

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	19
1	Hallo Android	21
1.1	Android-Anwendungsentwicklung	21
1.2	Ein wenig Hintergrund	22
1.2.1	Die nicht allzu ferne Vergangenheit	23
1.2.2	Leben in der Zukunft	23
1.3	Das Android-Ökosystem	24
1.4	Vorinstallierte Android-Anwendungen	25
1.5	Android SDK-Features	26
1.6	Worauf läuft Android?	27
1.7	Warum für mobile Geräte entwickeln?	27
1.8	Warum für Android entwickeln?	28
1.9	Einführung in das Development Framework	28
1.9.1	Was kommt in der Box?	29
1.9.2	Den Android-Software-Stack verstehen	30
1.9.3	Das Android-Laufzeitsystem (Android Run Time ART)	32
1.9.4	Android-Anwendungsarchitektur	33
1.9.5	Android-Bibliotheken	34
2	Los geht's	35
2.1	Android-Apps entwickeln	36
2.2	Für Android entwickeln	37
2.2.1	Was Sie für den Start benötigen	38
2.2.2	Erstellen Ihrer ersten Android-Anwendung	43
2.2.3	Einführung in die Programmierung von Android-Apps mit Kotlin	60
2.2.4	Das Android Support Library Package verwenden	62
2.3	Entwicklung für mobile und embedded Geräte	65
2.3.1	Erwägungen zur hardwarenahen Gestaltung	65
2.3.2	Berücksichtigung der Benutzerumgebung	70
2.3.3	Für Android entwickeln	71
2.4	Android Entwicklungswerkzeuge	76
2.4.1	Android Studio	78

2.4.2	Der Android Virtual Device Manager	80
2.4.3	Der Android Emulator	81
2.4.4	Der Android Profiler	82
2.4.5	Die Android Debug Bridge	83
2.4.6	Der APK-Analysator	84
2.4.7	Das Werkzeug Lint	85
2.4.8	Monkey, Monkey Runner und Espresso: Benutzeroberflächen-Tests	85
2.4.9	Gradle	86
3	Application, Activity und Fragment	89
3.1	Application, Activity und Fragment	89
3.2	Die Komponenten einer Android-Anwendung	90
3.3	Lebenszyklus, Priorität und Prozessstatus einer Android-Anwendung	91
3.4	Die Klasse Application	94
3.5	Android Activities näher betrachtet	94
3.5.1	Activities erzeugen	95
3.5.2	Verwendung der AppCompatActivity	97
3.5.3	Der Lebenszyklus einer Activity	98
3.5.4	Auf Speichermangel reagieren	106
3.6	Einführung in Fragmente	109
3.6.1	Neue Fragmente anlegen	110
3.6.2	Der Lebenszyklus eines Fragments	111
3.6.3	Einführung in den Fragment-Manager	117
3.6.4	Fragmente zu Activities hinzufügen	117
3.6.5	Kommunikation zwischen Fragmenten und Activities	125
3.6.6	Fragmente ohne Benutzeroberfläche	127
3.7	Erstellen einer Erdbebenanzeige-App	128
4	Definieren der Android Manifest- und Gradle-Build-Dateien und die Auslagerung von Ressourcen	139
4.1	Manifest, Build-Dateien und Ressourcen	139
4.2	Einführung in das Android Manifest	140
4.3	Gradle-Build konfigurieren	146
4.3.1	Gradle Settings-Datei	147
4.3.2	Gradle Projekt-Build-Datei	147
4.3.3	Gradle Modul-Build-Dateien	148
4.4	Ressourcen auslagern	154
4.4.1	Ressourcen anlegen	155
4.4.2	Die Verwendung von Ressourcen	168
4.4.3	Ressourcen für verschiedene Sprachen und Hardware anlegen	173
4.4.4	Änderungen der Laufzeitkonfiguration	178

5	Erstellen von Benutzeroberflächen	181
5.1	Grundlegendes Android Design	182
5.2	Dichteunabhängiges Design	183
