



Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Einleitung	1
2	Geo-Informationssysteme (GIS)	3
2.1	Aufbau von Geo-Informationssystemen	6
2.1.1	Definition	6
2.2	Raumbezogene Daten	8
2.2.1	Datenverwaltung	9
2.2.2	Vektor- und Sachdaten	10
2.2.3	Raster- und Sachdaten	11
2.2.4	Vergleich von Vektor- und Rasterdaten	13
2.2.5	Datenqualität und Fehler	14
2.3	Hard- und Software	16
2.3.1	Rechner	16
2.3.2	Software	17
2.3.3	Dateneingabe, -generierung	18
2.3.4	Datenausgabe	19
2.4	Beispiele für Bearbeitungs- und Analysewerkzeuge	20
2.4.1	Abfragen	21
2.4.2	Flächenüberlagerung und -verschneidung	21
2.4.3	Karten-Projektionen	22
2.4.4	Bearbeitung von Objekten	23
2.4.5	Interpolation	24
2.5	GIS im Internet	25
2.6	GIS und Navigationssysteme, GPS, e-commerce...	26
2.7	Geobasisdaten	27
2.7.1	AAA-Konzept	28
2.7.2	Hauskoordinaten	31
2.7.3	Bereitstellungskosten	32
2.7.4	GDI als Lieferant von Geobasisdaten	33
2.7.5	INSPIRE als europäische Variante	33
3	ArcCatalog-Grundlagen	35
3.1	Einleitung	35
3.2	ArcCatalog-Einführungsbeispiel	36
3.2.1	ArcCatalog starten	36
3.2.2	Ordner verbinden	38
3.2.3	Daten betrachten	38
3.2.4	Personal-Geodatabase	43



VIII	Inhalt
3.2.5	ArcCatalog beenden 46
3.3	ArcCatalog-Benutzeroberfläche 46
3.3.1	Aufbau der Benutzeroberfläche 46
3.3.2	Datenfenster 47
3.3.3	Katalogstruktur 48
3.3.4	Hauptmenüleiste 50
3.3.5	Werkzengleisten 54
3.3.6	Kontextmenüs 57
3.4	Eigenschaften von ArcCatalog 60
3.4.1	Register: Allgemein 60
3.4.2	Register: Dateitypen 61
3.4.3	Register: Inhalt 62
3.4.4	Register: Verbindungen 63
3.4.5	Register: Metadaten 63
3.4.6	Register: Geoverarbeitung 64
3.4.7	Register: Tabellen 64
3.4.8	Register: Raster 66
3.4.9	Register: CAD 67
3.5	Rasterpyramiden 68
3.6	Hilfe für ArcCatalog 69
4	ArcMap-Grundlagen 70
4.1	Einleitung 70
4.2	Einfaches ArcMap-Einführungsbeispiel 71
4.2.1	ArcMap starten 71
4.2.2	Raumbezogene Daten einlesen und betrachten 72
4.2.3	Weitere raumbezogene Daten einlesen 74
4.2.4	Abfrage „Große Länder Europas“ 75
4.2.5	Symbologie erstellen 77
4.2.6	Beschriftung der Länder mit ihren Namen 78
4.2.7	Kartenlayout erstellen 80
4.2.8	ArcMap speichern und beenden 83
4.3	ArcMap-Benutzeroberfläche 83
4.3.1	Aufbau der Benutzeroberfläche 83
4.3.2	Hauptmenüleiste 85
4.3.3	Werkzengleisten 93
4.3.4	Kontextmenüs 107
4.4	Allgemeine Einstellungen für ArcMap 112
4.4.1	Optionale Einstellungen 112
4.4.2	Eigenschaften des Kartendokuments 120



