

Lehrbuch der
Allgemeinen Geographie
Band 10

Lehrbuch der Allgemeinen Geographie

In Fortführung und Ergänzung von Supan-Obst,
Grundzüge der Physischen Erdkunde

Unter Mitarbeit von

J. BLÜTHGEN, Münster; H. BOBEK, Wien; H. G. GIERLOFF-EMDEN, München;
A. HEUPEL, Bonn; ED. IMHOF, Zürich; H. LOUIS, München;
E. OBST, Hannover; G. SANDNER, Hamburg; J. SCHMITHÜSEN, Saarbrücken;
S. SCHNEIDER, Bad Godesberg; G. SCHWARZ, Freiburg i. Br.;
M. SCHWIND, Hannover; F. WILHELM, München

Herausgegeben von

ERICH OBST und JOSEF SCHMITHÜSEN



Walter de Gruyter · Berlin · New York 1972

Thematische Kartographie

Eduard Imhof

Dr. h. c., em. Prof. an der Eidgenössischen Technischen Hochschule
in Zürich

Mit 153 Abbildungen und 6 mehrfarbigen Tafeln



Walter de Gruyter · Berlin · New York 1972

ISBN 3 11 002122 6

© Copyright 1972 by Walter de Gruyter & Co., vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung – J. Gutten-
tag, Verlagsbuchhandlung – Georg Reimer, – Karl J. Trübner, Veit & Comp., 1 Berlin 30, Genthiner
Straße 13. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe, der
Herstellung von Mikrofilmen und der Übersetzung, vorbehalten. Druck: Georg Wagner, Nördlingen.
Printed in Germany.

Inhalt

<i>Einführung</i>	1
ERSTER TEIL VORSPIEL	7
<i>Kapitel 1 Über Inhalt und Aufbau einer Lehre der thematischen Kartographie</i> . . .	7
<i>Kapitel 2 Begriffe</i>	12
<i>Kapitel 3 Grundlagen</i>	15
3. 1 Forschung und Statistik	16
3. 2 Topographische Karten als Grundlagen	17
3. 3 Thematische Karten als Grundlagen für neue Karten	18
3. 4 Luftbilder als Grundlagen	18
3. 5 Originalerarbeitete und abgeleitete Karten	19
3. 6 Über den Diebstahl geistigen Eigentums	20
<i>Kapitel 4 Vorfragen und Vorentscheidungen</i>	20
4. 1 Beziehungen zwischen Gebiet, Inhalt, Format und Maßstab	20
4. 2 Gestaltung und Gliederung des Inhaltes. Die Legende	21
4. 3 Die Maßstäbe	21
4. 4 Kartennetze	22
4. 5 Die topographische Basiskarte	22
4. 6 Rahmenkarte und Inselkarte	23
4. 7 Einfarbige oder mehrfarbige Karten	23
4. 8 Beschriftung und Titelei	24
4. 9 Zeichnerische Versuchsstücke	24
<i>Kapitel 5 Einige weitere Hinweise</i>	24
ZWEITER TEIL ALLGEMEINE GRAPHISCHE ELEMENTE	27
<i>Kapitel 6 Zeichnerische Elemente und ihre Effekte</i>	27
6. 1 Punkte und Linien	27
6. 2 Einfachste Kleinfiguren und ihre Unterscheidungsmöglichkeiten	30
6. 3 Schraffuren und Musterungen	30
6. 3. 1 Schraffur und Raster	30
6. 3. 2 Sinn und Ausdruck der Schraffur	30
6. 3. 3 Formen linearer Schraffuren und ihrer Skalen	33
6.3.3.1 Einfache Schraffuren	33
6.3.3.2 Gekreuzte Schraffuren	35
6.3.3.3 Skalen mit verschiedenartig gestalteten Schraffuren	35

6. 3. 4	Regelmäßige Punktfelder	35
6. 3. 5	Variation der Punktgrößen oder Strichbreiten innerhalb eines Feldes	37
6. 3. 6	Unregelmäßige Schraffuren, gestreute Punkte oder Kleinfiguren	37
6. 3. 7	Verwirrende Musterungen. Sündenfälle der Kartographie	37
6. 3. 8	Schraffurenfelder mit oder ohne Konturen	38
6. 3. 9	Graphische Beziehung zwischen Mosaikgliederung und Flächenmuster. Weitere Sündenfälle der Kartographie	38
6. 3.10	Balkenartige Durchdringung in Mischgebieten	40
6. 4	Säume, Filage und Bänder	40
6. 5	Überlagern, Unterbrechen, Isolieren, Hervorheben und Zurückdrängen	42
<i>Kapitel 7 Die Farben und ihre Effekte</i>		46
7. 1	Farben für Flächentöne, Raster	46
7. 2	Farben für Einzellinien und Kleinfiguren	48
7. 3	Die Wahl der Druckfarben	49
7. 4	Naturähnliche und symbolische Farben	50
7. 5	Farbennormung	50
7. 6	Harmonie der Farben	51
7. 6. 1	Zusammenstellungen von zwei oder mehr Farben	51
7. 6. 2	Farbige Kompositionen	53
DRITTER TEIL KARTOGRAPHISCHE AUSDRUCKSFORMEN		55
<i>Kapitel 8 Grundrißliche Elemente, Punkte, Linien, Flächen</i>		55
<i>Kapitel 9 Individuelle Ansichts-Kleinbilder</i>		57
<i>Kapitel 10 Symbolische Gattungszeichen oder Gattungssignaturen, lokale, lineare und flächenbedeckende</i>		60
10. 1	Allgemeines	60
10. 2	Gruppierungen der Signaturen	62
10. 2. 1	Lokal, linear und flächenbedeckend	62
10. 2. 2	Grundriß-Zusatzsignaturen, Grundriß-Ersatzsignaturen und objektfreie Merkmal-Signaturen	62
10. 2. 3	Signaturen für statische (nicht bewegte) und für dynamische (bewegte) Erscheinungen	63
10. 2. 4	Qualitätssignaturen und Quantitätssignaturen	63
10. 3	Graphische Gestaltung der Signaturen	63
10. 3. 1	Geometrisch geformte Lokalsignaturen	63
10. 3. 2	Bildhafte Lokalsignaturen	65
10. 3. 3	Buchstaben und Ziffern als Lokalsignaturen	66
10. 3. 4	Größe und Strichstärke der Lokalsignaturen	67
10. 3. 5	Linearsignaturen	69
10. 3. 6	Flächenbedeckende Signaturen	70
<i>Kapitel 11 Zahlenwertsignaturen</i>		71

<i>Kapitel 12 Orts- oder flächenbezogene Zahlenwertdiagramme</i>	<i>72</i>
Allgemeines	72
12. 1 Diagramme für Einzelwerte	73
12. 1. 1 Zählrahmenmethode	74
12. 1. 2 Quadratgitter	75
12. 1. 3 Stab- oder Maßstabmethode	75
12. 1. 4 und 12. 1. 5 Kleingeldmethode	75
12. 1. 6 Variable wertentsprechende Quadratflächen	76
12. 1. 7 Variable Kreisscheiben	77
12. 1. 8 Variable Würfel	77
12.1.8.1 Zentralperspektivische Schrägansicht	78
12.1.8.2 Deformierte Zentralperspektive	78
12.1.8.3 Parallelperspektivische Schrägansicht	78
12.1.8.4 Parallelperspektivische-axonometrische Darstellung	79
12. 1. 9 Variable Kugeln	79
12. 1.10 Kubische Blöcke, die sog. Baukastenmethode	80
12. 1.11 Methode der Wertstufen	80
12. 2 Diagramme für Sach- und Wertgruppen	81
12. 2. 1 Gegliederte Zählrahmendiagramme	81
12. 2. 2 Gegliederte Stabdiagramme, auch »Säulendiagramme« genannt	82
12. 2. 3 Gegliederte Quadrat- und Dreieckflächen	82
12. 2. 4 Gegliederte Kreisscheibendiagramme und ihre Abarten	83
12. 2. 5 Diagramme in der Form aufgegliederter Schriftzeichen	85
12. 2. 6 Methode der gegliederten Blöcke (gegliederte Baukastendiagramme)	85
12. 2. 7 Der Unfug der in Komponenten aufgeteilten Kugeln	86
12. 2. 8 Diagrammkarikaturen	86
12. 3 Diagramme mit abhängigen und unabhängigen Variablen im rechtwinkligen Koordinatensystem	87
12. 3. 1 Diagramm mit einer kontinuierlichen Kurve einer abhängigen Variablen im rechtwinkligen Koordinatensystem od. »einfaches Kurvendiagramm«	88
12. 3. 2 Diagramm mit einer Gruppe kontinuierlicher Kurven abhängiger Variablen im Rechtwinkelkoordinatensystem	88
12. 3. 3 Diagramm mit einer kontinuierlichen Kurve, deren x-Beträge in die Komponenten x_1 , x_2 und x_3 aufgeteilt sind	88
12. 3. 4 Diagramm mit ungegliederten Stäben einer abhängigen Variablen im Rechtwinkelkoordinatensystem	88
12. 3. 5 Diagramme mit zeitlichen Folgen von Gruppen von Stäben für abhängige Variablen im rechtwinkligen Koordinatensystem	89
12. 3. 6 Diagramme mit gegliederten Stäben für abhängige Variablen im Rechtwinkelkoordinatensystem	89
12. 3. 7 Diagramme mit gegliederten, aber gegensätzlich gerichteten Stäben im Rechtwinkelkoordinatensystem	89
12. 4 Diagramme mit abhängigen Variablen im Polarkoordinatensystem	89
12. 4. 1 Einfaches Kurvendiagramm mit Polarkoordinaten	90
12. 4. 2 Kurvengruppendiagramm mit Polarkoordinaten	90

