

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
1 Einführung	19
1.1 Kotlin und Android Studio	19
1.2 Aufbau dieses Buchs	20
1.3 Installation des Android Studio	22
2 Grundlagen von Android-Apps	31
2.1 Die erste App	31
2.1.1 Projekttyp und Activity auswählen	32
2.1.2 Projekt konfigurieren	33
2.1.3 Synchronisierung	35
2.2 Ein Projekt im Android Studio	36
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
2.3 App auf virtuellem Gerät starten	42
2.3.1 App starten	42
2.3.2 App beenden	45
2.3.3 Instant Run	46
2.4 App auf realem Gerät starten	46
2.4.1 Reales Gerät vorbereiten	47
2.4.2 App starten und beenden	47
2.5 Layout und Ressourcen	48
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
2.6	Mehrere Projekte	64
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
2.7	Ereignisse auslösen	69
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

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

3.4	Rechenoperatoren	90
3.4.1	Rechenregeln	90
3.4.2	Division	91
3.4.3	Kombinierte Zuweisungen	92
3.4.4	Inkrement und Dekrement	93
3.5	Logische Werte	94
3.5.1	Boolean-Variablen	94
3.5.2	Vergleichsoperatoren	94
3.5.3	Zahlenbereiche	96
3.5.4	Logische Operatoren	97
3.6	Verzweigungen mit if	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
3.7	Verzweigungen mit when	102
3.7.1	Prüfung auf Gleichheit	102
3.7.2	Funktionale when-Anweisung	103
3.8	Ausnahmebehandlung	104
3.8.1	Ohne Ausnahmebehandlung	104
3.8.2	Mit Ausnahmebehandlung	105
3.9	Schleifen mit Bedingungen	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
3.10	Schleifen über Bereiche	112
3.11	Felder	115

4 Funktionen 119

4.1	Grundlagen	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
4.2	Vorgabewerte	125
4.3	Variable Parameterlisten	127
4.3.1	Nur variable Liste	127
4.3.2	Kombination mit variabler Liste	128
4.4	Paketfunktionen	129
4.4.1	Neue Datei erzeugen	129
4.4.2	Neue Datei nutzen	130
4.5	Rekursive Funktionen	131
4.6	Erweiterungsmethoden	133
4.7	Anonyme Funktionen	134
4.8	Gültigkeit und Konstanten	137
4.9	Debugging	140
4.9.1	Ablauf ohne Debugging	141
4.9.2	Haltepunkte und Einzelschritte	142
4.9.3	Ablauf mit Funktionen	144
4.10	Logging	145
4.10.1	Programm	145
4.10.2	Hilfestellung des Android Studio	147
5	Besonderheiten in Kotlin	149
<hr/>		
5.1	Null-Zeiger	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
5.2	Listener	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

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

7 Zahlen, Texte und Zeit 195

7.1	Mathematik	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
7.2	Zeichenketten	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
7.3	Zeitangaben	205
7.3.1	Speichern und Ausgeben	206
7.3.2	Ändern	207
7.3.3	Messen	209
7.3.4	Alter ermitteln	209
7.4	Zeitangaben eingeben	210
7.4.1	Darstellung	210
7.4.2	Startzustand	211
7.4.3	Datum eingeben	212
7.4.4	Uhrzeit eingeben	214
7.5	Zeitangaben einstellen	215
7.5.1	CalendarView	215
7.5.2	DatePickerView	218
7.5.3	TimePickerView	221
7.6	Zeitliche Steuerung	224
7.6.1	Einzelne Steuerung	225
7.6.2	Mehrere Steuerungen	230
8	Layouts und Activities	233
<hr/>		
8.1	Hierarchie der Layouts	233
8.1.1	Darstellung	234
8.1.2	Programm	235
8.2	Dynamische Layouts	236
8.2.1	Aufbau	238
8.2.2	TextViews erzeugen	239
8.2.3	Buttons erzeugen	240

8.3	Freie Layouts	241
8.3.1	Dimensionsressourcen	242
8.3.2	Darstellung	242
8.3.3	Programm	244
8.4	Tabellenlayouts	246
8.4.1	Darstellung	246
8.4.2	Programm	247
8.5	Lebenszyklus	249
8.6	Mehrere Activities	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
8.7	Ergebnisse einer Activity	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

9.1	Arrays	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
9.2	ArrayLists	268
9.2.1	Erzeugen und Hinzufügen	269
9.2.2	Löschen	270
9.3	Sets	271
9.3.1	Erzeugen, Hinzufügen und Löschen	271
9.3.2	Mengenoperationen	272
9.4	Maps	273
9.4.1	Erzeugen, Hinzufügen und Löschen	274

9.4.2	Prüfen und Destrukturieren	275
9.4.3	Keys und Values	276
9.5	Umwandlungen	277

10 Eigene Klassen 279

10.1	Klassen und Objekte	280
10.1.1	Eigenschaften, Methoden und Objekte	280
10.1.2	Getter- und Setter-Methoden	283
10.2	Konstruktoren	284
10.2.1	Primärkonstruktor	285
10.2.2	Initialisierungsblock	286
10.2.3	Sekundärkonstruktoren	287
10.2.4	Alle Konstruktoren	289
10.3	Einzigartige Objekte	290
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
10.4	Operatormethoden	296
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
10.5	Datenklassen	302
10.6	Vererbung	305
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

10.7	Interfaces	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

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

12 Transformationen und Animationen 349

12.1	Transformationen	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
12.2	Animationen	357
12.2.1	Die fertige App	357
12.2.2	Animation	358
12.2.3	Listener	360
12.2.4	Steuerung	361
12.3	Interpolatoren	362
12.3.1	Die fertige App	362
12.3.2	Auswahl des Interpolators	363
12.4	Kollisionen	366
12.4.1	Die fertige App	366
12.4.2	Darstellung	367
12.4.3	Programm	367

13 Speichern von Daten 371

13.1	Schlüssel-Wert-Paare	371
13.1.1	Schreiben	372
13.1.2	Lesen	373
13.1.3	Löschen	374
13.2	Textdatei	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
13.3	SQLite-Datenbank	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

14.1 Sensoren für die Lage	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
14.2 Sensoren für die Umgebung	404
14.2.1 Die fertige App	405
14.2.2 Virtuelle und reale Sensoren	406
14.2.3 Programm	406
14.3 Audiodateien abspielen	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
14.4 Einzelne Systemberechtigung	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
14.5 Mehrere Systemberechtigungen	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
14.6 Standort ermitteln	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
14.7 Content-Provider	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
14.8	Daten vorbereiten	444

15 Beispielprojekte 449

15.1	Training zur Bruchrechnung	449
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
15.2	Reaktionsspiel »Quadrate«	458
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
15.3	Zoo	465
15.4	Frogger	466

Anhang 471

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