

PETER KOHLSTOCK

# **Kartographie**

Eine Einführung

3., überarbeitete Auflage

Ferdinand Schöningh

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	11
<b>1. Einleitung</b> .....	13
1.1 Zur Entwicklung der Landesaufnahme .....	14
1.2 Karten – Merkmale und Einteilung .....	16
<b>2. Die Abbildung der Erdoberfläche</b> .....	19
2.1 ‚Eigentliche‘ Erdfigur und Bezugsflächen .....	19
2.2 Koordinatensysteme .....	22
2.3 Abbildungsverzerrungen .....	23
2.4 Kartographische Abbildungen .....	25
2.4.1 Konische Abbildungen .....	26
2.4.2 Zylinderabbildungen .....	28
2.4.3 Azimutalabbildungen .....	30
2.4.4 Nichtkegelige Abbildungen .....	33
2.5 Geodätische Abbildungen .....	35
2.5.1 Geodätische Koordinaten .....	35
2.5.2 Das Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem .....	37
2.5.3 Das UTM-System .....	38
2.6 Koordinatentransformationen .....	40
<b>3. Topographische Landesaufnahme</b> .....	43
3.1 Aufnahmeobjekte .....	43
3.1.1 Situation .....	44
3.1.2 Höhen und Geländeformen .....	44
3.2 Referenzsysteme .....	45
3.2.1 Lagebezugssysteme .....	46
3.2.2 Höhenbezugssysteme .....	48
3.2.3 Satelliten-Positionierungssysteme .....	50
3.3 Tachymetrische Aufnahmeverfahren .....	53
3.3.1 Polarverfahren .....	54
3.3.2 Satellitengestütztes Verfahren .....	56
3.3.3 Geländeaufnahme .....	57
3.4 Luftbildmessung .....	58
3.4.1 Luftbildaufnahme .....	58
3.4.2 Luftbildauswertung .....	63
3.5 Aufnahme durch Aero-Laserscanning .....	67
3.6 Aufnahme mit optischen Scannern .....	69

3.7	Radarverfahren .....	72
3.7.1	Radar-Aufnahme .....	72
3.7.2	Höhenaufnahme durch Radar-Interferometrie .....	74
<b>4.</b>	<b>Topographische Karten</b> .....	<b>77</b>
4.1	Gliederung topographischer Karten .....	77
4.2	Kartographische Darstellungsmittel .....	78
4.3	Generalisierung .....	79
4.4	Situationsdarstellung .....	83
4.4.1	Siedlungen .....	83
4.4.2	Verkehrswege .....	86
4.4.3	Gewässer .....	87
4.4.4	Topographische Einzelobjekte .....	88
4.4.5	Vegetation .....	88
4.5	Darstellung der Höhen und Geländeformen .....	89
4.5.1	Höhenlinien .....	92
4.5.2	Schattenplastik .....	96
4.5.3	Farbige Höhenschichten .....	98
4.5.4	Höhenpunkte und besondere Geländeformen .....	100
4.6	Kartenbeschriftung .....	101
4.7	Äußere Kartenelemente .....	102
<b>5.</b>	<b>Bildkarten</b> .....	<b>107</b>
5.1	Verfahren der Bildverarbeitung .....	108
5.1.1	Analoge Bildverarbeitung .....	109
5.1.2	Digitale Bildverarbeitung .....	110
5.2	Bildeigenschaften .....	111
5.2.1	Geometrische Bildeigenschaften .....	112
5.2.2	Radiometrische Bildeigenschaften .....	112
5.3	Erzeugung von Bildkarten .....	114
5.3.1	Luftbildkarten .....	115
5.3.2	Satelliten-Bildkarten .....	118
5.3.3	Radar-Bildkarten .....	119
<b>6.</b>	<b>Thematische Karten</b> .....	<b>123</b>
6.1	Zur Gliederung thematischer Karten .....	123
6.2	Kartengrundlagen .....	125
6.2.1	Quellenmaterial .....	125
6.2.2	Kartenmaßstab und Art der Abbildung .....	126
6.2.3	Topographischer Karteninhalt .....	128
6.2.4	Äußere Kartenelemente .....	128

6.3	Graphische Gestaltung	129
6.3.1	Darstellungsmittel	129
6.3.2	Darstellung lokaler Objekte	131
6.3.3	Darstellung linearer Objekte	134
6.3.4	Darstellung flächenhafter Objekte	135
<b>7.</b>	<b>Topographische und thematische Informationssysteme</b>	<b>139</b>
7.1	Kartenwerke und Atlanten	140
7.1.1	Topographische Kartenwerke	140
7.1.2	Bildkartenwerke	154
7.1.3	Thematische Kartenwerke	156
7.1.4	Atlanten	157
7.2	Digitale topographische Modelle	159
7.2.1	Digitalisierung graphischer Daten	161
7.2.2	Digitale Situationsmodelle	163
7.2.3	Digitale Geländemodelle	163
7.2.4	3D-Stadtmodelle	166
7.3	Digitale Informationssysteme	169
7.3.1	Die automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)	170
7.3.2	Amtliches topographisch-kartographisches Informationssystem (ATKIS)	172
7.3.3	Die elektronische Seekarte	177
7.3.4	Digitale Atlanten	178
7.4	Karten im Internet	180
7.4.1	Allgemeine Merkmale	180
7.4.2	Webkarten – Informationssysteme	182
7.4.3	„OpenStreetMap OSM“	183
7.4.4	„Google Earth“	185
<b>8.</b>	<b>Kartenherstellung</b>	<b>187</b>
8.1	Graphische Datenausgabe	187
8.1.1	Bild- und Zeichnungsträger	187
8.1.2	Kartier- und Zeichentechnik	188
8.1.3	Digital-Analog-Wandlung	190
8.1.4	Geräte für die graphische Wiedergabe	190
8.2	Vervielfältigungsverfahren	193
8.2.1	Rastertechnik	193
8.2.2	Kopierverfahren	194
8.2.3	Druckverfahren	195
8.3	Herstellungsverfahren	196
8.3.1	Konventionelle Kartenherstellung	197
8.3.2	Web-Mapping	199

<b>9. Kartennutzung</b> .....	201
9.1 Richtigkeit und Vollständigkeit einer Karte .....	202
9.1.1 Detailwiedergabe und Aktualität .....	202
9.1.2 Genauigkeit der Situationsdarstellung .....	203
9.1.3 Genauigkeit der Höhendarstellung .....	205
9.2 Visuelle Kartenauswertung .....	207
9.2.1 Kartenlesen .....	207
9.2.2 Karteninterpretation .....	209
9.3 Geometrische Kartenauswertung .....	211
9.3.1 Der Kartenmaßstab .....	211
9.3.2 Koordinatenermittlung .....	212
9.3.3 Ermittlung von Entfernungen .....	214
9.3.4 Flächenermittlung .....	216
9.3.5 Ermittlung und Übertragung von Winkeln .....	218
9.3.6 Höhen- und Neigungsbestimmung .....	220
9.4 ‚Elektronische Karte‘ oder ‚Papierkarte‘? .....	223
9.5 Urheberrechtliche Aspekte der Kartennutzung .....	224
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	225
<b>Sachregister</b> .....	231
<b>Dank</b> .....	239