Inhalt	IX
4.5 Die Eigenschaften des Datenrahmens	121
4.5.1 Register: Allgemein	122
4.5.2 Register: Datenrahmen	123
4.5.3 Register: Koordinatensystem	124
4.5.4 Register: Beleuchtung	125
4.5.5 Register: Gitternetz	126
4.5.6 Register: Karten-Cache	127
4.5.7 Register: Annotation-Gruppen	127
4.5.8 Register: Ausdehnungsrechtecke	128
4.5.9 Register: Rahmen	128
4.5.10 Register: Größe und Position	129
4.6 Die Eigenschaften eines Layers	130
4.6.1 Register: Allgemein	130
4.6.2 Register: Quelle	131
4.6.3 Register: Auswahl	132
4.6.4 Register: Anzeige	133
4.6.5 Register: Symbologie	134
4.6.6 Register: Felder	134
4.6.7 Register: Definitionsabfrage	135
4.6.8 Register: Beschriftungen	136
4.6.9 Register: Verbindungen & Beziehungen	136
4.7 Maßstabsbereich für die Anzeige eines Layers	137
4.7.1 Maßstabsbereich mit der aktuellen Ausdehnung	137
4.7.2 Maßstabsbereich mit bestimmtem Maßstab festlegen	138
4.8 Räumliche Lesezeichen	138
4.8.1 Räumliches Lesezeichen erstellen	138
4.8.2 Ausdehnung mit Lesezeichen aufrufen	139
4.8.3 Räumliche Lesezeichen verwalten	140
4.9 Übersichtsfenster, Lupe und Viewer	140
4.9.1 Übersichtsfenster	141
4.9.2 Lupe	142
4.9.3 Viewer	143
4.10 Map-Tips	144
4.11 Import von ArcView 3.x-Projekten	145
4.12 Hilfe für ArcMap	147
5 Hilfe für ArcGIS – ArcView	148
5.1 Haupthilfe für ArcCatalog und ArcMap	148
5.2 Hilfe in Dialogfenstern	149



X	Inhalt
5.3	Hilfe als Tooltips und in der Statusleiste 150
5.4	Kontext-Hilfe 150
5.5	Hilfe aus dem Internet 151
6	Auswahl von Features 153
6.1	Einleitung 153
6.2	Einführungsbeispiel 153
6.3	Auswahlmöglichkeiten 158
6.3.1	Interaktive Auswahl 158
6.3.2	Nach Attributen auswählen 159
6.3.3	Lagebezogene Auswahl 161
6.3.4	Mit Grafiken auswählen 164
6.4	Auswahloptionen für einen Datenrahmen 166
6.4.1	Auswählbare Layer einstellen 166
6.4.2	Interaktive Auswahlmethoden 166
6.4.3	Auf selektierte Features aller Layer zoomen 167
6.4.4	Auf selektierte Features aller Layer schwenken 168
6.4.5	Feature-Auswahl für alle Layer aufheben 168
6.4.6	Statistik 168
6.4.7	Optionen für die Auswahl 168
6.5	Auswahloptionen für einen bestimmten Layer 169
6.5.1	Auswahloptionen für die Geometrie eines Layers 169
6.5.2	Auswahloptionen für die Attributtabelle eines Layers 171
6.5.3	Eigenschaften von Daten als Layer-Datei speichern 172
6.5.4	Aktuelle Auswahl in Layer-Datei speichern 173
6.5.5	Ausgewählte Features als neuen Datensatz speichern 173
7	Symbole und Styles 174
7.1	Einleitung 174
7.2	Symbole 174
7.3	Styles 175
7.3.1	Style-Referenzen 176
7.3.2	Style-Manager 177
7.3.3	Karten-Styles exportieren 178
7.4	Erstellung neuer Symbole und Kartenelemente 179
8	Geometriebearbeitung 182
8.1	Allgemeines 182



XI

8.2	Objekttypen (Feature-Classes)	183
8.3	Neue Shapefiles erzeugen	184
8.4	Bearbeitung vorhandener Shapefiles	189
8.5	Fangen in einem Layer	191
8.6	Fangen über mehrere Layer	195
8.7	Stream-Modus	198
8.8	Weitere Digitalisierungsfunktionen	199
8.8.1	Polygon an ein anderes anschließen	200
8.8.2	Polygon manuell teilen	201
8.8.3	Linien kürzen/verlängern	202
8.8.4	Linien teilen	203
8.8.5	Linien unterteilen	204
8.8.6	Feature umformen	205
9	Sachdaten und Tabellen	207
9.1	Allgemeines	207
9.2	Elemente einer Tabelle	208
9.3	Ansicht / Organisation	209
9.3.1	Spaltenbreite festlegen	209
9.3.2	Spaltenreihenfolge (Spalten verschieben)	211
9.3.3	Spalten „einfrieren“	211
9.3.4	Spalten unsichtbar machen und ALIAS-Name setzen	212
9.3.5	Tabellen-Aussehen	213
9.3.6	Darstellung numerischer Felder	214
9.4	Navigieren in einer Tabelle	215
9.4.1	Suchen und ersetzen	217
9.4.2	Sortieren	218
9.4.3	Sortieren mit mehreren Feldern	219
9.4.4	Shortcuts (Tastatur-Befehle) als Navigationshilfen	219
9.5	Feldstatistik	220
9.5.1	Feldwerte berechnen	221
9.5.2	Geometrieberechnung	223
9.6	Statistik	225
9.7	Feld löschen	225
9.8	Auswahl	225
9.8.1	Nach Attributen auswählen	226
9.8.2	Alle Datensätze auswählen	228



