

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Autor	7
1 Einleitung	23
1.1 Zu diesem Buch	23
1.2 ArcGIS von Esri	24
1.3 Was ist ArcGIS Pro?	24
1.3.1 Lizenzierung	26
1.3.1.1 Named-User-Lizenz	26
1.3.1.2 Single-Use-Lizenz	26
1.3.1.3 Concurrent-Use-Lizenz	27
1.3.2 Lizenzausbaustufen	27
1.3.2.1 Basic	28
1.3.2.2 Standard	28
1.3.2.3 Advanced	28
1.3.3 Lizenz im Offline-Modus	28
1.4 Benutzertypen in ArcGIS Online	29
1.5 Weitere ArcGIS Lizenzierungsoptionen	29
1.5.1 ArcGIS Pro Testversion	29
1.5.2 ArcGIS for Personal Use	29
1.5.3 ArcGIS for Student Use	29
1.5.4 Portal for ArcGIS	30
1.6 Kurzüberblick über ArcGIS	30
1.6.1 ArcGIS Desktop	30
1.6.2 ArcGIS Enterprise	30
1.6.3 ArcGIS Online	31
1.6.4 ArcGIS Apps	32
1.6.4.1 ArcGIS Field Maps	32
1.6.4.2 ArcGIS Survey123	32
1.6.4.3 ArcGIS Workforce	33
1.6.4.4 ArcGIS Experience Builder	34
1.6.4.5 Weitere Apps	34
2 Download und Autorisierung	37
2.1 Erstellen eines Esri Kontos	37
2.2 Freischaltung des Esri Kontos für das My Esri Kundenportal	38
2.3 Umwandlung eines bestehenden Esri Global Accounts in ein Esri Konto	38

2.4	Systemvoraussetzungen	39
2.5	Download und Installation von ArcGIS Pro	40
2.5.1	Herunterladen von ArcGIS Pro von ArcGIS Online.....	40
2.5.2	Installieren von ArcGIS Pro	41
2.5.3	Deutsch als Anzeigesprache in ArcGIS Pro einrichten.....	42
2.6	Deinstallieren von ArcGIS Pro	43
2.7	Aktualisieren von ArcGIS Pro	43
2.8	Named-User-Lizenzen von ArcGIS Pro umwandeln.....	44
2.9	Verloren gegangene Lizenzen wiederherstellen	45
2.10	Autorisierung von ArcGIS Pro	45
2.10.1	Autorisierung mit einer Named-User-Lizenz	45
2.10.2	Autorisierung mit einer Single-Use-Lizenz.....	46
2.10.3	Autorisierung mit einer Concurrent-Use-Lizenz	48
3	ArcGIS Pro Grundlagen.....	51
3.1	GIS-Datenformate.....	51
3.1.1	Vektordaten	51
3.1.2	Rasterdaten	52
3.1.3	Tabellarische Daten.....	53
3.2	Häufige Datenformate in ArcGIS Pro.....	54
3.2.1	Shapefile-Format.....	54
3.2.1.1	Geometrieinschränkungen	55
3.2.1.2	Attributeinschränkungen.....	55
3.2.1.3	Funktionseinschränkungen	56
3.2.2	Geodatabase-Formate	57
3.2.3	SQLite-Format	58
3.2.4	TIN (3D Analyst-Lizenz erforderlich).....	58
3.2.5	LiDAR-Daten (LAS)	59
3.2.6	LAS-Dataset	60
3.2.7	Microsoft Excel	60
3.2.8	ASCII-Format	62
3.2.9	CAD-Datenformate.....	62
3.2.10	BIM-Datenformate	63
3.3	Unterschiede zwischen ArcMap und ArcGIS Pro	65
3.3.1	Systemarchitektur	65
3.3.2	Releases und Patches	66
3.3.3	Benutzeroberfläche	66
3.3.4	ArcGIS Pro Terminologie und Dateitypen	66
3.3.5	Projektorganisation	68
3.3.6	Darstellungsunterschiede von importierten Kartendokumenten.....	68
3.3.7	Nicht verfügbare Toolbox-Werkzeuge.....	69

3.4	Übernahme von ArcMap Projekten und Daten.....	69
3.4.1	Übernahme von Projekten	69
3.4.2	Übernahme von Layern	70
3.4.3	Übernahme von Styles	70