viii Inhalt

12. 4. 3	Diagramme mit ungegliederten Stäben im Polarkoordinatensystem	91
12. 4. 4	Diagramme mit gegliederten Stäben im Polarkoordinatensystem	91
12. 4. 5	Komplexes Diagramm im Polarkoordinatensystem	91
12. 4. 6	und 12. 4. 7 Diagramme mit ungegliederten und gegliederten Kreis-	
	bogenstücken im Polarkoordinatensystem	91
12. 5	Weitere Formen komplexer Zahlenwert-Diagramme	91
12. 5. 1	Das Rechteck mit drei Aussagen	92
12. 5. 2	Das gleichseitige Dreieck mit Relativkomponenten	92
<i>Kapitel 13 Linien- und Banddiagramme oder Transportmengendiagramme</i>		93
<i>Kapitel 14 Schraffuren und Flächentöne, abgestuft nach Zahlenwerten</i>		96
14. 1	Über die Kombination der kartographischen Ausdrucksformen und andere ab-	
	schließende Bemerkungen	98
VIERTER TEIL DIE GEFÜGE THEMATISCHER KARTEN		99
<i>Kapitel 15 Die Gefüge, Methodisches und Übersicht</i>		99
A.	Gefüge vorwiegend grundrißlich gestalteter oder grundrißlich bezogener Vor-	
	kommenisse	104
1.	Gefüge lokaler Gattungssignaturen	104
2.	Netze linearer Elemente	104
3.	Gattungsmosaiken oder Gattungsflächengefüge	104
4.	Gefüge der Kontinua	105
5.	Gefüge zur Darstellung von Bewegungen und Kräften	105
B.	Gefüge zur Darstellung statistischer Werte, sogenannte statistische Karten	105
6.	Streuungen von Wertpunkten und Wertsignaturen	105
7.	Dichtemosaiken	105
8.	Andere statistische Mosaiken	106
9.	Gefüge von Orts- und Gebietsdiagrammen oder Orts- und Gebietsdiagrammkarten	106
10.	Gefüge von Banddiagrammen	106
C.	Komplexe Gefüge	106
11.	Mehrschichtige Gefüge, Raumschichten und Zeitstufen	106
12.	Kombinationen verschiedener Gefüge	106
<i>Kapitel 16 Gefüge lokaler Gattungssignaturen</i>		107
<i>Kapitel 17 Netze linearer Elemente</i>		109
<i>Kapitel 18 Gattungsmosaiken oder Gattungsflächengefüge</i>		115
18. 1	Wirklichkeit und kartographische Abbildung	115
18. 1. 1	Wirkliche flächenhafte Areale	115
18. 1. 2	Fiktive Flächen	115

18. 1. 3	Flächen als Generalisierungsformen gestreuter, isolierter Einzelobjekte, wie Pflanzen, Tiere, Menschen, und isolierter Beobachtungen und Feststellungen (Pseudoflächen)	115
18. 2	Allgemeines über die graphischen Lösungen	116
18. 3	Was bei der graphischen Gestaltung von Gattungsmosaiken zu beachten ist	117
18. 3. 1	Mosaik ohne Exklaven	117
18. 3. 2	Mosaik mit Exklaven	117
18. 3. 3	Gruppenbildung	117
18. 3. 4	Mosaik, bestehend aus sehr großen und sehr kleinen Flächenstücken	118
18. 3. 5	Arealgewichte	118
18. 3. 6	Mosaik mit Durchdringungen, Überlagerungen, Mischungen	118
18. 3. 7	Zentral gelegene und randliche Areale	119
18. 4	Typen der Gattungsmosaiken	121
18. 4. 1	Der Typus der geologischen Karte	121
18. 4. 2	Mosaikgefüge für Karten der natürlichen Vegetation	122
18. 4. 3	Der Typus der Kulturlandschaftskarten großen Maßstabes	122
18. 4. 4	Der Typus der politischen Arealgliederungen	122
18. 4. 5	Inselartig isolierte Mosaikstücke	123
18. 4. 6	Der komplexe oder gemischte Typus	123
 <i>Kapitel 19 Gefüge der Kontinua. Isolinien, Wertgefällslinien, Farben der Kontinuumsflächen</i>		
19. 1	Einige Begriffe und Erläuterungen	124
19. 2	Verschiedene Arten von Isoliniengefügen	127
19. 2. 1	Isolinien naturgegebener Kontinua	127
19. 2. 2	Isolinien geometrischer Kontinua	129
19.2.2.1	Isodistanzen	129
19.2.2.2	Isochronen	131
19.2.2.3	Äquideformaten	131
19.2.2.4	Ein weiteres Beispiel: Elevationslinien	132
19. 2. 3	Der wichtige Sonderfall der Höhenkurve oder Isohypse	133
19. 3	Die Isohypse als Schulbeispiel für andere Isolinien	134
19. 4	Eigenarten der Kontinua	134
19. 5	Genauigkeits- und Maßstabsfragen	137
19. 6	Darstellungsformen der Kontinua	138
19. 6. 1	Wertkoten	138
19. 6. 2	Isolinien	138
19.6.2.1	Wertstufen der Isolinien	138
19.6.2.1.1	Äquidistante Stufen	138
19.6.2.1.2	Zwei Äquidistanzsysteme kombiniert	139
19.6.2.1.3	Nochmals zwei Äquidistanzsysteme kombiniert	139
19.6.2.1.4	Progressiv wachsende Stufen	140
19.6.2.1.5	Regellose Stufen	141
19.6.2.2	Generalisierung der Isolinien	141
19.6.2.3	Einige weitere Fragen der Isoliniendarstellung	144
19. 6. 3	Flächenfarbtöne	144
19. 6. 4	Kombination von Isolinien und Flächenfarbtönen	146

19. 6. 5	Schummer und Schattentöne	146
19. 6. 6	Wertgefällslinien	147
19. 6. 7	Falsche oder Pseudoisolinien ,	148
<i>Kapitel 20 Gefüge zur Darstellung von Bewegungen und Kräften; Vektorengefüge</i>		148
<i>Kapitel 21 Streuungen von Wertpunkten und Wertsignaturen</i>		154
21. 1	Das Prinzip	154
21. 2	Auf was es ankommt	156
21. 3	Punktstreuungen mit ungleichwertigen Mengensignaturen	157
21. 4	Gestreute Wertpunkte kombiniert mit anderen Wertsignaturen	158
21. 5	Streuung von Objekten verschiedener Gattung	160
21. 6	Konstruktion der Punktstreuungen	161
21. 7	Die geeigneten Maßstäbe	162
21. 8	Zusammenfassung	162
21. 9	Punktstreuungskarte nach der statistischen Methode	162
21.10	»Gebietslagekarte«	163
<i>Kapitel 22 Dichtemosaiken</i>		163
22. 1	Das einfache Dichtemosaik	164
22. 1. 1	Das Dichtemosaik mit administrativer Flächengliederung	164
22. 1. 2	Das Dichtemosaik mit Flächengliederung nach annähernd wirklicher Streuung	167
22.1.2.1	Anzahl und Höhen der Stufen	169
22.1.2.2	Wertgrenzlinien	170
22.1.2.3	Farbtöne oder Rasterstufen	170
22.1.2.4	Auszuscheidende Gebiete	170
22.1.2.5	Die geeigneten Maßstäbe	171
22. 1. 3	Das Dichtemosaik mit Quadratflächengliederung	171
22. 1. 4	Nochmals ein Blick auf die drei Methoden	172
22. 2	Das Dichtemosaik mit Pseudoisolinien	172
22. 3	Weitere Möglichkeiten von Dichtemosaiken	173
22. 3. 1	Dichtemosaik mit festen Werten	173
22. 3. 2	Mosaik zur Darstellung der Zu- und Abnahme von Objektdichten	174
22. 3. 3	Mosaik zur Darstellung der Zu- und Abnahme von Objekten, jedoch mit festen Stufenwerten	174
22. 3. 4	Mischformen	175
<i>Kapitel 23 Andere statistische Mosaiken. Sündhaftes und Erlaubtes</i>		176
23. 1	Drei Beispiele	178
23. 2	Streifenmosaik oder statistisches Streifengefüge	179
<i>Kapitel 24 Gefüge von Orts- und Gebietsdiagrammen</i>		180
24. 1	Ortsdiagrammkarten	181
24. 2	Gebietsdiagrammkarten	184
24. 3	Dimensionen und Maßstäbe	190

Kapitel 25 Gefüge von Banddiagrammen 191

Kapitel 26 Mehrschichtige Gefüge, Raumschichten und Zeitstufen 195

26. 1 Beispiele für gleichzeitige, aber räumlich getrennte Schichten 195

26. 2 Beispiele für Zeitstufen 196

26. 3 Kartenreihen 196

26. 4 Einlagerung verschiedener Raum-Schichten oder Zeitstufen in eine einzige Karte 197

26. 5 Beigabe von Transparentblättern mit zusätzlichem Inhalt 198

26. 6 Durchscheinender Rückseitenaufdruck 198

26. 7 Stereokarten 198

26. 8 Zeitfolgen in Diagrammkarten (Diakartogramme) und in Kontinuumsdarstellungen 200

