

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Einführung . . . . .</b>	<b>8</b>
1.1 Begriff und Aufgabe der Kartographie . . . . .	8
1.2 Entwicklung und Einteilung der Kartographie . . . . .	9
1.3 Die Karte — Begriffe und Eigenschaften . . . . .	11
1.4 Kartenmaßstab . . . . .	16
1.5 Kartengruppierung . . . . .	18
1.6 Behörden, Organisationen, Schrifttum, Kartennachweise . . . . .	21
<b>2 Geodätische Grundlagen und topographische     Vermessungen . . . . .</b>	<b>23</b>
2.1 Überblick über die geodätischen Arbeiten . . . . .	23
2.2 Maßeinheiten und Koordinatensysteme . . . . .	24
2.2.1 Längenmaße . . . . .	24
2.2.1.1 Metrisches Maßsystem . . . . .	24
2.2.1.2 Sonstige Maßsysteme . . . . .	25
2.2.2 Flächenmaße . . . . .	25
2.2.3 Winkelteilungen . . . . .	26
2.3 Gestalt und Größe des Erdkörpers — Bezugsflächen .	27
2.3.1 Die Erde als Kugel . . . . .	27
2.3.2 Die Erde als Rotationsellipsoid — Erddimensionen .	28
2.3.3 Das Geoid . . . . .	29
2.4 Lagemessungen und Lagefestpunkte . . . . .	30
2.4.1 Arten der Lagemessung . . . . .	30
2.4.1.1 Winkelmessung . . . . .	30
2.4.1.2 Streckenmessung . . . . .	32
2.4.1.3 Bildmessung . . . . .	34
2.4.2 Das Dreiecksnetz . . . . .	34
2.4.2.1 Aufbau und Abmarkung . . . . .	34
2.4.2.2 Messung von Dreiecksnetzen . . . . .	35
2.4.2.3 Basismessung . . . . .	37
2.4.2.4 Astronomische Ortsbestimmung . . . . .	38
2.4.2.5 Trigonometrisches Einschneiden . . . . .	42
2.4.3 Das Polygontes . . . . .	44
2.4.3.1 Aufbau und Abmarkung . . . . .	44
2.4.3.2 Der Polygonzug . . . . .	44
2.5 Höhenmessungen und Höhenfestpunkte . . . . .	45
2.5.1 Höhenbezugsfläche . . . . .	45
2.5.2 Arten der Höhenmessung . . . . .	47

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
2.5.2.1 Geometrisches Nivellement . . . . .	47
2.5.2.2 Trigonometrische Höhenmessung . . . . .	50
2.5.2.3 Barometrische Höhenmessung . . . . .	52
2.5.2.4 Photogrammetrische Höhenmessung . . . . .	56
2.5.2.5 Höhenmessung mit Freihandgeräten . . . . .	56
2.5.3 Das Höhennetz . . . . .	57
2.5.3.1 Aufbau und Abmarkung . . . . .	57
2.5.3.2 Messungen im Höhennetz . . . . .	58
<b>2.6 Topographische Vermessungen . . . . .</b>	58
2.6.1 Ziel, Gegenstände und Verfahren . . . . .	58
2.6.2 Bestimmung neuer Festpunkte und Anschlußpunkte . . . . .	60
2.6.3 Terrestrische Verfahren . . . . .	61
2.6.3.1 Grundlagen und Geräte der Tachymetrie . . . . .	61
2.6.3.2 Meßtischtachymetrie . . . . .	67
2.6.3.3 Zahlentachymetrie (Württembergisches Verfahren) . . . . .	68
2.6.3.4 Kombinierte Methode (Bayerisches Verfahren) . . . . .	68
2.6.3.5 Nivelliertachymetrie . . . . .	69
2.6.4 Photogrammetrische Verfahren . . . . .	69
2.6.4.1 Meßbild und Luftbildaufnahme . . . . .	70
2.6.4.2 Einbildungsmessung . . . . .	73
2.6.4.3 Zweibildmessung . . . . .	74
2.6.5 Weitere Bearbeitung . . . . .	77
<b>3 Kartenentwürfe . . . . .</b>	78
<b>3.1 Grundlagen . . . . .</b>	78
3.1.1 Aufgaben und Begriffe . . . . .	78
3.1.2 Erdgestalt und Kartenentwurf . . . . .	79
3.1.3 Einteilung der Netzentwürfe . . . . .	80
3.1.3.1 Einteilung nach der Art der Abbildungsfläche . . . . .	80
3.1.3.2 Einteilung nach der Lage der Abbildungsfläche . . . . .	84
3.1.3.3 Einteilung nach den Abbildungseigenschaften . . . . .	85
3.1.4 Abbildungsverzerrungen . . . . .	85
3.1.5 Orthodrome und Loxodrome . . . . .	89
<b>3.2 Echte azimutale Abbildungen . . . . .</b>	91
3.2.1 Mittabstandstreue azimutale Abbildung . . . . .	91
3.2.2 Flächentreue azimutale Abbildung . . . . .	93
3.2.3 Konforme azimutale Abbildung (Stereographische Projektion) . . . . .	95
3.2.4 Gnomonische Abbildung (Zentralprojektion) . . . . .	97
3.2.5 Orthographische Abbildung (Parallelprojektion) . . . . .	98
3.2.6 Azimutale Abbildungen in transversaler und schiefachsiger Lage . . . . .	100
<b>3.3 Echte zylindrische Abbildungen . . . . .</b>	102
3.3.1 Mittabstandstreue zylindrische Abbildungen . . . . .	103
3.3.1.1 Abbildung mit längentreuem Äquator . . . . .	103
3.3.1.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	104
3.3.2 Flächentreue zylindrische Abbildungen . . . . .	105
3.3.2.1 Abbildung mit längentreuem Äquator . . . . .	105
3.3.2.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	106
3.3.3 Konforme zylindrische Abbildung (Mercatorprojektion) . . . . .	108