3.4.4	Übernahme von Python-Skripten.....	70
3.4.5	Übernahme von Geodatabase-Annotations	71
3.4.6	Übernahme von ArcMap Grafiken im Datenrahmen.....	71
3.5	Neuerungen pro ArcGIS Pro Version.....	71
3.5.1	Benutzertypen in ArcGIS Online und Add-on-Lizenzen.....	72
3.5.2	Funktionsvergleich von ArcGIS Pro Versionen	72
3.6	Migration von ArcGIS Pro 2.x zu 3.x.....	75
4	Arbeiten mit ArcGIS Pro	77
4.1	Die ArcGIS Pro Benutzeroberfläche.....	80
4.1.1	Elemente des Menübandes	81
4.1.2	Bereiche und Ansichten	83
4.1.3	Andock-Manager	84
4.1.4	Verwenden von ArcGIS Pro mit Tastenkombinationen	86
4.1.5	Einstellungen bzw. Register „Projekt“.....	88
4.2	Verwalten von Daten.....	93
4.2.1	Bereich „Katalog“.....	94
4.2.1.1	Registerkarte „Projekt“	94
4.2.1.2	Registerkarte „Portal“	97
4.2.1.3	Registerkarte „Computer“.....	98
4.2.1.4	Registerkarte „Favoriten“	98
4.2.2	Ordnerverbindung hinzufügen.....	99
4.2.3	Daten zum Projekt hinzufügen	100
4.2.3.1	Grundkarten (Raster und Vektor).....	101
4.2.3.2	Google Maps als Gekachelter-Service-Layer	104
4.2.3.3	GIS-Ressourcen	105
4.2.3.4	XY-Punktdaten.....	105
4.2.3.5	Subtype-Gruppen-Layer	106
4.2.3.6	OGC-Service-Layer hinzufügen (WMS, WFS, WMTS).....	107
4.3	Visualisieren von Daten	110
4.3.1	Die Statusleiste in Karten und Szenen.....	110
4.3.2	Navigieren, Pop-ups und Lesezeichen in ArcGIS Pro.....	111
4.3.3	Messen, Suchen und Koordinatenkonvertierung	117
4.3.4	Simulator von Farbsinnstörungen	121
4.3.5	Bereich „Inhalt“	122
4.3.5.1	Darstellungsreihenfolge und Gruppen-Layer	124
4.3.5.2	Datenquelle	126
4.3.5.3	Auswahl	126
4.3.5.4	Bearbeiten und Fangen	127

4.3.5.5	Beschriftung.....	128
4.3.5.6	Tastenkombinationen für den Bereich „Inhalt“	129
4.3.6	Symbolisieren von Layern.....	129
4.3.6.1	Arbeiten mit der Farbpalette und dem Farbschema.....	132
4.3.6.2	Struktur von Symbol-Layern	136
4.3.6.3	Eigenschaften von Symbol-Layern.....	138
4.3.6.4	Maßstabsbasierte Größenanpassung.....	141
4.3.6.5	Attributgesteuerte Symbolisierung	142
4.3.6.6	Farbmanagement für den Offsetdruck	143
4.3.7	Erstellen von Diagrammen	150
4.3.8	Grafik-Layer	155
4.4	Eigenschaften von Karten.....	160
4.4.1	Register „Allgemein“	160
4.4.2	Register „Ausdehnung“	161
4.4.3	Register „Koordinatensystem“.....	161
4.4.4	Register „Transformationen“	162
4.5	Eigenschaften von Layern	163
4.5.1	Eigenschaften von Feature-Layern	163
4.5.1.1	Register „Feature-Layer“	163
4.5.1.2	Register „Beschriftung“	174
4.5.1.3	Register „Daten“	183
4.5.1.4	Bereichsschieberegler	187
4.5.1.5	Zeiteigenschaften	190
4.5.2	Eigenschaften von Raster-Layern	194
4.5.3	Eigenschaften: Mehrere Layer.....	197
4.5.4	Eigenschaften von Katalog-Layern	198
4.6	Auswählen von Features.....	199
4.6.1	Auswählbarkeit von Layern festlegen	200
4.6.2	Layer-Kontextmenü, Menüpunkt „Auswahl“	200
4.6.3	Features interaktiv auswählen.....	202