Kapitel 27 Kombinationen verschiedener Gefüge 200

27. 1 Begriffliches Zusammenspiel der thematischen Inhalte 201

27. 2 Zusammenspiel thematischer Inhalte mit den topographischen Basiselementen . . 202

27. 3 Graphisches Zusammenspiel 203

27. 4 Technisches Zusammenspiel 204

FÜNFTER TEIL WEITERE INHALTS- UND GESTALTUNGSFRAGEN 207

Kapitel 28 Über die Wahl der Netze thematischer Karten 207

28. 1 Mathematische Gesichtspunkte 208

28. 2 Geographische Eignung 209

 28. 2. 1 Projektionen für kleine und mittelgroße Länder 209

 28. 2. 2 Projektionen für Gesamtkarten großer Länder, ganzer Kontinente und Ozeane 209

 28. 2. 3 Projektionen für Karten der gesamten Erdoberfläche 210

28. 3 Praktische Gesichtspunkte 212

28. 4 In welchen Karten sind Netzlinien notwendig? 213

Kapitel 29 Inhalt und Form der Basiskarten 213

Kapitel 30 Generalisieren und Koordinieren 217

30. 1 Begriffe, Vorarbeiten und Grundsätzliches 217

30. 2 Begriffliches Generalisieren 218

30. 3 Graphische Minimaldimensionen 220

30. 4 Graphisches Generalisieren und Koordinieren grundrißlicher Elemente 221

30. 5 Vom Grundriß zur Signatur und neue inhaltliche Konzeption 227

30. 6 Beschriftung und Generalisierung 228

30. 7 Zusammenspiel der Elemente, Überschneidungen usw. 228

30. 8 Einheitliches oder aber hervorhebendes und subjektives Generalisieren 229

30. 9 Die Folgen der Generalisierung und Koordinierung im Kartenbild 229

30.10 Zwischen Handwerk und Wissenschaft 230

Kapitel 31 Normung 231

<i>Kapitel 32 Beschriftung</i>	235
32. 1 Vielheit der Probleme	235
32. 2 Sprachen und Schriften der Menschheit	235
32. 3 Die geographischen Namen	236
32. 4 Mundart oder Schriftsprache	236
32. 5 Umschrift geographischer Namen	238
32. 6 Erläuternde Bezeichnungen und Schulbegriffe	239
32. 7 Zu den Regeln für die deutsche Rechtschreibung	239
32. 8 Hinweis auf Erläuterungen oft vorkommender Wörter und Namens-Beiwörter	240
32. 9 Quantität und Auswahl der Namen	240
32.10 Graphische Probleme, Allgemeines	241
32.11 Die Schriftformen	241
32.12 Zuordnung der Schriftarten, Schriftgrößen und Schriftfarben	243
32.13 Anordnung der Kartennamen	243
32.14 Höhen- und Tiefenkoten	244
32.15 Zeichnerische und Technische Herstellung der Kartenbeschriftung, Hilfsmittel und Methoden	244
32.16 Die Beschriftung thematischer Karten	244
 <i>Kapitel 33 Kartentitel, Legenden und andere Beigaben</i>	 245
33. 1 Allgemeines	245
33. 2 Was für Auskünfte sollen Kartenränder und Leerflächen enthalten?	246
33. 3 Die sprachlichen Formen	248
33. 4 Anordnung und graphische Gestaltung	248
33. 5 Schmückendes Beiwerk	250
33. 6 Seltsame Aufspaltung der Legende	253
 SECHSTER TEIL HERSTELLUNGSTECHNIK	 255
 <i>Kapitel 34 Einiges über Zeichnungs- und Reproduktionstechnik</i>	 255
34. 1 Allgemeines	255
34. 2 Orientierungen über zeichnungs- und reproduktionstechnische Vorgänge	255
34. 3 Zeichnerische Herstellung von Originalen für einfarbige Buchdruckabbildungen	257
34. 4 Zeichnerische Herstellung von Originalen für mehrfarbige Karten größeren Formates	259
34. 5 Einiges über das Werkzeug	261
 <i>Kapitel 35 Kartenherstellung mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitung</i>	 262
35. 1 Einige Vorbemerkungen	262
35. 2 Elektronische Datenverarbeitung im Dienst der Kartenherstellung	263
35. 2. 1 Fernübertragung von Daten	263
35. 2. 2 Speicherung von Daten	263
35. 2. 3 Teilweise oder vollständige Herstellung von Karten	263
35. 2. 4 Laufendhaltung der Karten	263
35. 3 Zusammenarbeit verschiedener Spezialisten	264
35. 4 Stoffliche Beschränkung der hier vorgebrachten Ausführungen	264
35. 5 Über Stand und Wandlung der Dinge	265
35. 6 Sprachliches Tohuwabohu	265

35. 7 Götzenglaube und Teufelsfurcht 265

35. 8 Geräte und Einrichtungen 266

 35. 8. 1 Fernschreibekonzole mit elektronischem Ein- und Ausgabegerät 266

 35. 8. 2 Numerisch gesteuertes Abtastgerät oder Digitizer 266

 35. 8. 3 Elektronische Datenverarbeitungsanlage und Datenspeicher,
 der Computer 267

 35. 8. 4 Digital gesteuerte Koordinatographen 267

 35. 8. 5 Bildschirmgeräte 270

 35. 8. 6 Die Gesamtanlage der Datenverarbeitung 271

35. 9 Ablauf einer Kartenherstellung. Beispiel einer Diagrammkarte 272

35.10 Weitere Beispiele. Andere Gefügearten 277

 35.10. 1 Andere Diagrammgefüge 277

 35.10. 2 Signaturengefüge 277

 35.10. 3 Streuung von Wertpunkten 277

 35.10. 4 Dichtemosaik 278

 35.10. 5 Gattungsmosaiken 278

 35.10. 6 Isoliniengefüge 278

35.11 Verschiedene Stufen des Einsatzes 279

 35.11. 1 Nur Sortieren und Berechnen 279

 35.11. 2 Einsatz nur bis zum Rohentwurf 279

 35.11. 3 Rohentwurf mit Variationen 279

 35.11. 4 Graphisches Generalisieren 280

 35.11. 5 Reinzeichnung oder Gravur 280

 35.11. 6 Alles automatisiert mit Ausnahme der Basiskarte 281

 35.11. 7 Alles automatisiert, auch die Basiskarte 281

35.12 Grenzen des technisch Möglichen 281

35.13 Grenzen des wirtschaftlich Möglichen oder Zweckmäßigen 283

35.14 Nochmals die teilweise Automatisierung 285

35.15 Qualitätsgewinn und Qualitätsverlust 286

35.16 Die heutige Situation 287

SIEBENTER TEIL KARTENVERWANDTES, KARTENTHEMEN, ATLANTEN 289

Kapitel 36 Thematische Elemente in kartenverwandten Darstellungen 289

36. 1 Zweidimensionale Darstellungen 290

 36. 1. 1 Zentralperspektiven auf horizontale Bildebene und mit
 lotrechter Blickachse 290

 36. 1. 2 Parallelperspektive auf horizontale Bildebene und mit
 lotrechten Projektionsstrahlen 290

 36. 1. 3 Zentralperspektive auf lotrechte Bildebene und mit darauf
 senkrechter Blickachse 290

 36. 1. 4 Parallelperspektive auf lotrechte Bildebene und darauf
 senkrechten Projektionsstrahlen 292

 36. 1. 5 Zentralperspektive auf schräge Bildebene und darauf
 senkrechter Blickachse 293

 36. 1. 6 Parallelperspektive auf schräge Bildebene und mit darauf
 senkrechten Projektionsstrahlen 293

36. 1. 7	Die Bildkarte	294
36. 1. 8	Das Blockbild	295
36. 1. 9	Profillinie und Profilfläche	297
36. 2	Stereo-Geländebilder oder dreidimensional erscheinende Darstellungen	298
36. 3	Dreidimensionale Darstellungen	298
36. 3. 1	Das topographische Modell oder Relief	298
36. 4	Globus und Globussegment	299
<i>Kapitel 37 Übersicht über die Themen</i>		300
37. 1	Geometrische und geodätische Konstruktionen und Netze	301
37. 2	Natürliche Zustände und Vorkommnisse, frühere und heutige	302
37. 3	Anthropogeographische Themen	302
37. 4	Geschichtliche Themen	303
37. 5	Landschaftskundliche Themen	303
37. 6	Kombinationen und Synthesen	304
37. 7	Militärische Themen	304
37. 8	Planung und Projektierung	304
37. 9	Weltraum-Kartographie	304
37.10	Weitere Bemerkungen	305
<i>Kapitel 38 Gattungen, Planung und Besonderheiten kartographischer Atlanten</i>		306
38. 1	Verschiedene Gattungen kartographischer Atlanten	306
38. 2	Gruppen und Beispiele	307
38. 3	Planung kartographischer Atlanten	315
38. 4	Besonderheiten von Atlaskarten	317
38. 5	Die National- oder Landesatlanten	318
<i>Ein abschließendes Wort</i>		321
<i>Schrifttum</i>		324
<i>Register</i>		355

Einführung

Nicht im abstrakten Wissen, sondern in der richtigen und tiefen anschaulichen Auffassung der Welt liegt die Quelle wahrer Weisheit.

