>	<b>Einfache Auswahl</b> .....	177
6.3.1	Layouthierarchie .....	178
6.3.2	CheckBox .....	179
6.3.3	Toggle-Button .....	181
6.3.4	Switch .....	182
<b>6.4</b>	<b>Mehrfache Auswahl</b> .....	183
6.4.1	RadioGroup .....	184
6.4.2	Spinner .....	187
<b>6.5</b>	<b>Views für Bilder</b> .....	190
6.5.1	Bildressourcen .....	191
6.5.2	Darstellung .....	192
6.5.3	Programm .....	193

## **7 Zahlen, Texte und Zeit** 195

---

<b>7.1</b>	<b>Mathematik</b> .....	195
7.1.1	Mathematische Konstanten .....	195
7.1.2	Betrag, Vorzeichen, Rundung und Extremwerte .....	196

7.1.3	Winkelfunktionen .....	197
7.1.4	Wurzel, Exponential- und Logarithmusfunktionen .....	198
<b>7.2</b>	<b>Zeichenketten</b> .....	199
7.2.1	Länge, Zeichen und Teile .....	199
7.2.2	Prüfen, Suchen und Ersetzen .....	201
7.2.3	Unicode, Umwandlung und Vergleich .....	203
7.2.4	Leerzeichen, Trennen und Verbinden .....	204
<b>7.3</b>	<b>Zeitangaben</b> .....	205
7.3.1	Speichern und Ausgeben .....	206
7.3.2	Ändern .....	207
7.3.3	Messen .....	209
7.3.4	Alter ermitteln .....	209
<b>7.4</b>	<b>Zeitangaben eingeben</b> .....	210
7.4.1	Darstellung .....	210
7.4.2	Startzustand .....	211
7.4.3	Datum eingeben .....	212
7.4.4	Uhrzeit eingeben .....	214
<b>7.5</b>	<b>Zeitangaben einstellen</b> .....	215
7.5.1	CalendarView .....	215
7.5.2	DatePickerView .....	218
7.5.3	TimePickerView .....	221
<b>7.6</b>	<b>Zeitliche Steuerung</b> .....	224
7.6.1	Einzelne Steuerung .....	225
7.6.2	Mehrere Steuerungen .....	230
<b>8</b>	<b>Layouts und Activities</b> .....	233
<hr/>		
<b>8.1</b>	<b>Hierarchie der Layouts</b> .....	233
8.1.1	Darstellung .....	234
8.1.2	Programm .....	235
<b>8.2</b>	<b>Dynamische Layouts</b> .....	236
8.2.1	Aufbau .....	238
8.2.2	TextViews erzeugen .....	239
8.2.3	Buttons erzeugen .....	240

<b>8.3</b>	<b>Freie Layouts</b> .....	241
8.3.1	Dimensionsressourcen .....	242
8.3.2	Darstellung .....	242
8.3.3	Programm .....	244
<b>8.4</b>	<b>Tabellenlayouts</b> .....	246
8.4.1	Darstellung .....	246
8.4.2	Programm .....	247
<b>8.5</b>	<b>Lebenszyklus</b> .....	249
<b>8.6</b>	<b>Mehrere Activities</b> .....	250
8.6.1	Die fertige App .....	251
8.6.2	Erzeugung einer Activity .....	252
8.6.3	Haupt-Activity .....	253
8.6.4	Unter-Activity .....	255
<b>8.7</b>	<b>Ergebnisse einer Activity</b> .....	256
8.7.1	Die fertige App .....	257
8.7.2	Haupt-Activity .....	259
8.7.3	Unter-Activity .....	261

## **9 Sammlungen von Daten** 263

---

<b>9.1</b>	<b>Arrays</b> .....	263
9.1.1	Erzeugen und Durchlaufen .....	263
9.1.2	Prüfen, Suchen und Zusammenfassen .....	265
9.1.3	Drehen, Sortieren und Kopieren .....	266
9.1.4	Aufteilen, Erweitern und Füllen .....	267
<b>9.2</b>	<b>ArrayLists</b> .....	268
9.2.1	Erzeugen und Hinzufügen .....	269
9.2.2	Löschen .....	270
<b>9.3</b>	<b>Sets</b> .....	271
9.3.1	Erzeugen, Hinzufügen und Löschen .....	271
9.3.2	Mengenoperationen .....	272
<b>9.4</b>	<b>Maps</b> .....	273
9.4.1	Erzeugen, Hinzufügen und Löschen .....	274

