

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einleitung.....	19
1.1 Zu diesem Buch	19
1.2 ArcGIS von Esri.....	19
1.3 Was ist ArcGIS Pro?	20
1.3.1 Lizenzierung	21
1.3.1.1 Named-User-Lizenz.....	21
1.3.1.2 Single-Use-Lizenz	22
1.3.1.3 Concurrent-Use-Lizenz.....	22
1.3.2 Lizenzausbautufen.....	23
1.3.2.1 Basic	23
1.3.2.2 Standard	23
1.3.2.3 Advanced	23
1.3.3 Lizenz im Offline-Modus.....	24
1.4 Benutzertypen in ArcGIS Online.....	24
1.5 Weitere ArcGIS Lizenzierungsoptionen	24
1.5.1 ArcGIS Testversion.....	24
1.5.2 ArcGIS for Personal Use	24
1.5.3 ArcGIS Desktop Studentische Jahreslizenz.....	25
1.5.4 Portal for ArcGIS	25
1.6 Kurzüberblick über die ArcGIS Plattform	25
1.6.1 ArcGIS Desktop.....	26
1.6.2 ArcGIS Enterprise	26
1.6.3 ArcGIS Online	26
1.6.4 Apps.....	27
1.6.4.1 Collector for ArcGIS.....	27
1.6.4.2 Navigator for ArcGIS.....	28
1.6.4.3 Survey123 for ArcGIS	28
1.6.4.4 Workforce for ArcGIS	29
1.6.4.5 Web AppBuilder for ArcGIS.....	29
1.6.4.6 Weitere Apps.....	30
2 Download und Autorisierung.....	31
2.1 Erstellen eines Esri Kontos	31
2.2 Freischaltung des Esri Kontos für das My Esri Kundenportal	32
2.3 Umwandlung eines bestehenden Esri Global Accounts in ein Esri Konto	32

2.4	Das My Esri Kundenportal	33
2.4.1	Download der Software	33
2.4.2	Back-up-Medien anfordern.....	35
2.4.3	Named-User-Lizenzen von ArcGIS Pro umwandeln.....	36
2.5	Verloren gegangene Lizenzen wiederherstellen	37
2.6	Systemvoraussetzungen	37
2.7	Installation	37
2.8	Autorisierung von ArcGIS Pro	38
2.8.1	Autorisierung mit einer Named-User-Lizenz	38
2.8.2	Autorisierung mit einer Single-Use-Lizenz.....	39
2.8.3	Autorisierung mit einer Concurrent-Use-Lizenz	41
3	ArcGIS Pro Grundlagen.....	45
3.1	GIS-Datenformate.....	45
3.1.1	Vektordaten	45
3.1.2	Rasterdaten	46
3.1.3	Tabellarische Daten.....	47
3.2	Datenformate in ArcGIS Pro	47
3.2.1	Shapefile-Format.....	47
3.2.1.1	Geometrieeinschränkungen	48
3.2.1.2	Attributeinschränkungen.....	49
3.2.1.3	Funktionseinschränkungen	50
3.2.2	Geodatabase-Format	50
3.2.3	SQLite-Format	51
3.2.4	TIN (3D Analyst-Lizenz erforderlich).....	51
3.2.5	LiDAR Daten (LAS).....	52
3.2.6	LAS-Dataset	53
3.2.7	Microsoft Excel	53
3.2.8	ASCII-Format	54
3.2.9	CAD-Datenformate.....	54
3.3	Unterschiede zwischen ArcMap und ArcGIS Pro	55
3.3.1	Systemarchitektur	55
3.3.2	Releases und Patches	56
3.3.3	Benutzeroberfläche	56
3.3.4	ArcGIS Pro Terminologie und Dateitypen	57
3.3.5	Projektorganisation	58
3.3.6	Darstellungsunterschiede von importierten Kartendokumenten.....	58
3.3.7	Nicht verfügbare Toolbox-Werkzeuge.....	59
3.4	Übernahme von ArcMap Projekten und Daten.....	59
3.4.1	Übernahme von Projekten	59