SCHOPENHAUER

Karten zeigen eine unbegrenzte Fülle von Erscheinungen der Erdoberfläche und von Dingen, die mit ihr in Beziehung stehen. Sie sind Ergebnisse topographischer Vermessung, statistischer Zählung und wissenschaftlicher Forschung. Sie dienen wiederum weiterer Forschung und ihrer Lehre, aber auch der Verwaltung, Planung, Wirtschaft und dem Verkehr. Karten vermitteln jedem Bürger unentbehrliche Auskünfte, sie sind Lehrmittel des Schülers, Wegweiser des Touristen und Hilfe des Soldaten.

In der *thematischen Karte* legt der Geograph die Ergebnisse seiner Forschungen nieder, und er gewinnt aus ihr neue Einsichten. Die Karte ist ihm Arbeitshilfe, Dokumentation, Speicher des Wissens und vor allem auch Mitteilungsform. Solches gilt in gleicher Weise für andere Geowissenschaftler und für die Statistiker. Ohne Karten fehlt selbst der geschichtlichen Forschung und Lehre eine wesentliche Grundlage; denn alles Menschheitsgeschehen spielte sich ab auf den Bühnen der geographischen Räume.

Thematische Karten sind in ihren Anfängen so alt wie die Karten überhaupt. Bereits eine Goldminenkarte der alten Ägypter aus dem 12. Jahrhundert vor Christus und später die römische Straßen-Etappenkarte des CASTORIUS, bekannt unter der Bezeichnung »Peutingersche Tafel«, waren thematische Karten. Geschichtliche Eintragungen, solche politisch- oder kirchlich-territorialer Zustände, Darstellungen kriegerischen Geschehens, aber auch Signaturen für Bergbauvorkommnisse, finden sich nicht selten bereits in Karten des 16. und 17. Jahrhunderts.

Die Aufklärung im 18. Jahrhundert befruchtete auch die Kartographie. Einige der großartigsten Pionierleistungen jener Zeit und aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts seien im Folgenden aufgeführt.

1701: EDMUND HALLEY: Erste Karte mit Linien gleicher Deklination (Isogonen) für den Atlantischen Ozean und 1702 für die Weltmeere (»Nova et accuratissima totius terrarum orbis tabula nautica variationum magneticarum«).

1743: CHRISTOPHER PACKE: Geologische Karte eines Teiles von England (East Kent).

1752: J. E. GUÉTTARD: Geologische Karte der Schweiz.

Um 1750: L. TEN KATEN: Sprachenkarte von Europa.

1799–1806: ABRAHAM WERNER: Geologische Karte von Sachsen.

1806: CARL RITTER: Atlas mit »Sechs Karten von Europa über Produkte, physikalische Geographie und Bewohner dieses Erdtheils« (7 Blätter). 2. Auflage 1820.

1817: ALEXANDER VON HUMBOLDT: Erste Isothermenkarte, eine solche der Jahresisothermen der nördlichen Halbkugel.

1826: LEOPOLD VON BUCH: Geognostische Karte von Deutschland in 42 Blättern.

ABRAHAM WERNER, CARL RITTER, ALEXANDER VON HUMBOLDT und LEOPOLD VON BUCH leiteten damit einen entscheidenden Aufstieg der thematischen Kartographie

ein. In der Folge förderte dann ALEXANDER VON HUMBOLDT die Herstellung des frühesten großangelegten thematischen Kartensammelwerkes, des *Physikalischen Atlas*, der 1838–1848 durch HEINRICH BERGHAUS bei JUSTUS PERTHES zu Gotha herausgebracht wurde. Er enthält u. a. erstmals auch Isobarenkarten. Seit 1837 erschien – ebenfalls bei JUSTUS PERTHES – K. VON SPUNERS »Handatlas für die Geschichte des Mittelalters und der neueren Zeit«.

Von größter Bedeutung, nicht zuletzt auch für die thematische Kartographie, wurden die im 19. Jahrhundert durchgeführten topographischen Landesvermessungen der meisten europäischen Staaten. Damit entstanden Basis-Kartenwerke von hoher Genauigkeit in den Maßstäben 1:25 000 bis 1:100 000. Auf Grund solcher Karten konnten nun geologische, geobotanische und andere Landesaufnahmen in Angriff genommen werden. Vielerorts wurden staatliche und kommunale statistische Ämter ins Leben gerufen. Volkszählungen und Zählungen anderer Art fanden mehr und mehr ihren Niederschlag in statistischen, bevölkerungs- und wirtschaftskundlichen Karten und Atlanten. Thematische Karten gelangten in die Schulatlanten, in Regional- und Spezialatlanten, in Planungsatlanten, vor allem aber in reichstem Ausmaß in das wissenschaftliche Schrifttum.

Eine kaum noch zu überblickende Fülle thematischer Karten und Atlanten bescherten uns die Jahrzehnte nach dem Zweiten Weltkrieg. Die Kartierungen erstrecken sich seither über alle Länder der Erde und auf die verschiedensten Zweck- und Fachgebiete. Reife Früchte solchen Bemühens sind unter anderem die sog. »Nationalatlanten«. Manche Länder und Institutionen brillieren überdies mit Klimaatlanten, Geschichtsatlanten, Sprachatlanten, Volkskundeatlanten, wirtschaftsgeographischen Atlanten, statistischen Atlanten und anderen Werken. Bereits weist der Griffel des Kartographen nach dem Mond und den Sternen.

Trotz solcher Fülle und im Gegensatz zum reichen Schrifttum zur Geschichte topographischer Karten, ist eine umfassende und gültige *Geschichte der thematischen Kartographie* heute noch nicht geschrieben. Beiträge dazu finden sich freilich da und dort, so z. B. in den Arbeiten und Zusammenstellungen von W. WOLKENHAUER, 1895, 1904–1917; A. HETTNER, 1910 und 1927; K. KRETSCHMER, 1912; M. ECKERT 1921 und 1925; H. BECK, 1958–1965; R. OEHME, 1961 und G. ENGELMANN 1964–1969. Eingehend hat sich in jüngster Zeit ERIK ARNBERGER um die Geschichte der thematischen Kartographie vor allem des Donaauraumes bemüht (1957 und 1966). Manche Beiträge finden sich auch in der nichtdeutschen Fachliteratur.

Hier verzichten wir auf weitere historische Exkurse; denn solche könnten bei dem beschränkten Umfang unseres Buches nichts weiter bieten als gedrängte, chronologische Aufzählungen.

Eine Entwicklungsgeschichte der thematischen Karten ist nicht zu verwechseln mit einer solchen der entsprechenden kartographischen Lehre und des Fach-Schrifttums.

Wie steht es nun mit diesen Dingen?

Abhandlungen und Aufsätze über Inhalt und Form thematischer Karten liegen schon aus dem 19. Jahrhundert in beträchtlichen Mengen vor; doch schlummern sie, zerstreut, vergessen und schwer auffindbar, in irgendwelchen Zeitschriften. Eine gewisse Neubelebung erfuhren solche Lehren erst wieder in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts, und zwar vor allem durch ALFRED HETTNER und hierauf durch MAX ECKERT.

HETTNER schied die Inhaltselemente in solche qualitativer und quantitativer Aussage

(1910 und 1927). ECKERT betonte die wissenschaftliche Bedeutung und Eigenständigkeit der thematischen Kartographie – der Kartographie überhaupt – und er trug in seinen Werken frühere Erkenntnisse zusammen (1921/25). Beide Gelehrte dachten vor allem als »Kartologen«, nicht als Kartographen. Ihre Interessen galten der Kartenanalyse, dem kritischen Gespräch über die Karte, weniger aber der praktischen Anleitung zu ihrer Gestaltung und Herstellung.

In jüngster Zeit nun erleben wir ein geradezu stürmisches Vorwärtsdrängen der Lehre von der thematischen Karte. Ein einigermaßen lückenloses Literaturverzeichnis würde bereits Bände füllen. Aus der großen Menge von Autoren seien hier lediglich einige herausgegriffen.

MEYNEN, EMIL: Diagrammformen und andere Systemfragen (1949 ff.)

LOUIS, HERBERT: Über Kontinua und Diskreta, Basiskarten usw. (1957, 1959, 1960).

IMHOF, EDUARD: Methodisches, Isolinien, Gefügelehre, Kartenverwandtes (1956, 1961, 1962, 1963).

PILLEWIZER, WOLFGANG: Methodische Gruppierungen und anderes (1964).

ERIK ARNBERGER schenkte uns im Jahre 1966 erstmals ein umfassendes »Handbuch der thematischen Kartographie«, das über weiteste Gebiete erschöpfende Auskunft gibt. Ihm folgte auf dem Fuße, im Jahre 1967, WERNER WITT mit dem groß angelegten Standardwerk »Thematische Kartographie, Methoden und Probleme, Tendenzen und Aufgaben«. Bereits 1970 erschien es in zweiter, stark erweiterter Auflage. Während der letzten Jahre erschienen überdies einige kleinere Werke über die thematische Kartographie und einzelne ihrer Teilgebiete. Aus all der Fülle greifen wir folgende heraus:

WILHELMY, HERBERT: Kartographie in Stichworten (1966).

OGRISSEK, RUDI: Die Karte als Hilfsmittel des Historikers (1968).

HAKE, GÜNTHER: Kartographie II (1970).

JENSCH, GEORG: Die Erde und ihre Darstellung im Kartenbild (1970).

Dazu gesellen sich zahllose bedeutende Zeitschriftenaufsätze und Abhandlungen (siehe Literaturverzeichnis).

