

# Inhalt

	Seite
<b>1. Allgemeines zur Kartographie und zur Karte . . . . .</b>	<b>13</b>
1.1 Begriff und Aufgabe der Kartographie . . . . .	13
1.2 Entwicklung und Stellung der Kartographie . . . . .	14
1.3 Einteilung der Kartographie . . . . .	16
1.4 Kartographische Ausdrucksformen als Kommunikationsmittel . . . . .	18
1.4.1 Kommunikationsphänomene . . . . .	18
1.4.2 Das kartographische Kommunikationsnetz . . . . .	22
1.5 Die Karte – Begriffe, Eigenschaften, Gruppierungen . . . . .	25
1.5.1 Herkunft und Wandel der Bezeichnungen . . . . .	25
1.5.2 Begriff der Karte . . . . .	25
1.5.3 Bestandteile der Karte . . . . .	26
1.5.4 Erscheinungsformen der Karte . . . . .	28
1.5.5 Eigenschaften der Karte . . . . .	31
1.5.5.1 Kartenmaßstab . . . . .	31
1.5.5.2 Die Karte als Konfiguration . . . . .	35
1.5.5.3 Die Karte als Modell . . . . .	35
1.5.5.4 Kartographik . . . . .	38
1.5.6 Kartengruppierungen . . . . .	38
1.6 Institutionen mit kartographischen Tätigkeiten, Ausbildungswege . . . . .	41
1.7 Entwicklung des kartographischen Schrifttums, Kartennachweise . . . . .	44
<b>2. Herkunft und Erfassung der Informationen . . . . .</b>	<b>45</b>
2.1 Meßverfahren und Meßgeräte im Vermessungswesen . . . . .	46
2.1.1 Überblick über die Vermessungsarbeiten . . . . .	46
2.1.2 Maßeinheiten und Koordinatensysteme . . . . .	48
2.1.2.1 Längenmaße . . . . .	48
2.1.2.2 Flächenmaße . . . . .	49
2.1.2.3 Winkelteilungen . . . . .	50
2.1.2.4 Koordinatensysteme . . . . .	50

	Seite
2.1.3 Messungen am Objekt . . . . .	53
2.1.3.1 Winkelmessung . . . . .	53
2.1.3.2 Streckenmessung . . . . .	54
2.1.3.3 Höhenmessung und Tiefenmessung . . . . .	58
2.1.3.4 Tachymetrie . . . . .	63
2.1.3.5 Gravimetrie . . . . .	66
2.1.3.6 Inertiale Meßsysteme . . . . .	67
2.1.4 Photogrammetrie und Fernerkundung . . . . .	67
2.1.4.1 Verfahren und Geräte der Aufnahme . . . . .	68
2.1.4.2 Bildverarbeitung . . . . .	72
2.1.4.3 Bildinterpretation . . . . .	76
2.1.4.4 Bildmessung . . . . .	77
2.2 Originäre Erfassung topographischer Informationen . . . . .	80
2.2.1 Geodätische Grundlagenvermessungen . . . . .	81
2.2.1.1 Gestalt und Größe des Erdkörpers . . . . .	81
2.2.1.2 Bestimmung von Lagefestpunkten . . . . .	84
2.2.1.3 Bestimmung von Höhenfestpunkten . . . . .	89
2.2.2 Topographische Vermessungen . . . . .	91
2.2.2.1 Ziel und Gegenstände . . . . .	91
2.2.2.2 Photogrammetrische Verfahren . . . . .	93
2.2.2.3 Tachymetrische Verfahren . . . . .	95
2.2.2.4 Hydrographische Verfahren . . . . .	99
2.2.2.5 Bearbeitung der Vermessungsergebnisse . . . . .	101
2.3 Originäre Erfassung thematischer Informationen . . . . .	105
2.3.1 Thematische Feldaufnahme . . . . .	106
2.3.2 Auswertung von Luftbildern und Satellitenbildern . . . . .	108
2.4 Erfassung der Informationen aus anderen Quellen . . . . .	113
2.4.1 Informationen aus Karten . . . . .	114
2.4.2 Erfassung von Namen und anderen Bezeichnungen . . . . .	115
2.4.3 Auswertung von Statistiken . . . . .	116
2.4.4 Auswertung amtlicher Veröffentlichungen und Nachweise . . . . .	118
2.4.5 Auswertung von Fachliteratur und Archivalien . . . . .	119
2.4.6 Aufbau und Benutzung von Informationssystemen . . . . .	119
2.5 Quellenkritik . . . . .	121
3. Kartennetzentwürfe . . . . .	122
3.1 Grundlagen . . . . .	122
3.1.1 Aufgaben und Begriffe . . . . .	122