3.4.2	Übernahme von Layern	60
3.4.3	Übernahme von Styles.....	60
3.4.4	Übernahme von Python-Skripten.....	60

3.5	Neues in ArcGIS Pro 2.3	61
3.5.1	Benutzertypen und Add-On-Lizenzen	61
3.5.2	Neue und erweiterte Geodatabase-Funktionen.....	61
3.5.3	Berichte.....	61
3.5.4	Funktionsvergleich von ArcGIS Pro Versionen	62
4	Arbeiten mit ArcGIS Pro.....	65
4.1	Die ArcGIS Pro Benutzeroberfläche.....	67
4.1.1	Elemente des Menübandes	67
4.1.2	Bereiche und Ansichten	68
4.1.3	Andock-Manager	69
4.1.4	Einstellungen bzw. Register „Projekt“.....	70
4.2	Verwalten von Daten.....	73
4.2.1	Bereich „Katalog“	73
4.2.1.1	Registerkarte „Projekt“	74
4.2.1.2	Registerkarte „Portal“	76
4.2.1.3	Registerkarte „Favoriten“	77
4.2.2	Ordnerverbindung hinzufügen.....	78
4.2.3	Daten zum Projekt hinzufügen	79
4.2.3.1	Grundkarten (Raster und Vektor).....	80
4.2.3.2	GIS-Ressourcen	82
4.2.3.3	XY-Punktdaten.....	82
4.2.3.4	Subtype-Gruppen-Layer	83
4.3	Visualisieren von Daten	84
4.3.1	Die Statusleiste in Karten und Szenen.....	84
4.3.2	Navigieren und Pop-ups in ArcGIS Pro.....	85
4.3.3	Bereich „Inhalt“	88
4.3.3.1	Darstellungsreihenfolge	89
4.3.3.2	Datenquelle	90
4.3.3.3	Auswahl	91
4.3.3.4	Bearbeiten und Fangen	92
4.3.3.5	Beschriftung.....	92
4.3.3.6	Tastenkombinationen	93
4.3.4	Symbolisieren von Layern	94
4.3.4.1	Maßstabsbasierte Größenanpassung.....	95
4.3.4.2	Arbeiten mit der Farbpalette	96
4.3.4.3	Attributgesteuerte Symbolisierung	97
4.3.4.4	Eigenschaften von Symbol-Layern.....	97
4.3.4.5	Struktur von Symbol-Layern	98
4.3.5	Erstellen von Diagrammen	99
4.4	Eigenschaften von Karten.....	101
4.4.1	Register „Allgemein“	102
4.4.2	Register „Ausdehnung“	102
4.4.3	Register „Koordinatensystem“	103
4.4.4	Register „Transformationen“	104

4.5	Eigenschaften von Layern	104
4.5.1	Eigenschaften von Feature-Layern	104
4.5.1.1	Register „Aussehen“	105
4.5.1.2	Register „Beschriftung“	109
4.5.1.3	Register „Daten“	112
4.5.2	Eigenschaften von Raster-Layern	115
4.5.3	Eigenschaften: Mehrere Layer.....	116
4.6	Auswählen von Features	117
4.6.1	Auswählbarkeit von Layern festlegen	118
4.6.2	Layer-Kontextmenü, Menüpunkt „Auswahl“	118
4.6.3	Features interaktiv auswählen.....	120
4.6.4	Features nach Attributen auswählen	121
4.6.5	SQL-Referenz für Abfrageausdrücke (Auszug)	123
4.6.6	Features lagebezogen auswählen	124
4.7	Styles.....	127
4.7.1	Standard System-Styles	127
4.7.2	Hinzufügen weiterer System-Styles	129
4.7.3	Verwalten und Aktualisieren von benutzerdefinierten Styles	130
4.7.4	ArcMap-Styles in ArcGIS Pro importieren	131
4.7.5	Favoriten-Style (persönlicher Style).....	132
4.7.6	Erstellen von neuen Styles und Style-Elementen	133