XII	Inhalt
9.8.3 Auswahl umdrehen	228
9.8.4 Auswahl aufheben	228
9.8.5 Auswahlfarben	229
9.8.6 Auswahlverknüpfung Tabelle – Karte	229
9.9 Feld hinzufügen und bearbeiten	230
9.10 Datensätze löschen	232
9.11 Export	232
9.11.1 Exportieren der Tabelle	232
9.11.2 Exportieren in das Layout	234
9.11.3 Exportieren auf den Drucker	234
9.11.4 Exportieren in einen Report	235
9.11.5 Exportieren in eine Grafik (Diagramm)	235
9.12 Import von EXCEL-Tabellen	238
9.13 Verbindungen	241
9.13.1 Verbindungen (1:1-Zuordnung)	242
9.13.2 Verbindungen (m:1-Zuordnung)	243
9.13.3 Lagebezogene Verbindung	244
9.13.4 Verwaltung der Verbindungen	244
9.13.5 Verbinden nur mit den wesentlichen Feldern	247
9.13.6 Lagebezogene Verbindung herstellen	247
9.13.7 Räumliche Nähe bei der lagebezogenen Verbindung	248
9.14 Beziehungen	250
10 Symbologie	254
10.1 Allgemeines	254
10.2 Symbologie-Dialog	255
10.3 Einzelsymbol	256
10.4 Einzelwert-Symbologie	262
10.5 Einzelwert, viele Felder	267
10.6 Abgestufte Farben	267
10.7 Abgestufte Symbole	273
10.8 Proportionales Symbol	277
10.9 Punktdichte	281
10.10 Diagramm	286
10.11 Mehrfachattribute	291



XIII

10.12	Symbolebenen	298
10.13	Maskierung	302
11	Beschriftungen und Grafiken	306
11.1	Allgemeines	306
11.2	Text	306
11.2.1	Einfacher Text	306
11.2.2	Geschwungener Text	307
11.2.3	Bannerbeschriftung (Sprechblasenbeschriftung)	307
11.2.4	Beschriften mit Attributwerten	308
11.2.5	Text in Polygonen	309
11.3	Grafik	314
11.4	Automatische Beschriftung (einfach)	316
11.5	Weitere Gestaltungsmöglichkeiten	319
11.5.1	Klassenbildung bei automatischer Beschriftung	320
11.5.2	Feldtypen und erweiterte Ausdrücke	321
11.5.3	Platzierung von Beschriftung und Konflikterkennung	325
11.5.4	Styles	333
11.6	Schriftsymbole	336
11.6.1	Vordefinierte Schriftsymbole	337
11.6.2	Erstellen eigener Schriftsymbole	337
11.6.3	Sprechblasen, Bannerbeschriftung	341
11.6.4	Einfache Linien-Bannerbeschriftung	342
11.6.5	Linien-Bannerbeschriftung	343
11.6.6	Marker-Texthintergrund	345
11.6.7	Beispiele	345
11.7	Beschriftungs-Manager	352
11.7.1	Öffnen des Beschriftungs-Managers	352
11.7.2	Beispiel zum Beschriftungs-Manager	354
11.7.3	Weitere Funktionen	359
12	Präsentation und Karten	362
12.1	Allgemeines	362
12.2	Layout-Ansicht	363
12.3	Werkzeugleisten	363
12.4	Vorlagen	364
12.4.1	Herstellen von Vorlagen	366