4.6.4	Features nach Attributen auswählen	203
4.6.5	SQL-Referenz für Abfrageausdrücke (Auszug)	206
4.6.6	Features lagebezogen auswählen	207
4.7	Styles.....	209
4.7.1	Standard-System-Styles	210
4.7.2	Hinzufügen weiterer System-Styles	211
4.7.3	Verwalten und Aktualisieren von benutzerdefinierten Styles	213
4.7.4	ArcMap-Styles in ArcGIS Pro importieren	214
4.7.5	Favoriten-Style (persönlicher Style).....	215
4.7.6	Erstellen neuer Styles	215
4.7.7	Verwalten von Style-Elementen.....	216
4.7.8	Mobile Styles und Web-Styles.....	218
4.8	Arbeiten mit Tabellen	219
4.8.1	Arbeiten mit Feldern.....	224

4.8.2	Feldberechnung.....	229
4.8.3	Geometrieattribute berechnen.....	232
4.8.4	Statistiken erkunden (Data Engineering).....	233
4.8.5	Statistiken visualisieren (Feldstatistikdiagramm erstellen)	234
4.8.6	Feldstatistik (Summentabelle, Summenstatistik).....	237
4.8.7	Arbeiten mit Verbindungen und Beziehungen.....	238
4.8.8	Arbeiten mit räumlichen Verbindungen.....	244
4.9	Datenmodellierung mit der File-Geodatabase	246
4.9.1	File-Geodatabase und Feature-Dataset erstellen	247
4.9.2	Feature-Classes erstellen	248
4.9.3	Wertelisten mit Domänen erstellen.....	250
4.9.4	Subtypes erstellen	253
4.9.5	Editor-Tracking aktivieren.....	255
4.9.6	Arbeiten mit Gruppenwerten	256
4.9.7	Attributregeln (ab Standard-Lizenz).....	259
4.9.8	Bemaßungs-Feature-Classes (ab Standard-Lizenz).....	261
4.10	Editieren in ArcGIS Pro.....	262
4.10.1	Festlegen editierbarer Layer	264
4.10.2	Erfassen von Features anhand von Feature-Vorlagen	265
4.10.3	Erfassen von Features anhand von Gruppenvorlagen	268
4.10.4	Verwalten von Änderungen.....	269
4.10.4.1	Automatisches Speichern von Änderungen	271
4.10.4.2	Rückgängigmachen und Wiederherstellen von Änderungen	271
4.10.4.3	Fangumgebung.....	272
4.10.5	Erfassen von Punkt-, Linien- und Polygon-Features	273
4.10.6	Ändern bestehender Features.....	276
4.10.7	Bearbeiten von Feature-Stützpunkten.....	277
4.10.8	Attribuierung von Geometrien.....	279
4.10.9	Arbeiten mit Annotations.....	282
4.10.10	Karten-Topologie	286
4.10.11	Tastenkombinationen für die Bearbeitung.....	287
4.11	Konvertieren von GIS-Ressourcen	288
4.11.1	Konvertieren von Shapefiles	289
4.11.2	Konvertieren von CAD-Daten	292
4.11.3	Konvertieren von Tabellen	294
4.11.4	Konvertieren von Raster-Datasets und Mosaik-Datasets.....	298
4.11.5	Konvertieren von 3D-ASCII-Daten (Digitale Geländemodelle)	301
4.11.6	Konvertieren von XY-Koordinatendaten	303
4.11.7	Konvertieren von 3D-Gebäuden (LoD2, CityGML-Format).....	304
4.11.8	Konvertieren von LAZ-Dateien in das LAS-Format	308
4.12	GIS-Daten packen und zur Verfügung stellen	311
4.12.1	Voraussetzungen zur Erstellung von Paketen	312
4.12.2	Projekt-Paket erstellen	314
4.12.3	Kartenpaket erstellen	315

4.12.4	Mobiles Kartenpaket erstellen	317