5.3	Grundlagen der Android-Benutzeroberfläche	184
5.3.1	Zuordnung von Benutzeroberflächen zu Activities	185
5.4	Einführung in Layouts	186
5.4.1	Layouts definieren	188
5.4.2	Layouts für geräteunabhängige Benutzeroberflächen	190
5.4.3	Layouts optimieren	195
5.5	Die Android Widget Toolbox	199
5.6	Arbeiten mit Lists und Grids	200
5.6.1	Recycler-View und Layout-Manager	201
5.6.2	Einführung in Adapter	203
5.6.3	Die Anwendung Earthquake-Viewer	207
5.7	Einführung in das Data-Binding	208
5.7.1	Data-Binding aktivieren	209
5.7.2	Variablen im Data-Binding	210
5.7.3	Data-Binding für die Anwendung Earthquake Viewer	212
5.8	Eigene Views erzeugen	214
5.8.1	Modifizierung existierender Views	215
5.8.2	Zusammengesetzte Kontrollelemente anlegen	219
5.8.3	Einfache zusammengesetzte Kontrollelemente als Layout anlegen	223
5.8.4	Benutzerdefinierte Views erzeugen	223
5.8.5	Einsatz benutzerdefinierter Kontrollelemente	241
6	Intents und Broadcast-Empfänger	243
6.1	Verwendung von Intents und Broadcast-Receiver	244
6.2	Mit Intents Activities starten	245
6.2.1	Explizites Starten neuer Activities	245
6.2.2	Implizite Intents und späte Laufzeitbindung	246
6.2.3	Feststellen, ob ein Intent aufgelöst wird	247
6.2.4	Rückgabe von Activity-Ergebnissen	248
6.2.5	Verwenden plattformunabhängiger Aktionen zum Starten von Activities	252
6.3	Erstellen von Intent-Filtern für den Empfang	254
6.3.1	Intent-Filter definieren	254
6.3.2	Intent-Filter für Plug-Ins und die Erweiterbarkeit nutzen	265
6.4	Einführung in Linkify	271
6.4.1	Systemeigene Link-Typen verknüpfen	271
6.4.2	Eigene Link-Strings erstellen	271
6.4.3	Den Match-Filter einsetzen	273

6.4.4	Den Transform-Filter einsetzen	273
6.5	Intents für Broadcast-Events verwenden	274
6.5.1	Ereignisse mit Intents verteilen	274
6.5.2	Intent-Broadcasts mit Broadcast-Receivern abhören	275
6.5.3	Broadcast-Receiver aus dem Programm registrieren	277
6.5.4	Broadcast-Receiver im Application-Manifest registrieren	277
6.5.5	Manifest-Receiver zur Laufzeit verwalten	278
6.5.6	Gerätezustandsänderungen durch Broadcast-Intents beobachten	279
6.6	Einführung in den Local-Broadcast-Manager	281
6.6.1	Einführung in Pending-Intents	283
7	Internet-Ressourcen verwenden	285
7.1	Mit dem Internet verbinden	285
7.2	Internet-Ressourcen verbinden, herunterladen und parsen	286
7.2.1	Warum eine native Internetanwendung erstellen?	287
7.2.2	Mit einer Internet-Ressource verbinden	288
7.2.3	Netzwerkoperationen mit View-Modellen, Live-Data und asynchronen Tasks ausführen	289
7.2.4	Parsen von XML mit dem XML-Pull-Parser	295
7.2.5	Anschluss des Earthquake Viewers an das Internet	296
7.2.6	JSON mit dem JSON-Parser auswerten	306
7.3	Den Download-Manager verwenden	313
7.3.1	Dateien herunterladen	314
7.3.2	Anpassen von Download-Manager-Notifications	316
7.3.3	Festlegen eines Download-Speicherorts	318
7.3.4	Abbrechen und Entfernen von Downloads	319
7.3.5	Abfrage des Download Managers	320
7.4	Akkuschonendes Herunterladen von Dateien	323