XIV	Inhalt
12.5	Karten-Elemente einfügen 367
12.5.1	Datenrahmen 367
12.5.2	Titel, Text 368
12.5.3	Kartenrahmen 368
12.5.4	Legende 369
12.5.5	Nordpfeil 372
12.5.6	Maßstabsleiste 373
12.5.7	Maßstabstext 374
12.5.8	Bild 375
12.5.9	Objekte 376
12.5.10	Grafiken 377
12.5.11	Draft-Modus 377
12.6	Seite einrichten 378
12.7	Beispiel zum Layout 380
12.8	Karte exportieren 391
12.9	KML-Datei für Google Earth 392
Index	394



**Inhaltsverzeichnis**

Seite

1	Einleitung	1
2	Geoverarbeitung	3
2.1	ArcToolbox	4
2.1.1	Toolboxen	4
2.1.2	Toolsets	6
2.1.3	Tools (Werkzeuge)	7
2.2	Anwenden der Geoverarbeitungswerkzeuge	8
2.2.1	Einleitung	8
2.2.2	Direktstart der Geoverarbeitungswerkzeuge	9
2.2.3	Befehlszeilenfenster	16
2.2.4	ModelBuilder	22
2.3	Geoverarbeitungswerkzeuge (Übersicht)	56
2.3.1	Toolbox: Analysis Tools	56
2.3.2	Toolbox: Conversion Tools	57
2.3.3	Toolbox: Data Management Tools	58
2.3.4	Toolbox: Samples	61
2.4	Erstellen von Pufferzonen	62
2.4.1	Mit dem Werkzeug „Puffer“ aus ArcToolbox	62
2.4.2	Mit dem Assistenten zur Puffererzeugung	63
2.5	Features anhand eines Attributs zusammenführen (Dissolve)	67
2.6	Layer zusammenführen (Merge)	68
2.7	Layer ausschneiden (Clip)	69
2.8	Zwei Layer überschneiden oder vereinigen (Intersect, Union)	71
2.8.1	Zwei Layer überschneiden (Intersect)	72
2.8.2	Zwei Layer vereinigen (Union)	74
2.9	Flächengrößen und Längen von Features in Shapefiles berechnen	76
2.9.1	Geometrieberechnung direkt im Layer	76
2.9.2	Werkzeug „Calculate Areas“	77
2.9.3	Tabellenfeld neu berechnen	78
2.10	Ereignis-Layer aus XY-Daten erstellen	80
2.10.1	Menü „XY-Daten hinzufügen“	81
2.10.2	Werkzeug „XY-Ereignis-Layer erstellen“	82
2.11	XY-Koordinaten in Attributtabelle schreiben	84
2.12	Gruppen-Layer, Mosaik und Rasterkataloge	85
2.13	Feature-Class (Geodatabase) erstellen	91
3	Erweiterte Geometriebearbeitung	97
3.1	Spezielle Digitalisierungsfunktionen	97
3.1.1	Feature verschieben	97
3.1.2	Feature drehen	98
3.1.3	Feature strecken oder stauchen	98



VIII	Inhalt
3.2	Spezielle Geometrien 99
3.2.1	Parallelität 100
3.2.2	Fremdobjekt-orientierte Parallelität 101
3.2.3	Rechter Winkel 102
3.2.4	Weitere Werkzeuge zum „Rechten Winkel“ 103
3.2.5	Multipart-Features 104
3.2.6	Multipoint-Features 105
3.3	CAD-Funktionalitäten im Kontextmenü 106
3.3.1	An Feature fangen 106
3.3.2	Richtung 107
3.3.3	Ablenkung 107
3.3.4	Länge 108
3.3.5	Länge ändern 108
3.3.6	Absolut X,Y 108
3.3.7	Delta X,Y 109
3.3.8	Richtung / Länge 109
3.3.9	Parallele 109
3.3.10	Senkrecht 110
3.3.11	Segment Ablenkung 110
3.3.12	Skizze ersetzen 111
3.3.13	Tangenskurve 112
3.3.14	Skizze löschen 113
3.3.15	Skizze fertig stellen 113
3.3.16	Teil fertig stellen 114
3.4	Spezielle Konstruktionsmethoden 114
3.4.1	Schnittpunkt zweier Kanten 115
3.4.2	Kreisbogen 115
3.4.3	Mittelpunkt 116
3.4.4	Endpunkt-Arc 117
3.4.5	Tangente 117
3.4.6	Entfernung – Entfernung 118
3.4.7	Richtung – Entfernung 119
3.4.8	Verfolgung 120
3.5	Erweiterte Bearbeitung 123
4	Räumliche Anpassung 132
4.1	Einleitung 132
4.2	Anpassungsfunktionen (Übersicht) 132
4.3	Durchführung der räumlichen Anpassungen 135
4.3.1	Transformation 135
4.3.2	Rubbersheeting 143
4.3.3	Kantenanpassung 146
4.3.4	Attributübertragung bei Kantenanpassung 149