4.12.5	Layer-Paket erstellen	317
4.12.6	Geoverarbeitungspaket erstellen.....	318
4.12.7	Kartenkachelpaket erstellen.....	320
4.12.8	Vektorkachelpaket erstellen	321
4.13	Freigeben von Daten für ArcGIS Online oder Portal for ArcGIS.....	323
4.13.1	Voraussetzungen zum Freigeben von Daten.....	325
4.13.2	Freigeben als Webkarte.....	326
4.13.3	Freigeben als Web-Layer	333
4.13.3.1	Freigeben als Web-Feature-Layer.....	335
4.13.3.2	Freigeben als Web-Kachel-Layer	337
4.13.3.3	Freigeben als Vektorkachel-Layer	338
4.13.4	Freigeben als Webszene	340
4.14	Georeferenzieren.....	341
4.15	Arbeiten mit Routen (lineare Referenzierung)	345
4.15.1	Erstellen einer Routen-Feature-Class	347
4.15.2	Zuweisen von Messwerten.....	349
4.15.3	Symbolisieren von Routen.....	351
4.15.4	Routen interaktiv erstellen und kalibrieren.....	355
4.16	Arbeiten mit Drohnenbilddaten (Ortho-Mapping)	356
4.16.1	Verwaltung von Drohnenbilddaten in ArcGIS Pro	357
4.16.2	Verwaltung von Drohnenbilddaten in ArcGIS Drone2Map	363
4.17	Arbeiten mit GNSS (GPS).....	368
4.17.1	Konfiguration des GNSS-Empfängers.....	369
4.17.2	Anzeigen der aktuellen GNSS-Position in Karten und Szenen	370
4.17.3	GNSS-gestützte Datenerfassung.....	373
4.18	Arbeiten mit Präsentationen	374
4.19	Oriented Imagery (ausgerichtete Bilddaten).....	377
5	Daten analysieren.....	381
5.1	Das Register „Analyse“	381
5.2	Geoverarbeitung mit Toolbox-Werkzeugen.....	388
5.2.1	Grundlegende Informationen zur Geoverarbeitung	392
5.2.1.1	Welche Datenformate für die Geoverarbeitung?	392
5.2.1.2	Raumbezug und Geoverarbeitung	393
5.2.1.3	Arbeiten mit speicherbasierten Workspaces	393
5.2.1.4	Gekachelte Verarbeitung großer Datasets	394
5.2.1.5	Geoverarbeitung mit GPU-Unterstützung	395
5.2.1.6	Ausführungsvarianten der Geoverarbeitung	396
5.2.2	Umgebungseinstellungen.....	397
5.2.3	Geoverarbeitungsoptionen	401
5.2.4	Arbeiten mit Geoverarbeitungswerkzeugen	402
5.2.5	Planung der zeitlichen Ausführung von Geoverarbeitungswerkzeugen ...	405

5.2.6	Häufig verwendete Geoverarbeitungswerkzeuge	407
5.2.6.1	Puffer	407
5.2.6.2	Ausschneiden	409
5.2.6.3	Überschneiden	410
5.2.6.4	Verschneiden (Identity).....	411
5.2.6.5	Vereinigen (Union)	411
5.2.6.6	Zusammenführen (Dissolve).....	412
5.2.6.7	Geometrie reparieren	413
5.2.6.8	Multipart in Singlepart.....	414
5.2.6.9	Fotos mit Geo-Tags in Punkte	414
5.2.7	Arbeiten mit Geoverarbeitungsfavoriten	417
5.2.8	Batch-Geoverarbeitung	418
5.2.9	Arbeiten mit dem Geoverarbeitungsverlauf.....	421
5.2.10	Erstellen eigener Toolboxes	422
5.2.11	Verwenden einsatzbereiter Werkzeuge	424
5.3	Arbeiten mit demographischen Daten	425
5.4	Arbeiten mit Raster-Funktionen	431
5.5	Workflows in ArcGIS Pro (Tasks)	435
5.5.1	Erstellen eines Tasks	436
5.5.2	Erstellen von Schritten.....	438