7.5	Einführung in Internet Services und Cloud Computing	325
8	Dateien, Speicher-Status und Benutzereinstellungen	327
8.1	Dateien, Zustände und Einstellungen speichern	328
8.2	Activity- und Fragment Instance-State mit den Lifecycle-Handlern sichern und wiederherstellen	328
8.3	Instanzstatus mit kopflosen Fragmenten und ViewModel beibehalten	331
8.3.1	ViewModel und LiveData	331
8.3.2	Kopflose Fragmente	334
8.4	SharedPreferences erstellen und speichern	336
8.5	SharedPreferences zurückholen	338
8.6	Einführung in den OnSharedPreferencesChangeListener	338

8.7	Auto-Backup von Anwendungsdateien und SharedPreferences konfigurieren	339
8.8	Preference-Benutzeroberflächen erstellen	341
8.8.1	Verwenden der Preference-Support-Bibliothek	342
8.8.2	Layout eines PreferenceScreens in XML definieren	342
8.8.3	Einführung in das Preference-Fragment	347
8.9	Eine Preference-Activity für den EarthquakeMonitor anlegen	348
8.10	Statische Dateien als Ressourcen einbinden	356
8.11	Arbeiten mit dem Dateisystem	356
8.11.1	Dateiverwaltungs-Tools	357
8.11.2	Dateien im anwendungsspezifischen internen Speicher anlegen	357
8.11.3	Dateien auf anwendungsspezifischem externem Speicher anlegen	358
8.11.4	Zugriff auf öffentliche Verzeichnisse über Scoped Directory Access	359
8.12	Freigeben von Dateien über FileProvider	364
8.12.1	Einen FileProvider erzeugen	365
8.12.2	Eine Datei über einen FileProvider freigeben	365
8.12.3	Eine Datei von einem FileProvider empfangen	366
8.13	Zugriff auf Dateien aus anderen Anwendungen über das Storage Access Framework	367
8.13.1	Temporären Zugriff auf Dateien anfordern	368
8.13.2	Persistenten Zugriff auf Dateien anfordern	368
8.13.3	Zugriff auf Verzeichnisse beantragen	369
8.13.4	Neue Dateien erzeugen	369
8.14	URI-basierte Berechtigungen verwenden	370
9	Datenbanken anlegen und verwenden	373
9.1	Einführung in die Speicherung strukturierter Daten in Android	374
9.2	Daten über die Room Persistence Library ablegen	374
9.2.1	Einbinden der Room Persistence Library	376
9.2.2	Eine Room-Datenbank definieren	376
9.2.3	Komplexe Objekte über Typkonverter persistieren	379
9.2.4	Room-Datenbank-Interaktionen über Data Access Objects definieren	381
9.2.5	Room-Datenbank-Interaktionen durchführen	385
9.2.6	Überwachung von Query-Ergebnisänderungen mit LiveData	386
9.3	Erdbeben mit einer Room-Datenbank ablegen	388
9.4	Arbeiten mit SQLite-Datenbanken	393
9.4.1	Eingabevalidierung und SQL-Injektion	395
9.4.2	Cursor und Content-Values	395

9.4.3	Definieren eines Datenbankkontrakts	396
9.4.4	Einführung in den SQLiteOpenHelper	397
9.4.5	Öffnen von Datenbanken mit dem SQLiteOpenHelper	399
9.4.6	Datenbanken ohne den SQLiteOpenHelper öffnen und erstellen	400
9.4.7	Zeilen hinzufügen, aktualisieren und löschen	400
9.4.8	Abfragen einer Datenbank	403
9.4.9	Werte aus einem Cursor extrahieren	404
9.5	Einführung in die Firebase Echtzeitdatenbank	406
9.5.1	Firebase zu Ihrer Anwendung hinzufügen	407