3.1.2 Erdgestalt und Kartennetz . . . . .	123
3.1.3 Einteilung der Netzentwürfe . . . . .	124
3.1.3.1 Einteilung nach der Art des Netzbildes . . . . .	124
3.1.3.2 Einteilung nach der Lage der Abbildungsfläche . . . . .	127
3.1.3.3 Einteilung nach den Abbildungseigenschaften . . . . .	128
3.1.4 Abbildungsgleichungen und Abbildungsverzerrungen . . . . .	129
3.1.5 Orthodrome und Loxodrome . . . . .	134
3.1.6 Praktische Netzkonstruktionen . . . . .	136
3.2 Azimutale Netzentwürfe . . . . .	137
3.2.1 Mittabstandstreue azimutale Abbildung . . . . .	138
3.2.2 Flächentreue azimutale Abbildung . . . . .	139
3.2.3 Konforme azimutale Abbildung (Stereographische Projektion) . . . . .	141
3.2.4 Gnomonische Abbildung (Zentralprojektion) . . . . .	143
3.2.5 Orthographische Abbildung (Parallelprojektion) . . . . .	144
3.2.6 Azimutale Abbildungen in transversaler und schiefachsiger Lage . . . . .	146
3.2.7 Allgemeinster Fall der perspektiven Abbildung auf eine Ebene . . . . .	148
3.3 Zylindrische Netzentwürfe . . . . .	149
3.3.1 Mittabstandstreue zylindrische Abbildungen . . . . .	150
3.3.1.1 Abbildung mit längentreuem Äquator . . . . .	150
3.3.1.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	151
3.3.2 Flächentreue zylindrische Abbildungen . . . . .	152
3.3.2.1 Abbildung mit längentreuem Äquator . . . . .	152
3.3.2.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	153
3.3.3 Konforme zylindrische Abbildung (Mercatorprojektion) . . . . .	153
3.4 Konische Netzentwürfe . . . . .	156
3.4.1 Mittabstandstreue konische Abbildungen . . . . .	157
3.4.1.1 Abbildung mit einem längentreuen Parallelkreis . . . . .	157
3.4.1.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	158
3.4.2 Flächentreue konische Abbildungen . . . . .	160
3.4.2.1 Abbildung mit einem längentreuen Parallelkreis . . . . .	160

