

# Inhaltsverzeichnis

## I Einführung 1

<b>1</b>	<b>Ein erstes Beispiel .....</b>	<b>3</b>
1.1	Projekt anlegen .....	4
1.2	Die erste Activity .....	9
1.3	Layout definieren .....	10
1.4	Activities aufrufen .....	14
1.5	Das Android-Manifest .....	16
1.6	Fazit .....	23
<b>2</b>	<b>Systemaufbau .....</b>	<b>25</b>
2.1	Architekturübersicht .....	26
2.2	Die Dalvik Virtual Machine .....	27
2.3	Standardbibliotheken .....	29
2.4	Der Anwendungsrahmen .....	30
2.5	Android-Komponenten .....	30
2.6	Die Klasse Context .....	32
<b>3</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>33</b>
3.1	Das Sandbox-Prinzip .....	33
3.2	Signieren von Anwendungen .....	34
3.3	Berechtigungen .....	35
3.4	Anwendungsübergreifende Berechtigungen .....	37

## II Android in der Praxis 39

<b>4</b>	<b>Beispielanwendung »Amando« .....</b>	<b>41</b>
4.1	Aus Sicht des Anwenders .....	41
4.2	Kapitelübersicht .....	45
<b>5</b>	<b>Oberflächengestaltung .....</b>	<b>47</b>
5.1	Ziel .....	47
5.2	Schnelleinstieg: Activities, Layouts und Views .....	47

5.2.1	Grundbausteine der Oberflächengestaltung .....	48
5.2.2	Oberflächen implementieren .....	49
5.3	Ressourcen .....	52
5.3.1	Definition von Ressourcen .....	53
5.3.2	Zugriff auf Ressourcen .....	57
5.3.3	Textressourcen .....	59
5.3.4	Farbressourcen .....	61
5.3.5	Größendefinitionen .....	61
5.3.6	Bilder .....	63
5.3.7	Animationen .....	64
5.3.8	Multimediateien .....	65
5.3.9	Der raw-Ordner .....	66
5.3.10	XML-Dateien .....	67
5.3.11	Der Asset-Ordner .....	67
5.4	Layouts und Views .....	68
5.4.1	Definition von Layouts .....	68
5.4.2	Übersicht vorhandener Layouts .....	71
5.4.3	Übersicht vorhandener Views .....	75
5.4.4	Views verwenden .....	76
5.5	Schaltflächen und Menüs .....	78
5.5.1	Schaltflächen .....	79
5.5.2	Oberflächenereignisse .....	80
5.5.3	Menüs im Allgemeinen .....	81
5.5.4	Menüdefinition .....	81
5.5.5	Optionsmenüs .....	83
5.5.6	Kontextmenüs .....	85
5.5.7	Dynamische Menügestaltung .....	87
5.6	Formularverarbeitung .....	88
5.6.1	Zielsetzung .....	89
5.6.2	Arbeiten mit Views .....	89
5.7	Das Android-Manifest .....	94
5.8	Formatvorlagen: Styles und Themes .....	96
5.8.1	Styles .....	96
5.8.2	Themes .....	98
5.9	Implementierung einer Bildschirmseite .....	100
5.9.1	Checkliste: Bildschirmseite implementieren .....	101
5.9.2	Texte für Bildschirmseiten definieren .....	102
5.9.3	Styles und Themes definieren .....	103
5.9.4	Weitere Ressourcen definieren .....	103
5.9.5	Layouts definieren .....	104
5.9.6	Menüs definieren .....	105
5.9.7	Activity implementieren .....	105
5.9.8	Auf Schaltflächen-Ereignisse reagieren .....	108

5.9.9	Android-Manifest anpassen	108
5.9.10	Bildschirmseite im Emulator testen	110
5.10	Tipps und Tricks	111
5.10.1	Scrolling	111
5.10.2	Umgebungsabhängige Ressourcen	113
5.10.3	Hilfeseiten mit WebView darstellen	116
5.10.4	Der Hierarchy Viewer	120
5.11	Fazit	123
<b>6</b>	<b>Oberflächen und Daten</b>	<b>125</b>
6.1	Zielsetzung	125
6.2	AdapterViews und Ressourcen	126
6.3	AdapterViews und Adapter	127
6.3.1	ArrayAdapter	128
6.3.2	Auf Ereignisse reagieren	130
6.4	Anwendungseinstellungen	134
6.4.1	Begriffsdefinitionen	135
6.4.2	Einstellungen definieren	136
6.4.3	Einstellungsseite implementieren	139
6.4.4	Auf Einstellungen zugreifen	140
6.4.5	Einstellungen bearbeiten	141
6.5	Fortschrittsanzeige	142
6.6	Fazit	143
<b>7</b>	<b>Intents</b>	<b>145</b>
7.1	Warum gibt es Intents?	145
7.2	Explizite Intents	146
7.3	Implizite Intents	147
7.3.1	Intent-Filter für implizite Intents	147
7.3.2	Ein Beispiel	150
7.3.3	Intent-Resolution	152
7.3.4	Beispiele für implizite Intents	152
7.3.5	Fehlerbehandlung	159
7.4	Sub-Activities	160
7.4.1	Sub-Activities aufrufen	160
7.4.2	Sub-Activities verwenden	161
7.5	Fazit	165
<b>8</b>	<b>Hintergrundoperationen</b>	<b>167</b>
8.1	Ziel	167
8.2	Theorie: Prozesse, Threads, Services	168
8.2.1	Allgemeines	168
8.2.2	Main Thread	168