9.5.2	Definieren einer Firebase Datenbank und deren Zugriffsregeln	410
9.5.3	Hinzufügen, Ändern, Löschen und Abfragen von Daten einer Firebase Echtzeitdatenbank	411
10	Content-Provider und Suchen	415
10.1	Einführung in die Content-Provider	416
10.2	Warum sollte ich Content-Provider verwenden?	416
10.3	Content-Provider anlegen	417
10.3.1	Erstellen der Datenbank des Content-Providers	419
10.3.2	Content-Provider registrieren	420
10.3.3	Veröffentlichen der URI-Adresse Ihres Content-Providers . .	420
10.3.4	Implementierung von Content-Provider-Abfragen	422
10.3.5	Content-Provider-Transaktionen	425
10.3.6	Gemeinsame Nutzung von Dateien über einen Content-Provider	428
10.3.7	Hinzufügen von Berechtigungsanforderungen zu Content-Providern	429
10.4	Zugriff auf Content-Provider mit Content-Resolvem	432
10.4.1	Content-Provider abfragen	432
10.4.2	Abfragen abbrechen	435
10.4.3	Asynchrones Abfragen von Inhalten mit einem Cursor-Loader	436
10.4.4	Hinzufügen, Löschen und Aktualisieren von Inhalten	440
10.4.5	Auf in Content-Providern gespeicherte Dateien zugreifen . .	442
10.4.6	Zugriff auf zulassungsbeschränkte Content-Provider	444
10.5	Systemeigene Android Content-Provider verwenden	445
10.5.1	Zugriff auf die Anrufprotokolle	446
10.5.2	Den Media-Store Content-Provider verwenden	448
10.5.3	Den Content-Provider für Kontakte verwenden	449
10.5.4	Den Calendar Content-Provider verwenden	457
10.6	Suche zu der Anwendung hinzufügen	461
10.6.1	Definition der Such-Meta-Daten	462

10.6.2	Erstellen einer Activity für Suchergebnisse	463
10.6.3	Suche nach einem Content-Provider	465
10.6.4	Das SearchView-Widget verwenden	469
10.6.5	Bereitstellen von Suchvorschlägen über einen Content- Provider	472
10.6.6	Suche in der Datenbank des Erdbebenmonitors	477
11	Im Hintergrund arbeiten	491
11.1	Im Hintergrund arbeiten	492
11.2	Hintergrund-Threads einsetzen	493
11.2.1	AsyncTasks zur asynchronen Ausführung von Tasks verwenden	494
11.2.2	Manuelle Thread-Erstellung mit Handler-Threads	498
11.3	Hintergrundjobs schedulen	501
11.3.1	Einen Job-Service für den Job-Scheduler anlegen	502
11.3.2	Jobs mit dem Job-Scheduler planen	506
11.3.3	Jobs mit dem FirebaseJobDispatcher planen	509
11.3.4	Einsatz des Work-Managers	511
11.3.5	Ein Beispiel für einen Job-Service zur Erdbebenüberwachung	515
11.4	Mit Notifications Benutzer benachrichtigen	521
11.4.1	Der NotificationManager	522
11.4.2	Arbeiten mit den Notification-Channels	522
11.4.3	Notifications erzeugen	524
11.4.4	Die Priorität einer Notification setzen	529
11.4.5	Notification-Aktionen hinzufügen	533
11.4.6	Direkte Antwort-Aktionen hinzufügen	534
11.4.7	Mehrere Notifications gruppieren	536
11.4.8	Notification zum Erdbebenmonitor hinzufügen	538
11.5	Firebase Cloud-Messaging	542
11.5.1	Notifications mit Firebase Notifications remote auslösen	543
11.5.2	Datenempfang per Firebase Cloud-Messaging	547
11.6	Alarm	548
11.6.1	Alarmerzeugen, setzen und stornieren	549
11.6.2	Einen Wecker stellen	550
11.7	Services	550