5.5.3	Konfigurieren eines Schrittbefehls.....	439
5.5.4	Erstellen einer Werkzeug-Palette	440
5.5.5	Ausführen von Tasks.....	441
5.5.6	Aktivieren des Tasks-Verlaufs	442
5.6	Geoverarbeitung mit dem ModelBuilder.....	443
5.6.1	Unterschiede zum ModelBuilder in ArcMap.....	447
5.6.2	Modellelemente	448
5.6.3	Erweitern von Modellen	449
5.6.4	Modellvariablen und -parameter.....	451
5.6.5	Modellergebnisse zur Anzeige hinzufügen.....	453
5.6.6	Verwalten von Zwischendaten	454
5.6.7	Arbeiten mit speicherbasierten Workspaces im ModelBuilder	454
5.6.8	Dokumentieren von Modellen (Metadaten).....	455
5.6.9	Iteratoren und Schleifen.....	455
5.6.10	Direkte Variablenersetzung	458
5.6.11	Modellwerkzeuge (Dienstprogramme)	458
5.6.12	Logische Werkzeuge	459
5.6.13	Vorbedingungen	460
5.6.14	ModelBuilder Bericht	461
5.7	Arbeiten mit Python und ArcPy.....	462
6	Layout und Kartenausgabe.....	463
6.1	Arbeiten mit Layouts	465
6.1.1	Neues Layout erstellen	465

6.1.2	Lineale und Führungslinien und Druckerränder.....	467
6.1.3	Kartenrahmen hinzufügen und umformen.....	469
6.1.4	Gitternetz erstellen.....	473
6.1.5	Kartentexte, Grafiken und Bilder einfügen.....	475
6.1.6	Arbeiten mit Hyperlinks zu Webseiten oder Dateien	477
6.1.7	Auswählen, Ausrichten, und Gruppieren von Layout-Elementen	478
6.1.8	Dynamische Texte einfügen.....	479
6.1.9	Nordpfeil und Maßstabsleiste einfügen	482
6.1.10	Legende einfügen.....	484
6.1.11	Dynamische Diagramme einfügen	491
6.1.12	Dynamische Tabellen einfügen.....	492
6.1.13	Arbeiten mit Ausdehnungsindikatoren	494
6.1.14	Arbeiten mit Layout-Vorlagen.....	496
6.2	Kartenexport und Druck von Layouts	497
6.2.1	PDF-Format	498
6.2.2	Rasterexport-Formate	501
6.3	Arbeiten mit Kartenserien.....	502
6.3.1	Erstellen einer räumlichen Kartenserie.....	503
6.3.2	Erstellen einer Kartenserie aus Lesezeichen.....	506
6.3.3	Erstellen thematischer Kartenserien	507
6.3.4	Seitenabfragen	509
6.3.5	Beschränkungen für räumliche Kartenserien.....	510
6.3.6	Dynamische Texte in Kartenserien	511
6.3.7	Indexgitter-Features für Kartenserien	512
6.3.8	Index-Features der Streifenkarte.....	513
6.3.9	Export von Kartenserien.....	514
7	Arbeiten in 3D	517
7.1	Arbeiten mit Szenen	517
7.1.1	Lokale Szenen.....	520
7.1.2	Globale Szenen	521
7.1.3	Navigieren in 3D.....	525
7.1.4	Konvertieren und Verknüpfen von 2D- und 3D-Ansichten.....	528
7.1.5	2D- und 3D-Kategorien einer Szene.....	529
7.2	Visualisierung von Szenen.....	531
7.2.1	Allgemeines zu Höhenoberflächen	531
7.2.2	Erstellen und Verwenden von Höhenoberflächen	532
7.2.3	3D-Symbolik für Punkte und Linien	535
7.2.4	Animierte 2D- und 3D-Markersymbole	537
7.2.5	Animierte Füllsymbol-Layer	541
7.2.6	Extrudieren von Layern	542
7.2.7	Voreingestellte Layer (bis ArcGIS Pro 2.9).....	544
7.2.8	Prozedurale Symbolisierung – Regelpakete	546