9.4.2	Prüfen und Destrukturieren .....	275
9.4.3	Keys und Values .....	276
<b>9.5</b>	<b>Umwandlungen .....</b>	<b>277</b>

## **10 Eigene Klassen** 279

---

<b>10.1</b>	<b>Klassen und Objekte .....</b>	<b>280</b>
10.1.1	Eigenschaften, Methoden und Objekte .....	280
10.1.2	Getter- und Setter-Methoden .....	283
<b>10.2</b>	<b>Konstruktoren .....</b>	<b>284</b>
10.2.1	Primärkonstruktor .....	285
10.2.2	Initialisierungsblock .....	286
10.2.3	Sekundärkonstruktoren .....	287
10.2.4	Alle Konstruktoren .....	289
<b>10.3</b>	<b>Einzigartige Objekte .....</b>	<b>290</b>
10.3.1	Benanntes Singleton-Objekt .....	291
10.3.2	Anonymes Singleton-Objekt mit Verweis .....	292
10.3.3	Anonymes Singleton-Objekt ohne Verweis .....	293
10.3.4	Companion-Objekt .....	293
<b>10.4</b>	<b>Operatormethoden .....</b>	<b>296</b>
10.4.1	Ausgabe .....	297
10.4.2	Definition .....	297
10.4.3	Aufruf der Methoden .....	299
10.4.4	Aufruf der Operatoren .....	300
10.4.5	Methode zum Kürzen .....	300
<b>10.5</b>	<b>Datenklassen .....</b>	<b>302</b>
<b>10.6</b>	<b>Vererbung .....</b>	<b>305</b>
10.6.1	Ableitung .....	306
10.6.2	Primärkonstruktor .....	309
10.6.3	Initialisierungsblock .....	310
10.6.4	Sekundärkonstruktoren .....	312
10.6.5	Alle Konstruktoren .....	314

<b>10.7</b>	<b>Interfaces</b> .....	316
10.7.1	Definitionen .....	317
10.7.2	Implementierung .....	317
10.7.3	Mehrere Interfaces .....	319
10.7.4	Singleton-Objekt .....	320

## **11 Gesten, Dialoge und Menüs** 323

---

<b>11.1</b>	<b>Antippen</b> .....	323
11.1.1	Langes Antippen .....	324
11.1.2	Doppeltes Antippen .....	325
<b>11.2</b>	<b>Ziehen</b> .....	327
<b>11.3</b>	<b>Wischen</b> .....	329
<b>11.4</b>	<b>Zoomen</b> .....	332
<b>11.5</b>	<b>Zoo</b> .....	335
<b>11.6</b>	<b>Dialoge</b> .....	335
11.6.1	Toasts .....	335
11.6.2	Infos .....	336
11.6.3	Fragen .....	338
11.6.4	Eingaben .....	339
<b>11.7</b>	<b>Aktionsmenü</b> .....	340
11.7.1	Aufbau des Menüs .....	340
11.7.2	Programm .....	343
<b>11.8</b>	<b>Kontextmenüs</b> .....	344
11.8.1	Aufbau der Menüs .....	345
11.8.2	Programm .....	346

## **12 Transformationen und Animationen** 349

---

<b>12.1</b>	<b>Transformationen</b> .....	349
12.1.1	Die fertige App .....	349
12.1.2	Verschiebung .....	350
12.1.3	Skalierung .....	352

12.1.4	Drehung .....	354
12.1.5	Änderung der Farbe .....	356
<b>12.2</b>	<b>Animationen</b> .....	357
12.2.1	Die fertige App .....	357
12.2.2	Animation .....	358
12.2.3	Listener .....	360
12.2.4	Steuerung .....	361
<b>12.3</b>	<b>Interpolatoren</b> .....	362
12.3.1	Die fertige App .....	362
12.3.2	Auswahl des Interpolators .....	363
<b>12.4</b>	<b>Kollisionen</b> .....	366
12.4.1	Die fertige App .....	366
12.4.2	Darstellung .....	367
12.4.3	Programm .....	367