11.7.1	Bound Services	551
11.7.2	Einen gestarteten Service erzeugen	554
12	Umsetzung der Android-Design-Philosophie	561
12.1	Die-Android-Design Philosophie	561
12.2	Gestalten für alle Bildschirmarten	562
12.2.1	Auflösungsunabhängigkeit	563

12.2.2	Unterstützung und Optimierung für verschiedene Bildschirmgrößen	565
12.2.3	Erstellen skalierbarer Grafik-Assets	569
12.3	Einführung in das Material-Design	578
12.3.1	Denken in Papier und Tinte	578
12.3.2	Verwendung von Farbe und Schlüssellinien als Leitfaden . . .	580
12.3.3	Kontinuität durch Bewegung	583
12.4	Material-Design Bedienelemente	586
12.4.1	Die App-Leiste	587
12.4.2	Anwendung des Material-Designs auf den Earthquake Monitor	590
12.4.3	Verwendung von Karten zur Anzeige von Inhalten	592
12.4.4	Floating-Action-Button	596
13	Moderne Android-Benutzerführung	599
13.1	Die moderne Android-Oberfläche	600
13.2	Konsistente, moderne Benutzeroberflächen mit AppCompatActivity erstellen .	600
13.2.1	Themes mit AppCompatActivity erstellen und anwenden	601
13.2.2	Theme-Overlays für bestimmte Views erstellen	602
13.3	Ein Menü und Aktionen zur App-Leiste hinzufügen	603
13.3.1	Eine Menü-Ressource definieren	604
13.3.2	Ein Menü zu einer Activity hinzufügen	606
13.3.3	Ein Menü zu einem Fragment hinzufügen	606
13.3.4	Dynamische Änderung von Menüpunkten	607
13.3.5	Auf die Menüpunktauswahl reagieren	607
13.3.6	Action-Views und Action-Provider hinzufügen	608
13.4	Über die Standard-Anwendungsleiste hinausgehen	610
13.4.1	App-Leiste durch eine Toolbar ersetzen	611
13.4.2	Fortgeschrittene Scrolling-Techniken für Toolbars	612
13.4.3	Einbinden von Menüs ohne die App-Leiste	616
13.5	Verbesserung der App-Leiste des Erdbeben-Monitors	617
13.6	Navigationsmuster	619
13.6.1	Navigation mit Registerkarten	620
13.6.2	Implementierung einer unteren Navigationsleiste	623
13.6.3	Navigationsschublade	627
13.6.4	Navigationsmuster kombinieren	635
13.7	Registerkarten zum Erdbeben-Monitor hinzufügen	635
13.8	Den richtigen Grad der Unterbrechung wählen	641
13.8.1	Einen Dialog anstoßen	642
13.8.2	Lasst uns einen Toast ausbringen	644
13.8.3	Ablaufunterbrechungen mit Snackbars	645

14	Erweiterte Anpassung der Benutzeroberfläche	647
14.1	Die Benutzerführung erweitern	648
14.2	Barrierefreiheit unterstützen	648
14.2.1	Navigation ohne Touchscreen unterstützen	649
14.2.2	Eine Textbeschreibung für jede View erstellen	649
14.3	Android Text-to-Speech	650
14.4	Spracherkennung	653
14.4.1	Spracherkennung für die Spracheingabe verwenden	654
14.4.2	Spracherkennung für die Suche verwenden	655
14.5	Vibration kontrollieren	655
14.6	Den Vollbildschirm nutzen	656
14.7	Property-Animationen	658
14.8	Verbessern Sie Ihre Views	663
14.8.1	Erweitertes Canvas-Zeichnen	663
14.8.2	Eine Kompassansicht als Beispiel	673
14.8.3	Interaktive Steuerelemente erzeugen	684
14.8.4	Geräte-Tasten, Buttons und D-Pad	689
14.9	Zusammengesetzte Drawable Ressourcen	691
14.9.1	Transformative Drawables	691
14.9.2	LayerDrawables	692