Reich ist auch die jüngere Fachliteratur nicht-deutscher Sprachgebiete. Aufgeführt seien hier lediglich Autoren und Titel einiger größerer Werke:

RAISZ, E.: General Cartography 1938 und 1948, und Principles of Cartography (1962).

MONKHOUSE, F. J. und H. R. WILKINSON: Maps and Diagrams (1952, 1963 und 1971).

ROBINSON, A. H.: Elements of Cartography (1953, 1960 und 1969).

BRUNET, R.: Le croquis de Géographie régionale et économique (1962).

DICKINSON, G. H.: Statistical Mapping (1963).

SALICHTCHEV, K. A.: In deutscher Sprache liegt vor: Einführung in die Kartographie, 1967. Dies ist die Übersetzung seines Werkes über Kartographie, das 1966 in Moskau erschienen war.

BERTIN, J.: Sémiologie graphique (1967).

TRAVERSI, C.: Tecnica cartografica (1968).

Im Hinblick auf solchen Überfluß drängte sich uns die Frage auf, ob ein neues Werk über thematische Kartographie überhaupt noch einem Bedürfnis entspreche. Herausgeber, Verleger und Verfasser unseres Buches bejahten dies einmütig; denn die Welt steht nicht still. Mit ihrer fortschreitenden Erforschung und infolge des raschen Wandels vieler Dinge werden sich auch der Kartographie stetsfort neue Aufgaben stellen.

Es besteht daher ein Bedürfnis nach immer wieder erneuerten Lehren über Inhalt, Form und Herstellung der Karten. Trotz allen Reichtums des Gebotenen vermissen wir bisher ein einfach und kurz gefasstes *Lehrbuch*, das über *alle wesentlichen Aspekte* der thematischen Kartographie ausreichend orientieren würde. Mit dem hier vorliegenden Werk versuchen wir diese Lücke zu schließen. Wir bemühen uns dabei vor allem um folgendes:

Erstens: Der äußerst vielgestaltige, weitverzweigte Stoff mußte in ein leicht überschaubares *neues Lehrsystem* gebracht werden. Dies geschah durch Aufgliederung der Darstellungslehre in die drei Hauptgruppen: *Allgemeine graphische Elemente, kartographische Ausdrucksformen, kartographische Gefüge thematischer Karten*. Diesen Gruppen waren weitere Kapitel über Inhalt, Form, technische Herstellung usw. beizugeben.

Dabei ging es um Ausweitung bisheriger Lehren auf alle wesentlichen Aspekte, vor allem aber auch um ein Ausscheiden unnötigen Ballastes. Wir suchen die Lehre von der thematischen Karte herauszuführen aus der verwirrenden Fülle von Teilbetrachtungen, Verzweigungen und Spekulationen.

In der naturwissenschaftlichen Forschung, um nur diese zu nennen, kommt jedem neuen Fund eine gewisse Bedeutung zu. In den technischen Wissenschaften, den Herstellungslehren aber – und eine solche ist in gewissem Sinne die Kartographie – ist nicht jede Neuerung mitschleppungswürdig. Die Karte ist ein Gebrauchsartikel, ein Mitteilungsblatt. Sie ist gleichsam Bilderschrift. In diesem Sinne ist die Lehre von ihrer Ausdrucksform mit der Sprach- und Schriftlehre vergleichbar. Nur das allgemein Brauchbare und Bewährte soll vermittelt werden, nicht aber alles, was bisher irgendwann und irgendwo erzeugt oder beschrieben worden ist. Wir scheuten auch nicht davor zurück, Ungeeignetes und Schlechtes drastisch anzuprangern.

Zweitens: Wem soll unsere hier vorgelegte Kartographielehre dienen?

Geographen, Geowissenschaftler aller Sparten, auch Statistiker, Ingenieure und Planungsfachleute sehen sich heute oft genötigt, ihre Forschungsergebnisse, Zählergebnisse, Planungsideen usw. in die Formen thematischer Karten zu gießen. Kartographie ist für sie unentbehrlich, ist aber meist nicht Hauptgebiet ihrer Tätigkeit. Dasselbe gilt auch für einen Großteil von Studierenden geowissenschaftlicher Richtungen. Viele dieser Leute bearbeiten Karten gleichsam im Nebenamt. Da fehlt aber meist die Zeit zur Durcharbeitung umfangreicher, weitverstreuter kartographischer Fachliteratur. Wohl vielen unserer Leser ist nur mit möglichster Beschränkung auf Wesentlichstes gedient. Abstecher in die Arbeitsgefilde der tausenderlei Geowissenschaften wurden ausgeklammert. Trotz solcher Beschränkung möge unser Werk aber auch dem erfahrenen Landkartenfachmann eine willkommene Hilfe sein.

Drittens: Manche thematische Karte entsteht durch Zusammenarbeit des Sachforschers mit dem geübten Kartographiker. Der letztere ist gleichsam die rechte Hand des Wissenschaftlers. Ein wohlklingendes Zusammenspiel gelingt aber nur, wenn der Gelehrte den Kartographen über Sinn und Wesen seines Darstellungsgegenstandes gut orientiert, und wenn beide Partner mit den graphischen Ausdrucksmöglichkeiten und Herstel-

lungstechniken vertraut sind. Unser Buch sucht die Ausdrucksformen, die kartographische Bildersprache und das Wichtigste über die Herstellungstechniken zu vermitteln und damit die Zusammenarbeit von Themakenner, Kartenkünstler und Repro-Fachmann zu erleichtern. Damit soll, wenigstens für einzelne Bereiche der Kartographie, ein Damm errichtet werden gegen den Rückfall in die Barbarei.

Viertens: Im vorliegenden Buche ist das Graphische vielleicht stärker herausgearbeitet als es bisher meist üblich war. Dies hielten wir für notwendig. Ohne gute Graphik keine brauchbare Karte. Kartographie ist – wie diese Bezeichnung sagt – nicht geowissenschaftliche Forschung, nicht statistische Zählung, nicht Planung. Ihr Bereich ist die inhaltliche und die graphische Gestaltung der Karte. Durch die Lehre des Graphischen möge unser Buch auch den Kartographen aller Ausbildungsstufen dienen.

Aus all den genannten Gründen suchen wir den weitschichtigen Stoff zwar umfassend, trotzdem aber möglichst kurz, leicht überschaubar und allgemein verständlich zu vermitteln.

Unser Werk über die »*Thematische Kartographie*« wird – zusammen mit den beiden Bänden »*Topographische Kartographie*« und »*Luftbild*« – einen Abschluß bilden des von Prof. Dr. h. c. ERICH OBST und Prof. Dr. JOSEF SCHMITHÜSEN herausgegebenen Sammelwerkes »*Lehrbuch der Allgemeinen Geographie*«. Die drei genannten Bände mögen als eine Trilogie geographisch-bildhafter Darstellung das große Werk sinnvoll bereichern. Die Mitarbeit an diesem Sammelwerk war für den Unterzeichneten Pflicht und hohe Genugtuung. Er ist sowohl den Herausgebern als auch dem Verlage Walter de Gruyter für das ihm entgegengebrachte Vertrauen stets dankbar.

Abschließend sei aber auch Kollegen und Mitarbeitern herzlich gedankt für Mithilfe, Auskünfte, Beratungen verschiedenster Art. Sie seien im Folgenden in alphabetischer Reihenfolge kurz aufgeführt:

WALTER BANTEL, Chefkartograph, Zürich – FRED CHRIST, Chefkartograph, Frankfurt/M. – Dipl.-Ing. ETH ERICH GUBLER, Bern – Dipl.-Ing. ETH CHRISTIAN HOINKES, Zürich – VIOLA IMHOF, Erlenbach/Zürich – Prof. Dr. PETER LÄUCHLI, Zürich – HEINZ LEUZINGER, Chefkartograph, Zürich – Prof. Dr. EMIL MEYNEN, Bad Godesberg – Prof. Dipl.-Ing. ETH ERNST SPIESS, Zürich.

Bei der Herstellung der Originalzeichnungen für die Abbildungen wirkten unter anderem mit: KURT BIGLER, Kartograph, Zürich, und SONJA LAUTENSCHLAGER-STRÜBE, Ingenieur (grad.) für Landkartentechnik, Zürich.

Besonderer Dank gebührt Prof. H. H. HAURI, dem Präsidenten der Eidg. Technischen Hochschule Zürich, da er durch Kreditgewährungen unsere zeichnerischen Arbeiten sehr gefördert hat.

Nun noch ein abschließendes Wort zu den *Abbildungen* dieses Buches: Einige derselben entstammen früheren Veröffentlichungen des Verfassers, die größere Menge aber wurde für dieses Werk entworfen und gezeichnet. Wir beschränkten die Beigabe mehrfarbiger Tafeln auf das Notwendigste. Weitere Kartenbeispiele, auch solche recht komplexen Inhaltes, findet der Leser jedoch mühelos in jedem Nationalatlas, jedem Planungsatlas, jedem Schulatlas. Bei der Lektüre des vorliegenden Buches bewaffne man sich stets mit solchen Atlanten. Man wird dabei mit Vergnügen feststellen, daß auch in der Kartographie das Bessere der Feind des Guten ist.

Wir vergleichen da und dort den kartographischen Ausdruck mit der schriftlichen Mitteilung. In Ostasien waren Schrift und Schriftzeichen nicht nur »eine Sache der Geschicklichkeit oder ein Verständigungsmittel, sondern sichtbare Äußerung eines gebildeten Geistes«. – Möge in aller Welt solche Aufwertung in verstärktem Maße auch der Karte als einer einzigartig reichen und schönen Bilderschrift zukommen.