	Seite
3.4.2.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	162
3.4.3 Konforme konische Abbildungen . . . . .	163
3.4.3.1 Abbildung mit einem längentreuen Parallelkreis . . . . .	164
3.4.3.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	165
3.4.4 Netzberechnung konischer Abbildungen . . . . .	167
3.5 Unechte Netzentwürfe . . . . .	168
3.5.1 Unechte konische Abbildung (Bonnesche Abbildung) . . . . .	169
3.5.2 Unechte azimutale Abbildungen . . . . .	170
3.5.2.1 Stab-Wernersche Abbildung . . . . .	170
3.5.2.2 Globularprojektionen . . . . .	170
3.5.2.3 Abbildungen von Aitoff und Hammer . . . . .	171
3.5.2.4 Abbildung von Briesemeister . . . . .	172
3.5.3 Unechte zylindrische Abbildungen . . . . .	173
3.5.3.1 Mercator-Sanson-Abbildung . . . . .	173
3.5.3.2 Abbildung von Mollweide . . . . .	174
3.5.3.3 Abbildungen von Eckert . . . . .	175
3.5.4 Polykonische Abbildungen, Polyederabbildungen . . . . .	175
3.5.5 Kombinierte Abbildungen . . . . .	177
3.5.5.1 Mittelung von Netzen . . . . .	177
3.5.5.2 Zusammenfügung von Netzen . . . . .	178
3.5.6 Zerlappte Netze . . . . .	178
3.6 Verfahren zur Veränderung von Kartennetzen . . . . .	179
3.6.1 Bewußt verzerrte Kartennetze . . . . .	179
3.6.2 Transformierte Kartennetze . . . . .	181
3.6.3 Kartennetze durch Minimierung endlicher Verzerrungen . . . . .	181
3.7 Geodätische Abbildungen . . . . .	182
3.7.1 Merkmale geodätischer Abbildungen . . . . .	182
3.7.2 Ordinatentreue Abbildung . . . . .	183
3.7.3 Konforme Abbildungen . . . . .	185
3.7.3.1 Gaußsche Abbildung der Kugel . . . . .	185
3.7.3.2 Das deutsche Gauß-Krüger-System . . . . .	186
3.7.3.3 Das UTM-System . . . . .	188
3.7.3.4 Weitere konforme Systeme . . . . .	189
3.7.4 Gitter, Gitternord, magnetisch Nord . . . . .	190

4. Merkmale und Mittel kartographischer Gestaltung . . . . .	192
4.1 Merkmale der Kartengegenstände (Objektgesetzmäßigkeiten) . . . . .	193
4.1.1 Zum Begriff des Objekts . . . . .	193
4.1.2 Räumlicher Bezug . . . . .	195
4.1.3 Substantielles Merkmal . . . . .	196
4.1.4 Zeitliches Verhalten . . . . .	198
4.1.5 Bildung von Objektgruppen . . . . .	198
4.2 Merkmale kartographischer Darstellung (Graphische Gesetzmäßigkeiten) . . . . .	199
4.2.1 Kartographik als Zeichensystem . . . . .	199
4.2.1.1 Kartenlogische Bedingungen für die Kartographik . . . . .	199
4.2.1.2 Aufbau des kartographischen Zeichensystems	200
4.2.1.3 Variation der Zeichen . . . . .	202
4.2.1.4 Zeichendimensionen . . . . .	205
4.2.2 Graphische Mindestgrößen . . . . .	206
4.2.3 Kartographik und Gestaltwahrnehmung . . . . .	207
4.2.4 Kartographik und Kartentechnik . . . . .	209
4.3 Kartographische Gestaltungsmittel . . . . .	210
4.3.1 Punkte . . . . .	210
4.3.2 Linien . . . . .	212
4.3.3 Flächen . . . . .	213
4.3.4 Signaturen . . . . .	214
4.3.4.1 Formen der Signaturen . . . . .	215
4.3.4.2 Anordnung der Signaturen . . . . .	216
4.3.5 Diagramme . . . . .	218
4.3.6 Halbtöne . . . . .	219
4.3.7 Kartenschrift . . . . .	219
4.4 Generalisierung . . . . .	223
4.4.1 Anlaß und Bedeutung der Generalisierung . . . . .	223
4.4.2 Arten der Generalisierung . . . . .	225
4.4.3 Grundsätze der Generalisierung . . . . .	227
4.4.3.1 Elementare Vorgänge der Generalisierung . . . . .	227
4.4.3.2 Anwendungen der elementaren Vorgänge auf die Kategorien der Generalisierung . . . . .	229
4.4.4 Methoden der Generalisierung . . . . .	231
4.4.4.1 Intuitives Generalisieren . . . . .	232
4.4.4.2 Gesetzmäßiges Generalisieren . . . . .	232