4.7.7	Verwalten von Style-Elementen.....	133
4.7.8	Mobile Styles und Web-Styles.....	135
4.8	Arbeiten mit Tabellen	136
4.8.1	Arbeiten mit Feldern.....	139
4.8.2	Feldberechnung.....	142
4.8.3	Geometrieattribute berechnen und hinzufügen.....	144
4.8.4	Feldstatistik (Summenstatistik)	145
4.8.5	Histogramm und Feldstatistiken (Statistiken).....	146
4.8.6	Arbeiten mit Verbindungen und Beziehungen.....	148
4.8.7	Arbeiten mit räumlichen Verbindungen.....	153
4.9	Datenmodellierung mit der File-Geodatabase	154
4.9.1	File-Geodatabase und Feature-Dataset erstellen	155
4.9.2	Feature-Classes erstellen	156
4.9.3	Wertelisten mit Domänen erstellen.....	158
4.9.4	Subtypes erstellen	159
4.9.5	Editor-Tracking aktivieren.....	160
4.10	Editieren in ArcGIS Pro.....	160
4.10.1	Festlegen editierbarer Layer	161
4.10.2	Erfassen von Features anhand von Feature-Vorlagen	161
4.10.3	Erfassen von Features anhand von Gruppenvorlagen	164
4.10.4	Verwalten von Änderungen und der Fangumgebung.....	166
4.10.4.1	Automatisches Speichern von Änderungen	166
4.10.4.2	Rückgängigmachen und Wiederherstellen von Änderungen	167

4.10.4.3	Fangumgebung.....	167
4.10.5	Erfassen von Punkt-, Linien- und Polygon-Features	168
4.10.6	Ändern bestehender Features.....	171
4.10.7	Bearbeiten von Feature-Stützpunkten.....	171
4.10.8	Attribuierung von Geometrien.....	172
4.10.9	Arbeiten mit Gruppenwerten	174
4.10.10	Attributregeln (nur Enterprise-Geodatabases)	176
4.10.11	Bemaßungs-Feature-Classes (ab Standard-Lizenz).....	177
4.10.12	Arbeiten mit Annotations.....	178
4.10.13	Karten-Topologie	180
4.10.14	Tastenkombinationen für die Bearbeitung.....	181
4.11	Konvertieren von GIS-Ressourcen	182
4.11.1	Konvertieren von Shapefiles	183
4.11.2	Konvertieren von CAD-Daten	186
4.11.3	Konvertieren von Tabellen	187
4.11.4	Konvertieren von Raster-Datasets und Mosaik-Datasets.....	190
4.11.5	Konvertieren von Höhendaten (Digitale Geländemodelle).....	192
4.11.6	Konvertieren von XY-Koordinatendaten	194
4.11.7	Konvertieren von 3D-Gebäuden (LoD2, CityGML-Format).....	194
4.12	Packen und Freigeben von Daten	196
4.12.1	Voraussetzungen zum Freigeben von Daten.....	198
4.12.2	Projekt-Paket erstellen	200
4.12.3	Kartenpaket erstellen	201
4.12.4	Mobiles Kartenpaket erstellen	203
4.12.5	Layer-Paket erstellen	203
4.12.6	Geoverarbeitungspaket erstellen.....	204
4.12.7	Kartenkachelpaket erstellen.....	206
4.12.8	Vektorkachelpaket erstellen	207
4.12.9	Freigeben als Webkarte.....	208
4.12.10	Freigeben als Web-Layer	213
4.12.10.1	Freigeben als Web-Feature-Layer.....	215
4.12.10.2	Freigeben als Web-Kachel-Layer	217
4.12.10.3	Freigeben als Vektorkachel-Layer	218