EDUARD IMHOF

Erster Teil

Vorspiel

Kapitel I

Über Inhalt und Aufbau einer Lehre der thematischen Kartographie

Im folgenden seien einige Gedanken über mögliche und zweckmäßige stoffliche Gliederungen einer Lehre der thematischen Kartographie den übrigen Teilen dieses Buches vorangestellt.

Zunächst wollen wir *drei verschiedene Fach- oder Tätigkeitsbereiche* auseinanderhalten, die zusammen im Endergebnis zur Karte führen. Es sind die folgenden:

Eine *erste Gruppe* bildet die *Sachforschung*:

Es geht hier vorerst um die geodätisch-topographische Vermessung des Geländes. Sinngemäß ist solches »Aufnehmen« ein Akt der Natur- und Kulturforschung. Nach den Arbeitsmethoden aber ordnet man es in der Regel der Technik und ihre Lehre den technischen Wissenschaften zu. Es geht ferner hier um eine weitere unübersehbare Vielfalt natur- und kulturwissenschaftlicher, vor allem geographischer Forschungen und Aufnahmen, um statistische und andere Erhebungen. Es geht auch um technische und um geistig-fiktive Konstruktionen und Planungen. All das ist nicht Kartographie im engeren Sinne, ist aber der erste und wesentlichste Schritt jeder Kartenherstellung. Die Karte ist für viele Dinge das beste, oft das einzig mögliche Daten-Aufzeichnungsmittel und die beste, oft die einzige Datenmitteilungsform. Daher greifen manche der genannten Forschungen, Aufnahmen und Planungen tief hinein in die kartographische Tätigkeit.

Eine *zweite Gruppe* umfaßt die Kartographie im engeren Sinne.

Die Karte bildet gleichsam eine Brücke von ihrem Inhaltsforscher zu ihrem Inhaltsbenützer, eine Brücke vom Topographen zum Bergsteiger, vom Geologieforscher zum Geologie-Lernenden, vom Statistiker zum Statistik-Benützer. Sinn und Aufgabe der Karte besteht darin, die Dinge zu speichern, in räumlicher Einordnung leicht überschaubar darzubieten. Somit ist die Karte ein Mitteilungsmittel, ein Mitteilungsinstrument, ähnlich wie es Sprache, Schrift und allgemeine Zweckgraphik sind. Ihre Lehre ist eine Vermittlungs- oder Übermittlungslehre. Der kartographische Ausdruck ist gleichsam eine stofflich eingeschränkte, spezielle Bilderschrift. Kartographielehre ist in der Stoffgliederung vergleichbar mit der Sprach- und Schriftlehre, in gestalterischer Hinsicht ein wissenschaftlich gelenktes Spezialgebiet der Graphiklehre. Auf dieses zentrale

Gebiet der Kartenherstellungslehre, die Kartographie im engeren Sinne, werden wir in diesem Buche unser Hauptaugenmerk richten.

Eine *dritte Gruppe* der zur Karte führenden Tätigkeiten umfaßt die *Herstellungstechnik*. Hierzu zählen die *Zeichnungs- und Reproduktionstechnik* und neuerdings in gewissen Fällen auch einzelne Gebiete der *Automationstechnik*.

Die überwiegende Menge von Karten kommt in reproduzierter, in gedruckter Form heraus. Wenn wir von Kartenherstellen reden, denken wir meist an gedruckte Karten. Die graphischen Formen der Karten beeinflussen ihre Zeichnungstechniken und Reproduktionsmethoden, diese wiederum beeinflussen die graphischen Formen. Reproduktionstechnische Vorgänge bilden Voraussetzungen und Abschluß der Kartenherstellung. Trotzdem ist Reproduktionstechnik an und für sich nicht Kartographie. Sie reicht weit über das nur Kartographische hinaus, greift aber tief in die kartographische Tätigkeit hinein.

Die Fachbereiche *Sachforschung*, *graphisches Gestalten* und *Reproduzieren* wirken bei der Herstellung der meisten Karten eng und unlösbar zusammen. Kartenherstellen ist in der Regel eine Gemeinschaftsarbeit, ein Zusammenspiel verschiedener Berufsgruppen. Es ist daher unerlässlich, daß der kartierende Geodät, Geograph, Naturforscher, Kulturforscher, Statistiker und Planer nicht nur sein eigenes Berufswissen beherrscht, sondern daß er auch gut orientiert ist über die graphische Formensprache und die Herstellungstechniken der Karte. Es ist andererseits von höchstem Nutzen, wenn der Kartographiker, der »Kartograph«, guten Einblick besitzt in die thematischen Gefüge und Zusammenhänge und vor allem auch in die Mitteilungsabsichten des Sachforschers. Je besser er vom Sachforscher oder Sachbearbeiter darüber orientiert wird, desto leichter wird er entsprechende und gute graphische Formen finden. Ungenügendes Zusammenspiel zwischen Sachforscher und Darsteller und mangelnder Sinn des Sachforschers für die graphischen Möglichkeiten tragen die Hauptschuld am Mißlingen mancher Karte.

Wir haben vorhin die Karte als ein Mitteilungsmittel und die kartographische Gestaltungslehre als eine Vermittlungs- oder Übermittlungslehre, vergleichbar der Sprach- und Schriftlehre, bezeichnet. Jede Sprach- und Schriftlehre ist längst aufgeteilt in einige verschiedene Stufen oder »Ebenen« der Betrachtung. Man diskutiert oder lehrt im europäischen Kulturkreis getrennt und unabhängig voneinander:

- 1 Die verschiedenen Alphabete, Lettern und Ziffern,
- 2 Die graphischen Schreib- oder Schriftformen,
- 3 Die Schreibung der Wörter, die sog. Orthographie,
- 4 Den Satzbau, die sog. Syntax,
- 5 Die sprachliche Gestaltung, die Stillehre, die Dichtkunst, die Versform usw.

Würde man dies alles in einer einzigen Lehre durcheinander kneten, so käme ein sprach- und schreibmethodischer Sauerteig, aber keine Sprach- und Schriftlehre heraus. Für den Lernenden entstünden Schwierigkeiten und Verwirrung. Ähnliche Verwirrung droht der kartographischen Gestaltungslehre, im Besonderen der Lehre vom inhaltlichen und bildlichen Aufbau thematischer Karten.

Im Aufbau einer Lehre der thematischen Kartographie lassen sich die drei folgenden *Stufen* oder *Ebenen der Betrachtung* deutlich unterscheiden, sie sind daher getrennt zu behandeln.

Eine *erste Stufe* oder *Ebene der Betrachtung* umfaßt die allgemeinen graphischen Bausteine, die allgemeinen *zeichnerischen und farblichen Elemente* und *ihre Effekte*.

Diese erste Stufe ist nicht weniger wichtig und ihre gute Bewältigung erheischt nicht weniger Können und Feingefühl als die darauf folgenden scheinbar höheren Stufen.

Auf dieser ersten Stufe beschäftigen wir uns ausschließlich mit den allgemeinen, überall, auch außerhalb der Karte verwendeten zeichnerischen und farblichen Grundelementen, ihren Variationen und visuellen Effekten, somit mit den Elementen Punkt, Strich, Linie, Strich- oder Linienschar, Fläche, Flächenton, Farbe, und mit ihrem Zusammenspiel. Diese in den Kapiteln 6 und 7 betrachteten Grundelemente sollen jedem Kartenzeichner vertraut sein, so wie die Alphabete, die Buchstaben, die Lettern jedem Textverfasser und auch jedem Kartenzeichner vertraut sein müssen.

Ohne allgemeines graphisches Wissen und Können gibt es keine guten Kartengestalter. Auch der Gelehrte, sofern er Karten entwerfen und zeichnen will, verschmähe solche Dinge nicht. Was aber nicht heißen will, daß jeder Geistesarbeiter unbedingt ein surrealistischer Träumer sein müsse.

Auf einer *zweiten Stufe oder Ebene der Betrachtung* beschäftigen wir uns mit den *Gattungen des spezifisch kartographischen Ausdruckes*.

Die Karte zeigt auf grundrißlicher Basis und in gedrängtester Fülle konkrete, gemessene und gezählte, abstrakte und gedachte Dinge. Solche Vielheit und Komplexität erlauben nicht eine Beschränkung auf die allgemein üblichen, unmittelbaren Abbildungsformen, etwa auf solche des Landschaftsmalers. Wir haben es in der Karte meist mit höchst eigenartigen *Kombinationen* verschiedenartiger Abbildungsgattungen zu tun, mit Kombinationen, die sich in ähnlicher Weise und Durchdringung in kaum einer andern Bildform finden.

Es lassen sich die folgenden *sechs oder sieben Gattungen oder Möglichkeiten des kartographischen Ausdruckes* unterscheiden:

- 1 Grundrißliche Elemente (als Punkte, Linien, Flächen),
- 2 Individuelle Ansichts-Kleinbilder,
- 3 Symbolische Gattungszeichen oder Signaturen, lokale, lineare und flächenbedeckende,
- 4 Zahlenwertpunkte und Zahlenwertsignaturen,
- 5 Zahlenwert-Diagramme,
- 6 Schraffuren und Flächentöne, abgestuft nach absoluten oder relativen Zahlenwerten oder Zahlenwertstufen.