## **13 Speichern von Daten** 371

---

<b>13.1</b>	<b>Schlüssel-Wert-Paare</b> .....	371
13.1.1	Schreiben .....	372
13.1.2	Lesen .....	373
13.1.3	Löschen .....	374
<b>13.2</b>	<b>Textdatei</b> .....	374
13.2.1	Schreiben .....	375
13.2.2	Anhängen .....	376
13.2.3	Leeren .....	377
13.2.4	Lesen .....	377
13.2.5	Zeilen lesen .....	379
<b>13.3</b>	<b>SQLite-Datenbank</b> .....	379
13.3.1	SQL .....	380
13.3.2	SQLite .....	380
13.3.3	Die fertige App .....	381
13.3.4	Datenbankklasse .....	382
13.3.5	Schreiben .....	384
13.3.6	Lesen .....	386
13.3.7	Ändern .....	389
13.3.8	Löschen .....	390

## 14 Sensoren und Systemdienste 393

---

<b>14.1 Sensoren für die Lage</b> .....	393
14.1.1 Die fertige App .....	394
14.1.2 Virtuelle und reale Sensoren .....	396
14.1.3 Manifest-Datei .....	397
14.1.4 Lineare Beschleunigung .....	398
14.1.5 Dreh-Beschleunigung .....	401
14.1.6 Magnetfeld .....	403
<b>14.2 Sensoren für die Umgebung</b> .....	404
14.2.1 Die fertige App .....	405
14.2.2 Virtuelle und reale Sensoren .....	406
14.2.3 Programm .....	406
<b>14.3 Audiodateien abspielen</b> .....	410
14.3.1 Die fertige App .....	410
14.3.2 Audioressourcen .....	412
14.3.3 Einfaches Abspielen .....	413
14.3.4 Komfortables Abspielen .....	414
<b>14.4 Einzelne Systemberechtigung</b> .....	418
14.4.1 Die fertige App .....	418
14.4.2 Manifest-Datei .....	421
14.4.3 Prüfen und Anfordern .....	421
14.4.4 Antworten auswerten .....	423
<b>14.5 Mehrere Systemberechtigungen</b> .....	425
14.5.1 Die fertige App .....	425
14.5.2 Manifest-Datei .....	427
14.5.3 Prüfen und Anfordern .....	427
14.5.4 Antworten auswerten .....	429
<b>14.6 Standort ermitteln</b> .....	430
14.6.1 Die fertige App .....	431
14.6.2 Manifest-Datei .....	432
14.6.3 Berechtigungen .....	433
14.6.4 Standortdaten ermitteln .....	434
14.6.5 Ressourcen sparen .....	435
<b>14.7 Content-Provider</b> .....	436
14.7.1 Die fertige App .....	437
14.7.2 Manifest-Datei .....	439

14.7.3	Berechtigungen .....	439
14.7.4	Kontaktliste anzeigen .....	440
14.7.5	Kontakt hinzufügen .....	441
<b>14.8</b>	<b>Daten vorbereiten .....</b>	<b>444</b>

## **15 Beispielprojekte** 449

---

<b>15.1</b>	<b>Training zur Bruchrechnung .....</b>	<b>449</b>
15.1.1	Die fertige App .....	449
15.1.2	Leichte Aufgabe .....	451
15.1.3	Mittelschwere Aufgabe .....	453
15.1.4	Schwere Aufgabe .....	455
<b>15.2</b>	<b>Reaktionsspiel »Quadrate« .....</b>	<b>458</b>
15.2.1	Die fertige App .....	458
15.2.2	Darstellung .....	459
15.2.3	Überblick .....	460
15.2.4	Programm .....	460
15.2.5	Neues Quadrat erzeugen .....	461
15.2.6	Zielfarbe ändern .....	463
15.2.7	Zeitanzeige aktualisieren .....	464
<b>15.3</b>	<b>Zoo .....</b>	<b>465</b>
<b>15.4</b>	<b>Frogger .....</b>	<b>466</b>

## **Anhang** 471

---

<b>A</b>	<b>Virtuelle Geräte verwalten .....</b>	<b>473</b>
<b>B</b>	<b>App veröffentlichen .....</b>	<b>481</b>
<b>C</b>	<b>Android Studio unter Ubuntu Linux .....</b>	<b>489</b>
<b>D</b>	<b>Android Studio unter macOS .....</b>	<b>495</b>
<b>E</b>	<b>Weiterführende Links .....</b>	<b>501</b>
	<b>Index .....</b>	<b>503</b>