4.12.11	Freigeben als Webszene.....	220
4.13	Georeferenzieren.....	221
5	Daten analysieren.....	227
5.1	Das Register „Analyse“	227
5.2	Geoverarbeitung mit Toolbox-Werkzeugen.....	229
5.2.1	Allgemeines	231
5.2.1.1	Datenformat zur Geoverarbeitung	231
5.2.1.2	Raumbezug und Geoverarbeitung	232
5.2.1.3	Arbeiten mit dem In-Memory-Workspace.....	232
5.2.1.4	Verarbeitung großer Datasets.....	232

5.2.2	Umgebungseinstellungen.....	233
5.2.3	Geoverarbeitungsoptionen.....	237
5.2.4	Arbeiten mit Geoverarbeitungswerkzeugen.....	238
5.2.5	Häufig verwendete Geoverarbeitungswerkzeuge.....	241
5.2.5.1	Puffer.....	241
5.2.5.2	Ausschneiden.....	243
5.2.5.3	Überschneiden.....	243
5.2.5.4	Verschneiden (Identity).....	244
5.2.5.5	Vereinigen (Union).....	245
5.2.5.6	Zusammenführen (Dissolve).....	246
5.2.5.7	Geometrie reparieren.....	246
5.2.5.8	Multipart in Singlepart.....	247
5.2.6	Arbeiten mit Geoverarbeitungsfavoriten.....	248
5.2.7	Batch-Geoverarbeitung.....	249
5.2.8	Arbeiten mit dem Geoverarbeitungsverlauf.....	252
5.2.9	Erstellen eigener Toolboxes.....	253
5.2.10	Verwenden einsatzbereiter Werkzeuge.....	254
5.3	Arbeiten mit Raster-Funktionen.....	257
5.4	Workflows in ArcGIS Pro (Tasks).....	261
5.4.1	Erstellen eines Tasks.....	262
5.4.2	Erstellen von Schritten.....	263
5.4.3	Konfigurieren eines Schrittbefehls.....	265
5.4.4	Erstellen einer Werkzeug-Palette.....	266
5.4.5	Ausführen von Tasks.....	268
5.4.6	Aktivieren des Tasks-Verlaufs.....	268
5.5	Geoverarbeitung mit dem ModelBuilder.....	269
5.5.1	Unterschiede zum ModelBuilder in ArcMap.....	273
5.5.2	Modellelemente.....	273
5.5.3	Erweitern von Modellen.....	274
5.5.4	Modellvariablen und -parameter.....	276
5.5.5	Modellergebnisse zur Anzeige hinzufügen.....	279
5.5.6	Verwalten von Zwischendaten.....	279
5.5.7	Arbeiten mit dem In-Memory-Workspace.....	280
5.5.8	Dokumentieren von Modellen (Metadaten).....	280
5.5.9	Iteratoren und Schleifen.....	281
5.5.10	Direkte Variablenersetzung.....	283
5.5.11	Modellwerkzeuge (Dienstprogramme).....	284
5.5.12	Logische Werkzeuge.....	284
5.5.13	Vorbedingungen.....	285
5.5.14	ModelBuilder Bericht.....	286
5.6	Arbeiten mit Python und ArcPy.....	287

6	Layout und Kartenausgabe.....	289
6.1	Arbeiten mit Layouts	290
6.1.1	Neues Layout erstellen	290
6.1.2	Kartenrahmen hinzufügen und umformen.....	291
6.1.3	Gitternetz erstellen	293
6.1.4	Kartentexte, Grafiken und Bilder einfügen.....	295
6.1.5	Dynamische Texte einfügen.....	296
6.1.6	Nordpfeil und Maßstabsleiste einfügen	299
6.1.7	Legende einfügen.....	299
6.1.8	Dynamische Tabellen einfügen.....	302
6.1.9	Dynamische Diagramme einfügen	303