14.9.3	State-List-Drawable	693
14.9.4	Level-List-Drawable	694
14.10	Kopieren, Einfügen und die Zwischenablage	695
14.10.1	Daten in das Clipboard kopieren	695
14.10.2	Daten aus dem Clipboard einfügen	695
15	Standort, Kontextsensitivität und Kartografie	697
15.1	Standorte, Karten und Kontextsensitivität zu Ihren Anwendungen hinzufügen	698
15.2	Einführung in die Google Play-Services	699
15.2.1	Google Play-Services zur Anwendung hinzufügen	700
15.2.2	Verfügbarkeit von Google Play Services feststellen	702
15.3	Gerätestandort über Google Location-Services suchen	703
15.3.1	Mit dem Emulator die ortsabhängige Funktionalität testen	706
15.3.2	Den letzten bekannten Ort finden	707
15.3.3	Das »Wo bin ich«-Beispiel	710
15.3.4	Standortwechsel-Updates anfordern	715
15.3.5	Geräte-Standort-Einstellungen ändern	721
15.3.6	Aktualisierung im »Wo bin ich«-Beispiel	725
15.3.7	Sinnvolle Verwendung des Standorts	730
15.4	Einstellen und Verwalten von Geofences	731
15.5	Verwendung der standortbasierten Dienste der Legacy-Plattform	735

15.5.1	Einen Location-Provider auswählen	736
15.5.2	Den letzten bekannten Standort finden	739
15.5.3	Anforderung von Standortänderungen	740
15.5.4	Empfehlungen für die Legacy Location-Based Services	742
15.6	Der Einsatz von Geocoder	746
15.6.1	Rückwärts geokodieren	748
15.6.2	Vorwärts geokodieren	749
15.6.3	Geokodierung im »Wo bin ich«-Beispiel	750
15.7	Kartenbasierte Activities anlegen	753
15.7.1	Den Map-API-Key beschaffen	753
15.7.2	Kartenbasierte Activity anlegen	754
15.7.3	Google Maps konfigurieren	757
15.7.4	Ändern der Kameraposition bei Kamera-Updates	758
15.7.5	Kartierung im »Wo bin ich«-Beispiel	762
15.7.6	Anzeige der aktuellen Position mit dem My Location-Layer .	766
15.7.7	Interaktive Kartenmarkierungen anzeigen	767
15.7.8	Formen zu Google Maps hinzufügen	771
15.7.9	Bildüberlagerungen zu Google Maps hinzufügen	775
15.7.10	Markierungen und Formen zu »Wo bin ich« hinzufügen . .	776
15.8	Das Erdbeben-Beispiel kartieren	779
15.9	Kontextabhängigkeit hinzufügen	784
15.9.1	Verbinden mit dem Google Play-Services-API-Client und Abrufen von API-Schlüsseln	785
15.9.2	Awareness-Snapshots verwenden	787
15.9.3	Setzen und Überwachen von Awareness Fences	788
15.9.4	Awareness-Empfehlungen	793
16	Hardware-Sensoren	795
16.1	Android-Sensoren	796
16.1.1	Der Sensor-Manager	797
16.1.2	Android-Sensoren verstehen	797
16.1.3	Sensoren entdecken und identifizieren	801
16.1.4	Die Fähigkeiten von Sensoren bestimmen	803
16.1.5	Wakeup- und Nicht-Wakeup-Sensoren	805
16.1.6	Überwachung der Sensorergebnisse	806
16.1.7	Sensorwerte interpretieren	811
16.2	Testen von Sensoren mit dem Android Virtual Device und Emulator .	815
16.3	Empfehlungen für die Arbeit mit Sensoren	815
16.4	Bewegung und Ausrichtung eines Geräts überwachen	817
16.4.1	Die natürliche Ausrichtung eines Geräts bestimmen	818
16.4.2	Beschleunigungssensoren	819
16.4.3	Beschleunigungsänderungen erkennen	820

16.4.4	Ein Schwerkraftmessgerät erzeugen	822