Diese Elemente gelangen einzeln, meist aber in den mannigfachsten *Kombinationen* und sowohl *einfarbig*, als auch in *mehrfarbiger* Aufgliederung zur Darstellung. Wir betrachten sie in den Kapiteln 8–14.

Eine besondere Art kartographischen Ausdruckes ist auch die *Beschriftung*. Sie ist von außerordentlicher graphischer Vielgestaltigkeit und Variierbarkeit. Eine ausreichende Lehre der Schriftformen und Schriftanordnungen aber würde weit über den Rahmen des vorliegenden Werkes hinausführen. Wir beschränken uns daher auf einige Andeutungen. Um aber Wiederholungen zu vermeiden, sei dieses Wenige eingegliedert in unsere Ausführungen des Kapitels 32 über die sprachliche Gestaltung der Kartenbeschriftung.

Die genannten Gattungen oder Möglichkeiten des kartographischen Ausdruckes unterscheiden sich auch durch die *Herkunft entsprechender Daten*. *Grundrisse* sind stets Ergebnisse geodätischer, topographisch-geometrischer Messungen. *Individuelle Ansichtsbilder* entspringen unmittelbaren Betrachtungen oder Abbildungen der Objekte. *Symbolische Gattungszeichen, die Gattungssignaturen*, stützen sich – abgesehen von ihrer

grundrißlichen Lage – auf Erkundungen, Beurteilungen, Sachgliederungen verschiedenster Art. Die *Zahlenwertpunkte*, *Zahlenwertsignaturen* und *Zahlenwert-Diagramme* basieren in ihren Werten auf statistischen Erhebungen. *Farben oder Farbtöne* jeglicher Art sind Ergebnisse von Beobachtungen, Beurteilungen, Normungen, oder sie symbolisieren Werte statistischer Zählungen und Messungen. Die *Beschriftung* entspringt Erkundungen, Befragungen und einem Wissensschatz verschiedenster Art. *Höhen- und andere Wertkoten* aber ergeben sich aus geodätischen und andern Messungen.

Solche Beziehungen zwischen den kartographischen Quellen und den Gattungen des Ausdrucks rechtfertigen unsere soeben vorgenommene Gliederung.

Die genannten sechs oder sieben verschiedenen Gattungen des kartographischen Ausdrucks führen aber auch zu völlig *verschiedenartigen Generalisierungsproblemen*. Nur die grundrißlichen Formen oder Elemente sind in normalem graphischen Sinne generalisierungsfähig, d. h. graphisch vereinfachungsfähig. Signaturen, Diagramme und symbolische Farbtöne entziehen sich zeichnerischer Generalisierung. In Karten kleinerer Maßstäbe kann man lediglich die Auswahl solcher Figuren enger treffen, oder man kann die Figuren durch solche anderer Formen, allgemeinerer, umfassenderer Bedeutung, anderer Werte, anderer Bezugsflächen ersetzen. Man kann andere Farbtöne wählen. Oft auch führen die Maßstabsverkleinerungen zu einer *Umschichtung der Gattung des kartographischen Ausdrucks*; dann nämlich, wenn individuelle Grundrisse oder individuelle Ansichts-Kleinbilder durch genormte Signaturen ersetzt werden. Beispiele: Kirchengrundrisse werden zu Kirchensignaturen, Ortschaftsgrundrisse werden zu Ortschaftssignaturen.

Auf einer dritten Stufe oder Ebene der Betrachtung beschäftigen wir uns mit den themakartographischen Gefügen.

Die oben besprochenen kartographischen Bauelemente werden – je nach Thema – in mancherlei Auswahl, Variation und Kombination in grundrißliche Basisgefüge eingebaut. Solches Zusammenfügen ist vergleichbar mit dem Aufbau der Sprache vom Wortschatz zum Satzbild. Erst durch das Zusammenspiel der Elemente entsteht die Karte. Erst im räumlichen Zusammenspiel offenbart sich geographisches Wesen. Architekt ist nicht, wer Ziegel fabriziert, sondern der, der damit eine Kathedrale errichtet. Kartograph ist nicht, wer Kreis-Scheibenbilder erfindet, sondern derjenige, welcher die passenden Scheiben am richtigen Ort einsetzt. Solche Aufbauarbeit wird vor allem auch durch Geographen, Natur- und Kulturwissenschaftler, Statistiker und Ingenieure geplant oder geleistet. Hier nun rühren sie alle mit Eifer ihre wissenschaftlich-graphische Suppe.

Die geographisch-graphischen Gefüge lassen sich nach ihren Hauptmerkmalen gliedern in einige, in den Kapiteln 15–27 besprochene Gruppen.

Solche Gefüge sind stark abstrahierte Nachbildungen wirklicher oder auch bloß fiktiver Gefüge von Erscheinungen auf der Erdoberfläche. Sie widerspiegeln diese. Ihre Darstellung basiert stets auf der Betrachtung der geographischen Wirklichkeit. In vielen thematischen Karten sind zwei oder mehr Gefügetypen ineinander verflochten.

Erst auf dieser dritten Stufe oder Ebene der Betrachtung geht es um die *Bearbeitung der Karte*. Es geht hierbei um Folgendes:

Gegeben sind Gebiet, Thema, Forschungsergebnisse und die Mitteilungsabsicht, d. h. der Zweck der zu schaffenden Karte. Oft auch steht das Blattformat im vorneherein fest.

Gefragt, d. h. zu wählen oder zu bestimmen sind: Art des Kartennetzes, Maßstab, topographische Basiselemente, thematische Sachgliederungen, Bezugsareale, Maß- oder Mengeneinheiten, Bewertungen und Gruppierungen verschiedenster Art, Mengenabstufungen, Intervalle, Relationen, Korrelationen usw. und schließlich Formen, Dimensionen und farbige Gestaltung der graphischen Bauelemente, ihre Generalisierung und Koordinierung. Hierbei spielen meist auch ökonomische und reproduktionstechnische Gesichtspunkte mit. Die Lehre vom Aufbau der Gefüge ist nicht nur graphischer, kartographischer, sondern vorwiegend *geographischer* oder allgemein *themawissenschaftlicher* Natur.

Mit diesem Hinweis kommen wir zurück an den Anfang unserer Betrachtungen, zur entscheidenden Bedeutung der geowissenschaftlichen Forschung und der Statistik bei der Bearbeitung thematischer Karten. Es führt oft ein langer, beschwerlicher Weg des Topographen, des Forschers, des Statistikers von den wirklichen Vorkommnissen und Gefügen über Beobachtungen, Aufnahmen, Zählungen, Überlegungen, Ausscheidungen, Zusammenfassungen, Bezugsbetrachtungen und Systematisierungen aller Art bis zur Karte.

In mancher thematischen Karte steckt die Lebensarbeit eines Forschers oder gar einer Vielheit von Forschern. So muß z. B. für die Bearbeitung einer Vegetationskarte größeren Maßstabes jede einzelne Örtlichkeit aufgesucht werden, um dort die Pflanzen und ihre von Ort zu Ort wechselnden Gemeinschaften zu registrieren. Hierauf muß alles beurteilt, geordnet, mit anderen Forschungsergebnissen verglichen und in brauchbare Systeme gebracht werden. Und das Endprodukt ist dann nur eine einzige, äußerst einfache, aber vielleicht höchst wertvolle Karte. Äußerst einfach und wertvoll soll ja jede Karte sein!

Mit den genannten drei Stufen oder Ebenen der Betrachtung ist das *Gesamtgebäude einer Lehre der thematischen Kartographie* noch längst nicht schlüsselfertig errichtet. Diese drei Betrachtungsstufen beziehen sich vorwiegend auf graphische Fragen und geographische Gefüge. Daneben aber stellen sich stets zahlreiche weitere Probleme.

Vor Beginn jeder Kartenbearbeitung sind zu beschaffen und zu beurteilen die topographischen, die themawissenschaftlichen und statistischen *Grundlagen*. Vor allem erheischt der *Nachführungsstand*, die sog. *Laufendhaltung* solcher Quellen große Aufmerksamkeit.

Weitere Probleme und somit auch Betrachtungsgegenstände des hier vorliegenden Werkes sind: die Wahl des *Maßstabes* und des *Kartennetzes*, die Inhalte und Formen der mit abzubildenden topographischen Elemente, ferner *Generalisierung* und *Koordinierung*, *Normungen*, *Beschriftung*, *Kartentitel* und *Legenden*, dann die *Themenkombinationen* oder *Themenzusammenstellungen* und anderes mehr. Oft auch stellt sich die Frage, ob gewisse thematische Aussagen nicht besser in *kartenverwandten Darstellungen* untergebracht werden könnten. Von großer Bedeutung sind die *technischen Hilfen der Originalherstellung* und das *Reproduzieren* der Karten, neuerdings auch die Kartenherstellung mit Hilfe *elektronischer Datenverarbeitung*. Bezüglich Inhalte und Formen der Karten stellt jedes *Thema* oder jede *Themengruppe* wiederum ihre eigenen Probleme. Doch auch die *Kartensammelwerke*, die sog. *Atlanten*, erheischen ihre Sonderbehandlung.

Die meisten dieser Probleme werden im vorliegenden Werke zur Sprache gebracht. Dinge aber, die am Rande der Kartographie liegen, solche, die nur im Rahmen thema-

tischer Fachwissenschaften erörtert werden können, seien nur gestreift. Unser Buch möchte – dies sei hier nochmals betont – ein *Lehrbuch der thematischen Kartographie* sein, nicht aber eine geowissenschaftliche Enzyklopädie. Wir möchten nicht in den Fehler mancher Luftbildinterpretations-Lehrbücher verfallen, die – statt sich auf die Interpretationslehre zu beschränken – das ganze Wissen um die Erscheinungen auf der Erdoberfläche an Hand von Luftbildern noch einmal auszuschütten suchen.