	Seite
4.4.5 Künftige Stellung der Generalisierung . . . . .	235
4.4.6 Lagemerkmale der kartographischen Darstellung . . . . .	236
4.5 Urheberrecht an Karten . . . . .	239
5. Topographische Karten . . . . .	241
5.1 Begriffe und Aufgaben . . . . .	241
5.2 Gruppierung topographischer Karten . . . . .	243
5.3 Karteninhalt . . . . .	244
5.3.1 Situationsdarstellung . . . . .	244
5.3.1.1 Siedlungen . . . . .	244
5.3.1.2 Verkehrswwege . . . . .	250
5.3.1.3 Gewässer . . . . .	252
5.3.1.4 Bodenbedeckungen . . . . .	253
5.3.1.5 Einzelzeichen . . . . .	254
5.3.1.6 Genauigkeit und Prüfung der Situationsdarstellung . . . . .	255
5.3.2 Geländedarstellung . . . . .	256
5.3.2.1 Aufgaben und Probleme . . . . .	256
5.3.2.2 Seiten- und Schrägangsichten . . . . .	258
5.3.2.3 Schraffen . . . . .	259
5.3.2.4 Höhenlinien und Höhenpunkte . . . . .	262
5.3.2.5 Schummerung (Schattierung) . . . . .	267
5.3.2.6 Formzeichen und Formzeichnungen . . . . .	269
5.3.2.7 Farbige Höhenschichten . . . . .	271
5.3.2.8 Kombinationen der Darstellungsarten . . . . .	273
5.3.2.9 Genauigkeit und Prüfung der Geländedarstellung . . . . .	275
5.3.3 Schrift . . . . .	278
5.4 Kartennetz und Kartenrandangaben . . . . .	280
5.4.1 Kartennetz und Suchnetz . . . . .	280
5.4.2 Angaben in Kartenrand und Kartenrahmen . . . . .	281
5.5 Äußere Kartengestaltung . . . . .	281
5.5.1 Abgrenzung des Kartenfeldes durch den Kartenrahmen	282
5.5.2 Kartenbenennung . . . . .	283
5.5.3 Gestaltung von Kartenrahmen und Kartenrand . . . . .	284
5.6 Amtliche topographische Kartenwerke . . . . .	286
5.6.1 Amtliche topographische Kartenwerke in der Bundesrepublik Deutschland . . . . .	286

5.6.1.1 Deutsche Grundkarte 1:5000 (DGK 5) . . . . .	287
5.6.1.2 Topographische Karte 1:25000 (TK 25) . . . . .	288
5.6.1.3 Topographische Karte 1:50000 (TK 50) . . . . .	289
5.6.1.4 Topographische Karte 1:100000 (TK 100) . . . . .	290
5.6.1.5 Topographische Übersichtskarte 1:200000 (TÜK 200) . . . . .	290
5.6.1.6 Übersichtskarte 1:500000 (ÜK 500) . . . . .	291
5.6.1.7 Internationale Weltkarte 1:1000000 (IWK) . . . . .	292
5.6.2 Amtliche topographische Kartenwerke in der DDR . . . . .	292
5.6.3 Amtliche topographische Kartenwerke in Österreich . . . . .	293
5.6.4 Amtliche topographische Kartenwerke in der Schweiz . . . . .	294
5.6.5 Amtliche topographische Kartenwerke anderer Staaten . . . . .	295
5.6.6 Fortführung amtlicher topographischer Kartenwerke . . . . .	295
5.7 Andere topographische Kartenwerke und Karten . . . . .	298
5.7.1 Stadtkarten . . . . .	299
5.7.2 Karten der Binnengewässer, Watten und Gletscher . . . . .	301
5.7.3 Karten für Tourismus und Freizeit . . . . .	302
5.8 Topographische Kartenwerke der Erde . . . . .	303
5.8.1 World 1:500000 (Serie 1404) . . . . .	303
5.8.2 Internationale Weltkarte 1:1000000 (IWK) . . . . .	303
5.8.3 Weltkarte 1:2500000 . . . . .	304
5.8.4 Kartenwerke 1:5000000 . . . . .	305
5.8.5 Kartenwerke 1:10000000 . . . . .	306
5.9 Topographische Karten anderer Weltkörper . . . . .	306
5.9.1 Topographische Karten des Erdmondes . . . . .	307
5.9.2 Topographische Karten der anderen Planeten und Monde . . . . .	307
Literaturverzeichnis . . . . .	309
Namen- und Sachverzeichnis . . . . .	326