16.4.5	Geräteausrichtung bestimmen	827
16.4.6	Erstellen eines Kompasses und eines künstlichen Horizonts	833
16.5	Umgebungssensoren	838
16.5.1	Der Barometer-Sensor	838
16.5.2	Eine Wetterstation basteln	839
16.6	Körpersensoren	844
16.7	Erkennung der Benutzeraktivitäten	848
17	Audio, Video und Verwendung der Kamera	851
17.1	Wiedergabe von Audio und Video und Verwendung der Kamera	852
17.2	Wiedergabe von Audio und Video	852
17.2.1	Einführung in den Media-Player	854
17.2.2	Verwenden des Media-Players für die Videowiedergabe	856
17.2.3	Verwendung von ExoPlayer für die Videowiedergabe	859
17.2.4	Audio-Fokus anfordern und verwalten	862
17.2.5	Anhalten der Wiedergabe bei Ausgangsänderungen	864
17.2.6	Auf die Lautstärkeregler reagieren	865
17.2.7	Mit einer Media-Session arbeiten	866
17.3	Media-Router und Cast Application Framework	871
17.4	Audio-Wiedergabe im Hintergrund	876
17.4.1	Aufbau eines Audiowiedergabe-Service	877
17.4.2	Eine Activity per MediaBrowser mit einem MediaBrowser-Dienst verbinden	879
17.4.3	Lebenszyklus eines Media-Browser-Service	881
17.4.4	Audio als Service im Vordergrund abspielen	882
17.4.5	Media-Style-Notifications erzeugen	884
17.5	Audioaufnahmen mit dem Media Recorder	887
17.6	Die Fotokamera	890
17.6.1	Mit Intents fotografieren	890
17.6.2	Direkte Steuerung der Kamera	892
17.6.3	JPEG EXIF-Bilddetails lesen und schreiben	900
17.7	Videos aufnehmen	901
17.7.1	Videoaufnahmen per Intent	901
17.7.2	Videoaufnahmen mit dem MediaRecorder	903
17.8	Medien zum Media-Store hinzufügen	905
17.8.1	Medien mit den Media-Scanner einfügen	906
17.8.2	Medien manuell einfügen	907
18	Kommunikation mit Bluetooth, NFC und Wi-Fi Peer-to-Peer	909
18.1	Vernetzung und Peer-to-Peer-Kommunikation	909
18.2	Datenübertragung über Bluetooth	910

18.2.1	Den lokalen Bluetooth-Geräteadapter verwalten	910
18.2.2	Erkennbarkeit und das Erkennen anderer Geräte	913
18.2.3	Bluetooth-Kommunikation	917
18.2.4	Bluetooth-Profile	924
18.2.5	Bluetooth Low Energy	926
18.3	Übertragung von Daten über Wi-Fi Peer-to-Peer	929
18.3.1	Initialisierung des Wi-Fi Peer-to-Peer Frameworks	929
18.3.2	Peer-Erkennung	932
18.3.3	Mit Peers verbinden	932
18.3.4	Daten zwischen Peers übertragen	935
18.4	Near Field Communication	936
18.4.1	NFC-Tags lesen	937
18.4.2	Das Dispatch-System im Vordergrund nutzen	938
18.5	Android Beam	941
18.5.1	Erstellen von Android Beam-Nachrichten	942
18.5.2	Die Android Beam-Payload zuweisen	944
18.5.3	Android Beam Messages empfangen	945
19	In den Startbildschirm eindringen	947
19.1	Den Startbildschirm anpassen	947
19.2	Startbildschirm-Widgets	948
19.2.1	Das Widget-Layout definieren	950
19.2.2	Widget-Größe und andere Meta-Daten definieren	952
19.2.3	Das Widget implementieren	953
19.2.4	Aktualisieren der Widget-Oberfläche mit dem AppWidget-Manager und RemoteViews	955
19.2.5	Aktualisieren der Widget-Daten und der Benutzeroberfläche erzwingen	960
19.2.6	Widget-Konfigurations-Activity erstellen und verwenden	963