7.3	3D-Analysen (explorative Analyse).....	548
7.3.1	Sichtlinie	550
7.3.2	Sichtfeld.....	551
7.3.3	Höhenprofil	554
7.3.4	Anzeigebeschränkungen bei interaktiven Analysen	555
7.3.5	Einsatzbereite Werkzeuge: Sichtfeld	556
7.3.6	Einsatzbereite Werkzeuge: Profil.....	558
7.4	Bearbeiten von 3D-Features	558
7.4.1	Erstellen von 3D-Features	559
7.4.2	Vertikales Duplizieren von 3D-Features.....	561
7.4.3	Erstellen von Multipatch-Features.....	562
7.4.4	Erstellen von 3D-Objekt-Features	568
7.5	Arbeiten mit vorgefertigten 3D-Modellen (KML, KMZ).....	570
7.6	Arbeiten mit LiDAR-Daten (LAS-Datasets)	571
7.7	Arbeiten mit multidimensionalen Rastern	576
7.7.1	Arbeiten mit netCDF-Layern.....	577
7.7.2	Arbeiten mit Voxel-Layern	581
7.8	Überschwemmungssimulation.....	582
7.9	Performance-Optimierung	586
7.10	Animationen	588
7.10.1	Erstellen von Animationen (mit Perspektivwechsel).....	589
7.10.2	Erstellen von Animationen (ohne Perspektivwechsel)	592
7.10.3	Weitere Animationseigenschaften.....	596
7.10.4	Exportieren von Animationen.....	599
8	Das Geodatabase-Datenmodell.....	601
8.1	Typen der Geodatabase.....	602
8.1.1	Personal-Geodatabase (nur ArcMap).....	602
8.1.2	File-Geodatabase	603
8.1.3	Mobile Geodatabase	603
8.1.4	Enterprise-Geodatabase	604
8.2	Elemente der Geodatabase.....	604
8.2.1	Feature-Datasets	605
8.2.2	Feature-Classes.....	605
8.2.2.1	Simple-Feature-Classes	606
8.2.2.2	Multipoint-Feature-Classes.....	607
8.2.2.3	Multipatch-Feature-Classes	607
8.2.2.4	3D-Objekt-Feature-Classes.....	607
8.2.2.5	Bemaßungs-Feature-Classes (Erstellung ab Standard-Lizenz)	607
8.2.2.6	Annotation-Feature-Classes.....	608
8.2.2.7	3D-Daten (Z-Werte) und Routen (M-Werte)	608
8.2.3	Katalog-Datasets.....	609
8.2.4	Oriented Imagery-Dataset.....	609

8.2.5	Tabellen.....	610
8.2.6	Raster-Datasets in der Geodatabase.....	611
8.2.7	Beziehungsklassen.....	613
8.2.8	Mosaik-Datasets (schreibend ab Standard-Lizenz).....	613
8.2.9	Topologie (ab Standard-Lizenz).....	614
8.2.10	Terrain (3D Analyst-Lizenz erforderlich).....	615
8.3	Eigenschaften der Geodatabase-Elemente.....	616
8.3.1	Domänenausdehnung (Koordinatenbereich).....	616
8.3.2	Genauigkeit (Auflösung).....	616
8.3.3	Toleranz.....	616
8.3.4	XY-Koordinatensystem.....	617
8.3.5	Indizes.....	617
8.3.5.1	Attributindizes.....	617
8.3.5.2	Räumlicher Index.....	617
8.3.6	ArcGIS Felddatentypen.....	618
8.3.7	Aliasnamen für Felder, Tabellen und Feature-Classes.....	619
8.3.8	Subtypes.....	619
8.3.9	Domänen.....	620
8.3.10	Editor-Tracking.....	621
8.3.11	Anlagen.....	621
8.3.12	Reorganisieren.....	622
8.3.13	Komprimieren.....	623
8.3.14	Aktualisieren.....	623
8.3.15	Versionierung und Archivierung (ab Standard-Lizenz).....	624
8.3.16	Gruppenwerte.....	626
8.3.17	Attributregeln (ab Standard-Lizenz).....	626