	<b>5</b>
	<b>Seite</b>
<b>3.4 Echte konische Abbildungen . . . . .</b>	<b>110</b>
3.4.1 Mittabstandstreue konische Abbildungen . . . . .	112
3.4.1.1 Abbildung mit einem längentreuen Parallelkreis . . . . .	112
3.4.1.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	113
3.4.2 Flächentreue konische Abbildungen . . . . .	115
3.4.2.1 Abbildung mit einem längentreuen Parallelkreis . . . . .	115
3.4.2.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	117
3.4.3 Konforme konische Abbildungen . . . . .	119
3.4.3.1 Abbildung mit einem längentreuen Parallelkreis . . . . .	119
3.4.3.2 Abbildung mit zwei längentreuen Parallelkreisen . . . . .	120
3.4.4 Netzberechnung konischer Abbildungen . . . . .	121
<b>3.5 Polykonische Abbildungen, Polyederabbildungen . . . . .</b>	<b>121</b>
<b>3.6 Unechte Abbildungen . . . . .</b>	<b>123</b>
3.6.1 Unechte konische Abbildung (Bonnesche Abbildung) . . . . .	124
3.6.2 Unechte azimutale Abbildungen . . . . .	125
3.6.2.1 Stab-Wernersche Abbildung . . . . .	125
3.6.2.2 Globularprojektionen . . . . .	125
3.6.2.3 Die Abbildungen von Aitoff und Hammer . . . . .	126
3.6.3 Unechte zylindrische Abbildungen . . . . .	127
3.6.3.1 Mercator-Sanson-Abbildung . . . . .	127
3.6.3.2 Abbildung von Mollweide . . . . .	128
3.6.3.3 Abbildung von Eckert . . . . .	129
3.6.4 Kombinierte Abbildungen . . . . .	130
3.6.5 Zerlappte Netze . . . . .	131
<b>3.7 Geodätische Abbildungen . . . . .</b>	<b>132</b>
3.7.1 Soldnersche Koordinaten . . . . .	133
3.7.2 Gaußsche Koordinaten . . . . .	134
3.7.2.1 Das deutsche Gauß-Krüger-System . . . . .	135
3.7.2.2 Das UTM-System . . . . .	136
3.7.2.3 Weitere konforme Systeme . . . . .	138
3.7.3 Gitter, Gitternord, magnetisch Nord . . . . .	138
<b>4 Merkmale und Mittel kartographischer Gestaltung . . . . .</b>	<b>140</b>
<b>4.1 Merkmale der Kartengegenstände (Objektgesetzmäßigkeiten) . . . . .</b>	<b>141</b>
4.1.1 Qualitäten und Quantitäten . . . . .	141
4.1.2 Diskreta und Kontinua . . . . .	142
4.1.3 Statisches und dynamisches Verhalten . . . . .	143
4.1.4 Ursprüngliche und abgeleitete Objekte . . . . .	143
4.1.5 Erscheinungen und Sachverhalte . . . . .	143
4.1.6 Zusammenstellung von Objektgruppen . . . . .	143
<b>4.2 Merkmale kartographischer Darstellung (Graphische Gesetzmäßigkeiten) . . . . .</b>	<b>144</b>
4.2.1 Mindestgröße von Kartelementen . . . . .	145
4.2.2 Generalisierung . . . . .	147
4.2.2.1 Bedeutung der Generalisierung . . . . .	147
4.2.2.2 Grundregeln und Arten der Generalisierung . . . . .	148
4.2.2.3 Kriterien der Generalisierung — Das Auswahlgesetz	150