19.3	Ein Erdbeben-Widget erzeugen	965
19.4	CollectionView Widgets	972
19.4.1	CollectionView Widget Layouts erstellen	974
19.4.2	CollectionView Items mit einer RemoteViewsFactory aktualisieren	975
19.4.3	CollectionView Items mit einem RemoteViewsService aktualisieren	978
19.4.4	Füllen eines CollectionView Widgets über einen RemoteViewsService	979
19.4.5	Elemente innerhalb eines CollectionView Widgets werden interaktiv	980
19.4.6	Das CollectionView-Widget auffrischen	981
19.4.7	Ein Earthquake CollectionView-Widget erzeugen	981

19.5	Live-Wallpaper erzeugen	989
19.5.1	Eine Live-Wallpaper-Ressourcendefinition erzeugen	990
19.5.2	Eine WallpaperService.Engine erzeugen	991
19.5.3	Einen WallpaperService erzeugen	993
19.6	App-Shortcuts erzeugen	994
19.6.1	Statische App-Shortcuts	996
19.6.2	Dynamische App-Shortcuts	997
19.6.3	App-Shortcut-Verwendung verfolgen	1000
20	Fortgeschrittene Android-Entwicklung	1001
20.1	Fortgeschrittenes Android	1002
20.2	Android paranoid	1002
20.2.1	Linux-Kernel-Sicherheit	1003
20.2.2	Genauere Betrachtung von Berechtigungen	1003
20.2.3	Schlüssel im Android Keystore speichern	1007
20.2.4	Fingerabdruck-Scanner	1008
20.3	Umgang mit unterschiedlicher Hard- und Softwareverfügbarkeit	1009
20.3.1	Erforderliche Hardware spezifizieren	1010
20.3.2	Hardware-Verfügbarkeit bestätigen	1011
20.3.3	Rückwärtskompatible Anwendungen erstellen	1011
20.4	Optimierung der Oberflächen-Performance durch StrictMode	1014
20.5	Telefonie und SMS	1015
20.5.1	Telefonie	1016
20.5.2	SMS senden und empfangen	1025
21	Anwendungen veröffentlichen, vertreiben und überwachen	1049
21.1	Vorbereitung der Veröffentlichung	1050
21.2	Vorbereitung des Release Support-Materials	1050
21.2.1	Vorbereiten des Codes für einen Release Build	1051
21.3	Aktualisieren von Anwendungsmetadaten in Ihrem Anwendungsmanifest	1052
21.3.1	Überprüfen der Berechtigungen bei der Anwendungsinstallation	1053
21.3.2	Versionierung der Anwendung	1055
21.4	Signieren von Produktions-Builds Ihrer Anwendung	1056
21.4.1	Erstellen eines Keystores und Signierschlüssels mit Android Studio	1057
21.4.2	Abrufen von API-Schlüsseln basierend auf Ihrem privaten Release-Schlüssel	1059
21.4.3	Produkt-Release erstellen und signieren	1060
21.5	Vertrieb Ihrer Anwendung im Google Play Store	1061
21.5.1	Der Google Play Store	1062

21.5.2	Erste Schritte mit dem Google Play Store	1063
21.5.3	Erstellen einer Anwendung im Google Play Store	1064
21.5.4	Veröffentlichung Ihrer Anwendung	1073
21.5.5	Überwachung Ihrer Anwendung in der Produktion	1077
21.6	Vermarkung von Apps	1082
21.7	Anwendungsmarketing, Promotion und Vertriebsstrategien	1083
21.7.1	Strategien zur Markteinführung von Anwendungen	1084
21.7.2	Internationalisierung	1085
21.8	Firebase zur Überwachung Ihrer Anwendung verwenden	1086
21.8.1	Firebase zu Ihrer Anwendung hinzufügen	1086
21.8.2	Firebase Analytics einsetzen	1087
21.8.3	Firebase Leistungsüberwachung	1091
	Stichwortverzeichnis	1095