8.3.18	Lizenzieren einer File-Geodatabase (ab Standard-Lizenz).....	627
8.4	Arbeiten mit Enterprise-Geodatabases.....	627
8.4.1	Erstellen einer Enterprise-Geodatabase.....	628
8.4.2	Datenbankverbindung zu einer Enterprise-Geodatabase anlegen.....	629
9	Koordinatensysteme und Transformationen.....	631
9.1	Allgemeine Grundlagen.....	631
9.1.1	Projektionen.....	632
9.1.2	Ellipsoid und Geodätisches Datum.....	632
9.1.3	EPSG-Codes.....	634
9.2	Koordinatensysteme in ArcGIS.....	635
9.2.1	Koordinatensystem Gauß-Krüger.....	636
9.2.2	Koordinatensystem ETRS 1989/UTM.....	638
9.2.3	Koordinatensystem WGS 1984 Web Mercator (Auxiliary Sphere).....	639
9.2.4	Koordinatensystem WGS 1984.....	640
9.2.5	Koordinatensystem MGI in Österreich.....	641
9.2.6	Koordinatensystem der Schweiz.....	643
9.3	Gitternetzdarstellung in ArcGIS Pro.....	644

9.4	Transformationen in ArcGIS	645
9.4.1	Allgemeine Grundlagen.....	645
9.4.2	NTv2-Transformation.....	646
9.4.2.1	NTv2 Bayern	648
9.4.2.2	NTv2 Baden-Württemberg	648
9.4.2.3	NTv2 Hessen	649
9.4.2.4	NTv2 Sachsen.....	649
9.4.2.5	NTv2 Österreich	650
9.4.2.6	NTv2 Schweiz	650
9.4.3	Benutzerdefinierte Transformationen	650
9.5	Checkliste zur Behebung von Fehlern	653
9.5.1	Überprüfen/Zuweisen des Koordinatensystems von Datenquellen.....	653
9.5.2	Überprüfen/Zuweisen eines Koordinatensystems für eine Karte	655
9.5.3	Auswahl einer Transformation (optional).....	657
9.6	Weiterführende Informationen.....	657
9.6.1	Links	657
9.6.2	Literatur	658
10	Skripten in ArcGIS Pro	659
10.1	Python und ArcPy	659
10.1.1	Python 2 und Python 3.....	659
10.1.2	Nutzung von ArcPy.....	660
10.1.2.1	Vorbedingungen.....	661
10.1.2.2	Konflikte der ArcGIS Versionen bei eigenständigen Skripten.....	661
10.1.3	Geänderte ArcPy-Module	661
10.1.3.1	Mapping-Modul.....	662
10.1.3.2	Nicht unterstützte Formate und Toolboxes	668
10.1.4	ArcGIS Notebooks.....	668
10.2	ArcGIS Arcade.....	670
10.2.1	Globale Variablen.....	671
10.2.2	Variablenersetzung und Sortierungen in Ausdrücken.....	672
10.2.3	Arcade-Ausdrücke für Text- und Zahlenfelder.....	673
10.2.4	Arcade Ausdrücke für Geometrieberechnungen.....	675
10.2.5	Arcade-Ausdrücke für Beschriftungen	676
10.2.6	Arcade-Ausdrücke in Pop-ups.....	678
10.2.7	Arcade-Ausdrücke für Domänen und Subtypes	680
11	Erweiterungen.....	683
11.1	3D Analyst	683
11.1.1	Einführung.....	683
11.1.2	Verwalten von TINs	685
11.1.3	Erstellen von Terrain-Datasets.....	689
11.1.3.1	Erstellen eines Terrains mit Geoverarbeitungswerkzeugen.....	689
11.1.3.2	Erstellen eines Terrains mit dem Assistenten	691

11.2	Spatial Analyst	693
11.3	Image Analyst	696
11.3.1	Einführung	696
11.3.2	Bildklassifizierung	698
12	ArcGIS Online	703
12.1	ArcGIS Online	703
12.1.1	Zugriff auf ArcGIS Online (ohne Anmeldung).....	705
12.1.2	ArcGIS Online Subskriptionen.....	705