6.1.10	Arbeiten mit Ausdehnungsindikatoren	304
6.2	Arbeiten mit Kartenserien.....	306
6.2.1	Erstellen einer Kartenserie.....	306
6.2.2	Seitenabfragen	308
6.2.3	Indexgitter-Features für Kartenserien erzeugen.....	310
6.2.4	Dynamische Texte in Kartenserien	311
6.2.5	Export von Kartenserien	312
6.3	Kartenexport und Druck von Layouts	313
6.3.1	PDF-Exportformat	313
6.3.2	Rasterexport-Formate	314
7	Arbeiten in 3D.....	317
7.1	Arbeiten mit Szenen	317
7.1.1	Lokale Szenen.....	319
7.1.2	Globale Szenen	320
7.1.3	Navigieren in 3D.....	321
7.1.4	Konvertieren und Verknüpfen von 2D- und 3D-Ansichten.....	323
7.1.5	2D- und 3D-Kategorien einer Szene.....	325
7.2	Visualisierung von Szenen.....	326
7.2.1	Allgemeines zu Höhenoberflächen	326
7.2.2	Erstellen und Verwenden von Höhenoberflächen	327
7.2.3	3D-Symbolik für Punkte und Linien	330
7.2.4	Extrudieren von Layern	332
7.2.5	Voreingestellte Layer	334
7.2.6	Prozedurale Symbolisierung – Regelpakete	336
7.3	3D-Analysen (explorative Analyse).....	337
7.3.1	Sichtlinie	338
7.3.2	Sichtfeld	340
7.3.3	Anzeigebeschränkungen bei interaktiven Analysen	343
7.3.4	Einsatzbereite Werkzeuge: Sichtfeld	344
7.3.5	Einsatzbereite Werkzeuge: Profil	345

7.4	Bearbeiten von 3D-Features	346
7.4.1	Erstellen von 3D-Features	347
7.4.2	Vertikales Duplizieren von 3D-Features.....	349
7.4.3	Erstellen von Multipatch-Features.....	350
7.5	Arbeiten mit vorgefertigten 3D-Modellen (KML, KMZ).....	352
7.6	Performance-Optimierung	353
8	Das Geodatabase-Datenmodell.....	357
8.1	Typen der Geodatabase	358
8.1.1	Personal-Geodatabase	358
8.1.2	File-Geodatabase	359
8.1.3	Enterprise-Geodatabase	359
8.2	Elemente der Geodatabase.....	360
8.2.1	Feature-Datasets	360
8.2.1.1	Terrain (3D Analyst-Lizenz erforderlich)	360
8.2.1.2	Topologie	361
8.2.2	Feature-Classes	361
8.2.2.1	Simple-Feature-Classes	362
8.2.2.2	Multipoint-Feature-Classes.....	362
8.2.2.3	Multipatch-Feature-Classes	363
8.2.2.4	Bemaßungs-Feature-Classes (nur Darstellung)	363
8.2.2.5	Annotation-Feature-Classes.....	363
8.2.2.6	3D-Daten (Z-Werte) und Routen (M-Werte)	363
8.2.3	Tabellen.....	364
8.2.4	Beziehungsklassen (ab Standard-Lizenz)	364
8.2.5	Rasterdaten in der Geodatabase.....	365
8.2.5.1	Rasterdaten in der File-Geodatabase	366
8.2.5.2	Rasterdaten in der Enterprise-Geodatabase	366
8.2.5.3	Raster-Dataset.....	366
8.2.5.4	Raster-Kataloge	367
8.2.5.5	Mosaik-Datasets (schreibend ab Standard-Lizenz)	368
8.2.6	Toolboxes.....	369
8.3	Eigenschaften der Geodatabase-Elemente.....	369
8.3.1	Domänenausdehnung (Koordinatenbereich)	369
8.3.2	Genauigkeit (Auflösung)	370
8.3.3	Toleranz	370
8.3.4	XY-Koordinatensystem.....	370
8.3.5	Indizes.....	370