Inhalt	IX
5 Transformationen und Projektionen in ArcMap	155
5.1 Geografische und projizierte Koordinatensysteme	155
5.2 Definition der Koordinatensysteme	156
5.3 Transformation zwischen geografischen Koordinatensystemen	160
5.4 Projektion in die Gauß-Krüger-Ebene	162
5.5 Literaturverzeichnis	163
6 Georeferenzieren von Rasterdaten	164
6.1 Einleitung	164
6.2 Durchführen einer Georeferenzierung	165
6.3 Weitere Funktionen für die Georeferenzierung	168
7 Annotation	170
7.1 Allgemeines zu Annotation	170
7.2 Beispiel zu Annotation im Kartendokument	172
7.3 Beispiel zu Annotation in einer Feature-Class einer Personal-Geodatabase	177
8 Hyperlinks	181
8.1 Was sind Hyperlinks?	181
8.2 Dynamische Hyperlinks	182
8.3 Feldbasierte Hyperlinks	183
8.4 Hyperlinks aufrufen	185
9 Topologie in ArcGIS	186
9.1 Einleitung	186
9.1.1 Was ist Topologie in ArcGIS?	186
9.1.2 Geodatabase- und Karten-Topologie	188
9.2 Karten-Topologie in ArcView	189
9.2.1 Begriffe	189
9.2.2 Einstellungen	193
9.2.3 Arbeiten mit Karten-Topologie	194
9.2.4 Karten-Topologie erstellen	195
9.2.5 Topologie-Kante selektieren	195
9.2.6 Gemeinsame Features anzeigen	196
9.2.7 Topologie-Kante bearbeiten	196
9.2.8 Sonderfall Punkt-Layer	208
9.3 Zusammenfassung	210
10 Bearbeitung von Routendaten	211
10.1 Einführung	211
10.1.1 Was sind Routendaten?	211
10.1.2 Lineare Referenzierung und Routenereignisse	213
10.1.3 Routenbearbeitung mit ArcView	214
10.2 Routenpositionen identifizieren	215



X	Inhalt
10.3 Routenpositionen suchen	218
10.4 Skalenstriche	219
10.5 Dynamische Segmentierung	226
10.5.1 Erstellen von Routenereignistabellen	226
10.5.2 Hinzufügen von Routenereignissen	229
10.5.3 Bearbeiten von Routenereignistabellen in ArcMap	232
11 Metadaten in ArcCatalog	235
11.1 Metadaten	235
11.1.1 Standards	235
11.1.2 Metadaten in ArcCatalog verwalten	236
11.1.3 Im- und Export von Metadaten	242
11.2 Anhang: ISO-Metadaten in ArcCatalog	247
12 Anpassen der Benutzeroberfläche	250
12.1 Einleitung	250
12.2 Starten der Anpassung	252
12.3 Werkzeuge ein- und ausschalten	253
12.4 Verschieben der Werkzeugleisten und Werkzeuge	254
12.5 Neue Werkzeugleisten und Menüs erstellen	254
12.5.1 Neue Werkzeugleisten erstellen	254
12.5.2 Neue Menüs erstellen	255
12.5.3 Werkzeuge in eine Werkzeugleiste und ein Menü einfügen	255
12.6 UIControls (eigene Werkzeuge) einfügen	259
12.7 VBA-Programm in die Benutzeroberfläche einbinden	260
12.8 Makros erstellen und in die Benutzeroberfläche einbinden	263
12.9 Optionale Einstellungen für die Anpassung	264
12.9.1 Sperren der Anpassung	265
12.9.2 Einstellen der Sicherheitsregeln zum Schutz gegen Viren	265
12.9.3 ArcID Module aktualisieren	265
Index	266