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
4.2.3 Lagemerkmale der kartographischen Darstellung . . . . .	152
4.2.3.1 Grundröhre Darstellung . . . . .	152
4.2.3.2 Grundröhähnliche Darstellung . . . . .	152
4.2.3.3 Lagetreue Darstellung . . . . .	153
4.2.3.4 Raumtreue Darstellung . . . . .	153
<b>4.3 Kartographische Gestaltungsmittel . . . . .</b>	<b>154</b>
4.3.1 Punkte . . . . .	155
4.3.2 Linien . . . . .	156
4.3.3 Flächen . . . . .	157
4.3.4 Signaturen . . . . .	158
4.3.4.1 Formen der Signaturen . . . . .	158
4.3.4.2 Anordnung der Signaturen . . . . .	160
4.3.5 Diagramme . . . . .	162
4.3.6 Halbtöne . . . . .	163
4.3.7 Kartenschrift . . . . .	163
4.3.8 Farben . . . . .	164
<b>5 Topographische Karten . . . . .</b>	<b>165</b>
<b>5.1 Begriffe und Aufgaben . . . . .</b>	<b>165</b>
<b>5.2 Gruppierung topographischer Karten . . . . .</b>	<b>167</b>
<b>5.3 Karteninhalt . . . . .</b>	<b>168</b>
5.3.1 Situationsdarstellung . . . . .	168
5.3.1.1 Siedlungen . . . . .	168
5.3.1.2 Verkehrswege . . . . .	174
5.3.1.3 Gewässer . . . . .	177
5.3.1.4 Bodenbedeckungen . . . . .	177
5.3.1.5 Einzelzeichen . . . . .	178
5.3.2. Geländedarstellung . . . . .	178
5.3.2.1 Aufgabe und Probleme . . . . .	179
5.3.2.2 Seiten- und Schrägangsichten . . . . .	180
5.3.2.3 Schrullen . . . . .	182
5.3.2.4 Höhenlinien . . . . .	186
5.3.2.5 Schummerung (Schattierung) . . . . .	192
5.3.2.6 Formzeichen und Formzeichnungen . . . . .	195
5.3.2.7 Farbtöne . . . . .	197
5.3.2.8 Kombinationen . . . . .	199
5.3.3 Kartenschrift . . . . .	200
5.3.3.1 Merkmale der Kartenschrift . . . . .	200
5.3.3.2 Namen, Abkürzungen, Zahlen . . . . .	202
<b>5.4 Kartennetz . . . . .</b>	<b>203</b>
<b>5.5 Äußere Kartengestaltung und Kartenrandangaben . . . . .</b>	<b>203</b>
5.5.1 Abgrenzung des Kartenfeldes (Kartenrahmen) . . . . .	203
5.5.2 Kartenbenennung . . . . .	205
5.5.3 Kartenrandangaben . . . . .	206
<b>5.6 Amtliche topographische Kartenwerke . . . . .</b>	<b>206</b>
5.6.1 Deutsche amtliche Kartographie . . . . .	206
5.6.2 Amtliche topographische Kartenwerke in der Bundesrepublik Deutschland . . . . .	208

## Inhaltsverzeichnis

7

	Seite
5.6.2.1 Deutsche Grundkarte 1:5000 . . . . .	208
5.6.2.2 Topographische Karte 1:25000 . . . . .	209
5.6.2.3 Topographische Karte 1:50000 . . . . .	210
5.6.2.4 Karte des Deutschen Reiches 1:100000 . . . . .	211
5.6.2.5 Topographische Karte 1:100000 . . . . .	211
5.6.2.6 Topographische Übersichtskarte 1:200000 . . . . .	212
5.6.2.7 Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:300000 . . . . .	212
5.6.2.8 Internationale Weltkarte 1:1000000 . . . . .	212
5.6.3 Amtliche topographische Kartenwerke in der DDR . . . . .	212
5.6.4 Amtliche topographische Kartenwerke ausländischer Staaten . . . . .	213
5.6.4.1 Österreich . . . . .	214
5.6.4.2 Schweiz . . . . .	214
5.6.4.3 Italien . . . . .	214
5.6.4.4 Frankreich . . . . .	215
5.6.4.5 Belgien . . . . .	215
5.6.4.6 Niederlande . . . . .	216
5.6.4.7 Großbritannien . . . . .	216
5.6.4.8 Schweden . . . . .	216
5.6.4.9 USA . . . . .	217
5.6.4.10 UdSSR . . . . .	217
5.7 Andere topographische Kartenwerke und Karten . . . . .	218
5.7.1 Flurkarten . . . . .	218
5.7.2 Stadtkarten . . . . .	219
5.7.3 Wanderkarten . . . . .	220
5.7.4 Wattkarten . . . . .	220
5.7.5 Deutsche Generalkarte 1:200000 . . . . .	221
5.7.6 Militärisches Kartenwerk 1:250000 . . . . .	221
5.7.7 Straßenkarten . . . . .	221
5.8 Topographische Kartenwerke der Erde . . . . .	221
5.8.1 Internationale Weltkarte 1:1000000 . . . . .	221
5.8.2 Weltluftfahrtkarte 1:1000000 . . . . .	222
5.8.3 Weltkarte 1:2500000 . . . . .	223
5.8.4 Deutsche Weltkarte 1:5000000 . . . . .	224
5.8.5 Weitere Kartenwerke . . . . .	224
5.9 Topographische Karten anderer Weltkörper . . . . .	225
5.9.1 Topographische Karten des Erdmondes . . . . .	225
5.9.2 Topographische Karten des Mars . . . . .	226
<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>227</b>
<b>Namen- und Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>228</b>