8.3.5.1	Attributindizes	371
8.3.5.2	Räumlicher Index.....	371
8.3.6	Aliasnamen für Felder, Tabellen und Feature-Classes.....	371
8.3.7	Subtypes.....	372
8.3.8	Domänen.....	372
8.3.9	Editor-Tracking.....	373

8.3.10	Dateianlagen (ab Standard-Lizenz)	374
8.3.11	Reorganisieren	374
8.3.12	Komprimieren	375
8.3.13	Aktualisieren	375
8.3.14	Versionierung und Archivierung (ab Standard-Lizenz)	375
8.3.15	Attributregeln (ab Standard-Lizenz und Enterprise-Geodatabase)	377
8.3.16	Gruppenwerte	378
8.3.17	Lizenzieren einer File-Geodatabase	378
9	Koordinatensysteme und Transformationen	379
9.1	Allgemeine Grundlagen	379
9.1.1	Projektionen	380
9.1.2	Ellipsoid und Geodätisches Datum	380
9.1.3	EPSG-Codes	382
9.2	Koordinatensysteme in ArcGIS	383
9.2.1	Koordinatensystem Gauß-Krüger	384
9.2.2	Koordinatensystem ETRS 1989/UTM	386
9.2.3	Koordinatensystem WGS 1984 Web Mercator (auxiliary sphere)	387
9.2.4	Koordinatensystem WGS 1984	388
9.2.5	Koordinatensystem MGI in Österreich	389
9.2.6	Koordinatensystem der Schweiz	391
9.3	Gitternetzdarstellung in ArcGIS Pro	392
9.4	Transformationen in ArcGIS	393
9.4.1	Allgemeine Grundlagen	393
9.4.2	NTv2-Transformation	394
9.4.2.1	NTv2 Bayern	396
9.4.2.2	NTv2 Baden-Württemberg	396
9.4.2.3	NTv2 Hessen	397
9.4.2.4	NTv2 Sachsen	397
9.4.2.5	NTv2 Österreich	398
9.4.2.6	NTv2 Schweiz	398
9.4.3	Benutzerdefinierte Transformationen	398
9.5	Checkliste zur Behebung von Fehlern	401
9.5.1	Überprüfen/Zuweisen des Koordinatensystems von Datenquellen	401
9.5.2	Überprüfen/Zuweisen eines Koordinatensystems für eine Karte	403
9.5.3	Auswahl einer Transformation (optional)	404
9.6	Weiterführende Informationen	405
9.6.1	Links	405
9.6.2	Literatur	406
10	Skripten in ArcGIS Pro	407
10.1	Python und ArcPy	407
10.1.1	Python 2 und Python 3	407
10.1.2	Nutzung von ArcPy	408

10.1.2.1	Vorbedingungen	408
10.1.2.2	Konflikte der ArcGIS Versionen bei eigenständigen Skripten.....	408
10.1.3	Geänderte ArcPy-Module	409
10.1.3.1	Mapping-Modul	409
10.1.3.2	Nicht unterstützte Formate und Toolboxes	415
10.2	ArcGIS Arcade.....	415
11	Erweiterungen	417
11.1	3D Analyst	417
11.1.1	Verwalten von TINs	419
11.1.2	Verwalten von Terrain-Datasets	422
11.2	Spatial Analyst	425
11.3	GISconnector for Excel (GI Geolabs GmbH)	428
11.3.1	Einführung	428
11.3.2	Funktionsübersicht.....	431
11.3.3	Der Mehrwert des GISconnectors	432
11.3.4	Systemvoraussetzungen	433
12	ArcGIS Online	435
12.1	Das ArcGIS Online Portal	435
12.1.1	Zugriff auf ArcGIS Online (ohne Anmeldung).....	436
12.1.2	ArcGIS Online Subskriptionen.....	437
12.1.2.1	Benutzertypen in ArcGIS Online.....	437
12.1.2.2	Service-Credits	439
12.2	Bei ArcGIS Online anmelden	440
