

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
<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
<b>II</b>	<b>Android in der Praxis</b>	<b>39</b>
<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-URIs .....	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

### **III 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>	