8.2.3	ANR .....	169
8.2.4	Prozesse vs. Threads .....	170
8.2.5	Services .....	171
8.2.6	Services vs. Threads .....	173
8.2.7	Service-Connections .....	174
8.2.8	Binder .....	174
8.3	Implementierung eines Local Service .....	175
8.3.1	Local Service .....	175
8.3.2	Mit einem Service verbinden .....	178
8.3.3	Services starten und stoppen .....	181
8.4	Callback-Mechanismen .....	182
8.4.1	Handler .....	183
8.4.2	Implementierung .....	184
8.4.3	Threads mit Schleifen .....	189
8.5	Single Action Service .....	192
8.6	Intent Service .....	198
8.7	Fazit .....	200
<b>9</b>	<b>IPC – Inter Process Communication .....</b>	<b>203</b>
9.1	AIDL .....	203
9.2	Implementierung .....	205
9.3	Eigene Datenobjekte per IPC übertragen .....	208
9.3.1	Eigene Datenobjekte erstellen .....	209
9.3.2	Parameterübergabe optimieren .....	212
9.4	Asynchrone Methodenaufrufe .....	213
9.4.1	Asynchrone Methodenaufrufe mit Rückgabewert ....	214
9.4.2	Asynchrone Methodenaufrufe verwenden .....	218
9.5	Fazit .....	221
<b>10</b>	<b>Systemnachrichten .....</b>	<b>223</b>
10.1	Broadcast Intents .....	223
10.2	Broadcast Receiver .....	226
10.2.1	Dynamische Broadcast Receiver .....	226
10.2.2	Statische Broadcast Receiver .....	228
10.3	Notifications .....	239
10.4	Fazit .....	244
<b>11</b>	<b>Datenbanken .....</b>	<b>245</b>
11.1	Zielsetzung .....	245
11.2	Android: Wozu Datenbanken? .....	245
11.3	Das Datenbanksystem SQLite .....	246

11.4	Eine Datenbank erstellen .....	247
11.4.1	Berechtigungen .....	247
11.4.2	Schemaverwaltung .....	247
11.5	Datenzugriffe programmieren .....	250
11.5.1	SQLiteDatabase – Verbindung zur Datenbank .....	251
11.5.2	Datenbankanfragen .....	252
11.5.3	Ergebnistyp Cursor .....	256
11.5.4	Änderungsoperationen .....	259
11.6	Datenzugriff per Kommandozeile .....	262
11.7	Implementierung .....	264
11.7.1	Ein Architekturvorschlag .....	264
11.7.2	Das Schema erstellen .....	270
11.7.3	Anfrageergebnisse an der Oberfläche darstellen .....	271
<b>12</b>	<b>Dateisystem .....</b>	<b>273</b>
12.1	Aufbau des Dateisystems .....	273
12.1.1	Das Anwendungsverzeichnis .....	273
12.1.2	SD-Karten .....	273
12.2	Verwaltung .....	274
12.3	Programmierung .....	275
12.3.1	Zugriff auf das Anwendungsverzeichnis .....	277
12.3.2	Zugriff auf die SD-Karte .....	279
12.4	Zusammenfassung .....	282
<b>13</b>	<b>Content Provider .....</b>	<b>283</b>
13.1	Zielsetzung .....	283
13.2	Übersicht/Grundbegriffe .....	284
13.3	Content-URLs .....	285
13.4	Content Provider .....	287
13.4.1	Stammdaten .....	288
13.4.2	Operationen .....	288
13.4.3	Lebenszyklus .....	290
13.4.4	Berechtigungen .....	290
13.4.5	Deployment .....	290
13.5	Content Consumer .....	291
13.5.1	Content Resolver .....	292
13.5.2	Zugriff auf Datenbankinhalte .....	293
13.5.3	Zugriff auf Dateien .....	294
13.6	Implementierung .....	295
13.6.1	Zugriff auf das Android-Adressbuch .....	295
13.6.2	Der FotoProvider .....	297
13.6.3	FotoSpeicher als Content Consumer .....	304