12.1.2.1	Benutzertypen in ArcGIS Online.....	705
12.1.2.2	Service-Credits	709
12.2	Bei ArcGIS Online anmelden	710
12.2.1	Standardanmeldung	710
12.2.2	Anmeldung mit dem Enterprise-Konto.....	711
12.2.3	Das öffentliche Konto	711
12.2.4	SAML- oder OpenID-Anmeldung.....	711
12.3	Verwaltung der Organisation	711
12.3.1	Einstellungen verwalten.....	711
12.3.2	Mitglieder verwalten.....	712
12.3.3	Rollen verwalten	713
12.3.4	Gruppen	715
12.3.5	ArcGIS Online Status anzeigen	716
12.4	Inhalt	717
12.4.1	Welche Elemente werden unterstützt?.....	718
12.4.2	ArcGIS Online Elemente hinzufügen	718
12.4.2.1	Elemente über ArcGIS Online hinzufügen	719
12.4.2.2	Elemente über ArcGIS Pro hinzufügen	719
12.4.3	Neue Elemente erstellen	720
12.4.3.1	Feature-Layer.....	721
12.4.3.2	URL	721
12.4.3.3	Entwickler-Anmeldeinformationen	721
12.4.3.4	Anwendung erstellen	721
12.4.3.5	Kachel-Layer	721
12.4.3.6	Szenen-Layer	722
12.4.3.7	Locator (Sicht).....	722
12.4.3.8	Rasterfunktionsvorlage	722
12.4.4	App erstellen	722
12.4.5	Feature-Layer in ArcGIS Online verwalten.....	723
12.4.6	Die Elementdetailseite	725
12.4.6.1	Berechtigungen festlegen.....	725
12.4.6.2	Bearbeitung von Feature-Layern aktivieren	726
12.4.6.3	Feature-Sammlungen	727
12.4.6.4	Zeiteinstellungen aktivieren.....	727
12.4.6.5	Anlagen aktivieren.....	727

12.5	Karte (Web Map)	728
12.5.1	Grundkarten verwalten	729
12.5.2	Eigene Karteninhalte hinzufügen	729
12.5.3	Layer-Eigenschaften	731
12.5.4	Freigeben	736
12.6	Szene (Web Scene)	736
13	ArcGIS und mobile Datenerfassung	739
13.1	Tablet-PCs und ArcGIS Pro	739
13.2	ArcGIS Pro und mobile Ergänzungen	740
13.2.1	ArcGIS Maps SDK	740
13.2.2	GI Mobil RT	740
14	Amtliche Geodaten	747
14.1	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem (ATKIS®)	747
14.1.1	Digitales Landschaftsmodell (DLM)	748
14.1.2	Digitale Geländemodelle (DGM)	749
14.1.3	Digitale Topographische Karten (DTK)	750
14.1.4	Digitales Orthophoto (DOP)	751
14.2	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)	752
14.2.1	Liegenschaftskarte	752
14.2.2	Hauskoordinaten und Hausumringe	752
14.2.3	3D-Gebäudemodelle	753
14.3	Amtliches Festpunktinformationssystem (AFIS®)	754
14.4	Geodatendienste als Internetdienste (Geo Web Services)	754
14.4.1	Web Map Service	754
14.4.2	Web Feature Service	755
14.5	Open Data	756
14.6	Nutzungsbedingungen	756
14.7	Weitere Produkte der Bayerischen Vermessungsverwaltung	756
14.8	Link-Sammlung zu amtlichen Geodaten	756
15	Zugang zu offenen Geodaten aus Nordrhein-Westfalen	759
15.1	OpenGeodata.NRW	761
15.2	Open-Data-Downloadclient der GDI-NW	762
15.3	Fazit	763

Anhang	765
A Dynamische System- und Projekt-Text-Tags.....	765
B Dynamische Text-Tags für Datum und Zeit.....	766
C Dynamische Text-Tags für den Raumbezug	771
D Dynamische Text-Tags für das Layout	772
Stichwortverzeichnis	775