12.2.1	Standard-Anmeldung	440
12.2.2	Anmeldung mit dem Enterprise-Konto.....	441
12.2.3	Das öffentliche Konto	441
12.2.4	Enterprise-Anmeldenamen verwenden.....	441
12.3	Verwaltung der Organisation	441
12.3.1	Einstellungen verwalten.....	441
12.3.2	Mitglieder verwalten.....	442
12.3.3	Rollen verwalten	444
12.3.4	Gruppen	445
12.3.5	ArcGIS Online Status anzeigen	446
12.4	Inhalt	447
12.4.1	Welche Elemente werden unterstützt?.....	448
12.4.2	ArcGIS Online Elemente hinzufügen.....	448
12.4.2.1	Elemente über ArcGIS Online hinzufügen	449
12.4.2.2	Elemente über ArcGIS Pro hinzufügen	450
12.4.3	Neue Elemente erstellen	451
12.4.3.1	Neuer gehosteter Feature-Layer	451
12.4.3.2	Neuer gehosteter Kachel-Layer	451

12.4.3.3	Neue Karte	452
12.4.3.4	Neue Szene	452
12.4.3.5	Neuer Locator (Sicht)	452
12.4.3.6	Neue App	452
12.4.4	Feature-Layer in ArcGIS Online verwalten.....	453
12.4.5	Die Elementdetailseite	454
12.4.5.1	Berechtigungen festlegen.....	455
12.4.5.2	Bearbeitung von Feature-Layern aktivieren	456
12.4.5.3	Feature-Sammlungen.....	457
12.4.5.4	Anlagen aktivieren	457
12.5	Karte (WebMap)	457
12.5.1	Grundkarten verwalten	458
12.5.2	Eigene Karteninhalte hinzufügen	458
12.5.3	Layer-Eigenschaften	459
12.5.4	Analyse durchführen.....	462
12.5.5	Freigeben	464
12.6	Szene (WebScene)	464
13	ArcGIS und mobile Datenerfassung.....	467
13.1	Tablet-PC und ArcGIS Pro	467
13.2	ArcGIS Pro und mobile Ergänzungen	468
13.2.1	ArcGIS Runtime	468
13.2.2	GI Mobil RT	468
13.2.3	GI Field for Android	473
14	Amtliche Geodaten	475
14.1	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informations- system (ATKIS®)	475
14.1.1	Digitales Landschaftsmodell (Basis-DLM)	476
14.1.2	Digitale Geländemodelle (DGM)	477
14.1.3	Digitale Topographische Karten (DTK)	479
14.1.4	Digitales Orthophoto (DOP).....	479
14.2	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)	480
14.2.1	Liegenschaftskarte	480
14.2.2	Hauskoordinaten und Hausumringe.....	480
14.2.3	3D-Gebäudemodelle	481
14.3	Amtliches Festpunktinformationssystem (AFIS®)	483
14.4	Geodatendienste (Geo Web Services).....	483
14.4.1	Web Map Service.....	483
14.4.2	Web Map Tile Service.....	484
14.4.3	Web Feature Service	484
14.4.4	Web Coverage Service.....	485
14.5	Nutzungsbedingungen	485

14.6	Weitere Produkte und Anwendungen der Bayerischen Vermessungsverwaltung	485
14.7	Link-Sammlung zu amtlichen Geodaten	486
15	Zugang zu offenen Geodaten aus Nordrhein-Westfalen	489
15.1	Das Portal OpenGeodata.NRW	491
15.2	Open-Data-Downloadclient der GDI-NW	492
15.3	Fazit und Downloadzahlen	493
Anhang		495
A	Arbeiten mit dynamischem Text	495
Stichwortverzeichnis		505
Autoren		527