<b>14</b>	<b>Asynchrone Datenzugriffe</b>	<b>307</b>
14.1	Einleitung	307
14.2	Datenzugriffe über Loader	307
14.2.1	Der CursorLoader	308
14.2.2	Eigene Loader implementieren	311
<b>15</b>	<b>Lebenszyklen</b>	<b>313</b>
15.1	Prozessverwaltung	314
15.2	Lebenszyklus einer Activity	315
15.3	Lebenszyklus eines Service	318
15.4	Lebenszyklus eines Broadcast Receivers	319
15.5	Activities: Unterbrechungen und Ereignisse	320
15.6	onPause() vs. onSaveInstanceState(Bundle outState)	322
15.7	Beispiele aus der Praxis	327
15.7.1	Beispiel: Kalender-Activity	327
15.7.2	Beispiel: E-Mail-Programm	329
15.7.3	Beispiel: Quick-and-dirty-Alternative	330
<b>16</b>	<b>Datenübertragung</b>	<b>333</b>
16.1	Ziel	333
16.2	Theoretische Grundlagen	334
16.2.1	Das Emulator-Netzwerk	334
16.2.2	Die Internet-Einbahnstraße	336
16.2.3	Netzwerkunterstützung bei Android	337
16.2.4	Arten der Netzwerkübertragung	339
16.3	Netzwerken in der Praxis	339
16.3.1	Verfahren 1: Geoposition senden	340
16.3.2	Verfahren 2: dauerhafte Verbindung	341
16.3.3	Auf Funklöcher reagieren	346
16.4	Fazit	350
<b>17</b>	<b>Standortbezogene Dienste</b>	<b>351</b>
17.1	Ziel	351
17.2	Theoretische Grundlagen	352
17.2.1	Ortungsverfahren	352
17.2.2	GPS, KML und GPX	354
17.2.3	Entwickeln im Emulator	354
17.2.4	Debug Maps-API-Key erstellen	356
17.2.5	Testgerät einrichten	360
17.3	Praxisteil	362
17.3.1	Google Play Service-Bibliothek einbinden	362
17.3.2	Android-Manifest anpassen	362
17.3.3	Der Location Manager	364
17.3.4	Location API v1	365

17.3.5	Location API v2 – Fuse Location Provider .....	372
17.3.6	Google Maps API v2 .....	376
17.3.7	Fortgeschrittene Techniken .....	393
17.4	Fazit .....	401
<b>18</b>	<b>Fragments .....</b>	<b>403</b>
18.1	Ziel .....	404
18.2	Fragments .....	404
18.2.1	Lebenszyklus von Fragments .....	406
18.3	Praxisbeispiel .....	407
18.3.1	Projektaufbau .....	408
18.3.2	Activity-Layout .....	410
18.3.3	Action Bar, Tabs und Optionsmenü .....	411
18.3.4	Fragments für Listendarstellung .....	416
18.3.5	Drag-and-Drop .....	419
18.3.6	Artikel anzeigen .....	419
18.3.7	Auswahlliste mit Drop-Funktion .....	421
18.3.8	Animationen .....	424
18.3.9	Fazit .....	428

## **Android für Fortgeschrittene** **429**

<b>19</b>	<b>Debugging und DDMS .....</b>	<b>431</b>
19.1	Anschluss eines Android-Geräts .....	431
19.2	Systemausgaben mit der LogCat .....	432
19.3	DDMS: Dalvik Debug Monitor Service .....	435
19.3.1	Emulator Control .....	436
19.3.2	Debugging .....	437
19.4	Traceview .....	437
<b>20</b>	<b>Sicherheit und Verschlüsselung .....</b>	<b>441</b>
20.1	Motivation .....	441
20.2	Grundbegriffe der Verschlüsselung .....	442
20.2.1	Verschlüsselte Datenübertragung .....	443
20.2.2	Daten oder Objekte verschlüsseln .....	458
20.2.3	Verschlüsselung anwenden .....	461
<b>21</b>	<b>Automatisiertes Testen .....</b>	<b>463</b>
21.1	Was testen wir? .....	463
21.2	Oberflächentests .....	465
21.2.1	Instrumentierung und Robotium .....	466
21.2.2	Ein Beispiel .....	468
21.2.3	Konflikte vermeiden .....	470

21.3	Modultests .....	470
21.3.1	Androidfreie Klassen .....	470
21.3.2	Androidabhängige Klassen .....	471
21.3.3	Beispiel für einen Modultest .....	473
21.4	Eine Teststrategie .....	475
<b>22</b>	<b>Anwendungen marktreif machen .....</b>	<b>477</b>
22.1	Hintergrundwissen .....	477
22.2	Das Eclipse-Plugin verwenden .....	478
22.3	Anwendungen mittels Kommandozeile marktreif machen ...	479
22.3.1	Ein eigenes Zertifikat erstellen .....	479
22.3.2	Eine Android-Anwendung signieren .....	481
<b>23</b>	<b>Storage Access Framework .....</b>	<b>483</b>
23.1	Überblick .....	483
23.2	Beispiel 1: Bilder-Client .....	484
23.3	Beispiel 2: Dokumenten-Client .....	488
23.4	Fazit .....	491
<b>24</b>	<b>Optimierung und Performance .....</b>	<b>493</b>
24.1	Erste Optimierungsregeln .....	493
24.2	Datenobjekte .....	494
24.3	Cursor oder Liste? .....	494
24.4	Time is Akku! .....	495
<b>25</b>	<b>Android Studio und Gradle .....</b>	<b>497</b>
25.1	Android Studio ausprobiert... ..	497
25.2	Gradle, das neue Build-Management-System .....	501
25.3	Eine neue Verzeichnisstruktur .....	503
25.4	Ausblick .....	504
<b>Anhang .....</b>		<b>507</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>		<b>527</b>