Kapitel 2

Begriffe

Karten sind verkleinerte, vereinfachte Grundrisse der Erdoberfläche oder von Teilen derselben, ergänzt durch Eintragungen der verschiedensten, an die Erdoberfläche gebundene Vorkommnisse und Erscheinungen. (Der Ausdruck »Grundriß« besagt, daß es sich um konstruktiv-zeichnerische, lotrechte Parallelprojektionen auf horizontale Bildebenen handelt. Die Netz- resp. Gebietsverzerrungen infolge der Verebnung der Erdkugeloberfläche ändern nichts am grundrißlichen Charakter der Darstellung).

Wir scheiden die Gesamtheit der Karten in zwei Hauptgruppen, die *topographischen* und die *thematischen* Karten.

Die *topographischen Karten* zeigen im Wesentlichen Form, Gliederung und Bedeckung des Geländes. »*Topographie*« bedeutet Orts- und Lagebeschreibung, auch entsprechende Beschreibung der Gestaltung von Ländern, Erdteilen usw. Wir verstehen daher unter topographischen Karten entsprechende Darstellungen *aller* Maßstäbe. Verkleinerungen, begriffliche und graphische Zusammenfassungen und Weglassungen ändern am topographischen Charakter des Dargestellten nichts.

Die Maßstabs- und Formbereiche der topographischen Karten lassen sich aufgliedern in folgende Untergruppen:

- 1 Topographische Pläne, etwa von 1:500 bis 1:20 000.
- 2 Topographische Detailkarten, etwa von 1:20 000 bis 1:200 000.
- 3 Topographische Übersichtskarten, etwa von 1:200 000 bis 1:1 000 000.
- 4 Topographische Länder-, Erdteil- und Erdkarten, kleiner als 1:1 000 000.

Die topographischen Karten kleiner Maßstäbe, kleiner etwa als 1:200 000, werden oft auch als »*geographische*« oder aber als »*chorographische*« Karten bezeichnet. Der erstgenannte Ausdruck ist anfechtbar, weil er den umfassenden Begriff »*Geographie*« auf ein Teilgebiet einschränkt; der zweite Ausdruck ist zwar nicht falsch, aber außerhalb geographischer Fachkreise fremd. (Chorographie = Raum- oder Landschaftsbeschreibung, vom Griechischen chora = Raum). Landschaftsbeschreibend ist aber auch die Detailkarte!

Die *thematischen Karten* enthalten vorwiegend Erscheinungen oder Vorkommnisse *nicht* topographischer Art, solche aber, die mit der Erdoberfläche in Verbindung stehen. Es handelt sich hierbei stets um Dinge, die eine georäumliche Lage, Verbreitung oder

Bewegung besitzen, sowohl um reale Dinge, als auch um Beziehungen, Funktionen, Hypothesen, geistige Vorstellungen, Möglichkeiten, Projekte.

Die Scheidung in »topographische« und »thematische« Karten entspringt mehr einem praktischen Gliederungsbedürfnis, als strenger begrifflicher Logik; denn auch die »Topographie« ist ein Thema und auch die thematische Karte enthält in der Regel topographische Elemente. Die Bezeichnung »thematisch« könnte für alle Karten und somit auch für diejenigen topographischen Charakters Anwendung finden. Diese letzteren aber bilden so sehr die räumliche Voraussetzung und Basis für alle andern Karteninhalte, daß es gerechtfertigt erscheint, sie auszuklammern und in einer eigenen großen Gruppe zusammenzufassen.

Zwischen topographischen und thematischen Karten lassen sich scharfe Abgrenzungen nicht ziehen. Es gibt *Misch- oder Übergangsformen*. Solche sind z. B. die Länderkarten für den Autotouristen (Autostraßenkarten), die Stadt-Orientierungspläne, die topographischen Karten mit Eintragungen von Wanderwegen, von Skifahrerrouten u. a. Solche Mischformen werden gelegentlich als »*angewandte topographische Karten*« bezeichnet (= topographische Karten, in welchen gewisse Inhaltselemente besonders hervorgehoben oder ergänzt sind). Unseres Erachtens aber sollte es Sinn und Zweck jeder Karte sein, »angewendet« zu werden! Folglich eine unnötige Differenzierung.

Topographische Karten bilden die Grundlage und Voraussetzung für jede thematische Kartierung. Ohne topographische Kartographie ist die thematische nicht denkbar. Wohl ist die spät entwickelte thematische Karte heute in raschster Entwicklung begriffen; doch vermindert dies die Bedeutung der topographischen Karte keineswegs.

Eine andere Gruppierung wurde von W. PILLEWIZER 1964 vorgeschlagen. Festhaltend am früheren Gebrauch, nur die allgemeinen Gebietskarten der Maßstäbe 1:200 000 oder größer als »topographische Karten« zu benennen, bezeichnet er thematische Karten mit topographischen Basisgefügen, und zwar solche des Maßstabs 1:200 000 oder größer, als »*topographisch-thematische Karten*«, da ja darin auch die topographischen Elemente detailliert dargestellt seien und vom Kartenleser beachtet und benötigt würden. – Wir erachten auch eine solche begriffliche Zwischenstufe als unnötig, sie ist wohl eher verwirrend. Genau besehen, ist *jede* thematische Karte, auch diejenige kleineren Maßstabes, in ein topographisches Basisgefüge eingelagert. Es geht nur um das Ausmaß der entsprechenden Vereinfachungen und Weglassungen. Andererseits gibt es auch thematische Karten größter Maßstäbe, z. B. solche in 1:5000, die der topographischen Elemente fast ganz entbehren. Entscheidend für die Bezeichnung einer Karte sind vor allem ihr Hauptinhalt und ihr Zweck. Von einer geologischen Karte großen Maßstabes beispielsweise erwartet man in erster Linie Auskünfte über die geologischen Vorkommnisse, ob schon sie auch reichliche topographische Elemente enthält. Diese letzteren dienen aber hierbei meist nur der Lagefixierung der geologischen Fakten. Somit ist eine geologische Detailkarte eine thematische Karte. Die Benennung »topographisch-thematisch« brächte das gesamte Gliederungssystem ins Schwimmen.

Eine umfangreiche Sondergruppe der thematischen Karten bildet diejenige der *statistischen Karten*, der sogenannten *Kartogramme*. Unter diesen Bezeichnungen faßt man alle Karten zusammen, die im wesentlichen Ergebnisse statistischer Zählungen und Messungen in möglichster georäumlich-kartographischer Einordnung vermitteln.

Innerhalb der statistischen Karten nehmen die *Diagrammkarten* oder *Diakartogramme* eine gewichtige Stellung ein. Wie in den Kapiteln 12 und 13 ausgeführt wird, verstehen wir in der Kartographielehre unter den Diagrammen graphische Darstellungen von Mengen- oder Zahlenwerten, sowie von Mengen oder Zahlenwertgruppen, Intervallen

und Relationen, z. B. Zeit-Wert-Relationen usw. Hierfür, wie es neuerdings geschieht, den nichtssagenden Ausdruck »Schaubild« einführen zu wollen, erscheint uns irreführend; denn jedes Bild ist ein Schaubild.

Die Diagrammkarten sind somit kartographisch-grundrißliche Gefüge mit eingelagerten Orts-, Gebiets- oder Banddiagrammen.

Besondere Gruppen der statistischen Karten bilden die *Wertflächenkarten* oder *Flächenkartogramme*. Eine Art derselben, die *Dichtekarten*, geben für abgegrenzte Areale die mittleren relativen Mengen von Objekten, d. h. deren mittlere Anzahl pro Flächeneinheit (siehe Kapitel 22 und 23).

Die Bezeichnungen *Kartogramm*, *Flächenkartogramm*, *Diakartogramm*, *Banddiakartogramm* (auch *Bandkartogramm*) entstammen der statistischen Fachliteratur. Offenbar wagte es der Statistiker nicht, seine ursprünglich sehr einfachen, kartenähnlichen Darstellungen mit dem »edlen« Ausdruck »Karte« zu benennen! Seine Wortschöpfungen aber haben in der geographischen Fachliteratur, vor allem in Kartographenkreisen und bei den kartenbenützenden Laien, nicht geringe Verwirrung gestiftet. Die sogenannten »Kartogramme« aller Art werden überall in Kartentiteln, Kartensammlungen, Bibliographien, Kartenlehren usw. zu den »Karten« gezählt. Zwischen den Karten im allgemeinen Sinne und den »Kartogrammen« bestehen keine scharfen Grenzen. Diagramme, Zahlenwertfiguren aller Art finden sich auch in Karten nichtkartogrammmischen Charakters. Beispiele: Ortssignaturen, abgestuft nach Einwohnerzahlen, Industrie-Standorte, abgestuft nach Produktionsmengen, dargestellt durch Klein-Diagramme. Andererseits weisen die sog. »Kartogramme« auch echt topokartographische Elemente auf. Beispiele: Städte-Planungskarten mit statistischen Mengenfiguren für Wohndichte und anderes, wobei diese Figuren in topographische Grundrisse eingebettet sind.

Der Ausdruck »Kartogramm« ist auch sprachlich wenig glücklich. ... gramm als Grundwort von zusammengesetzten Hauptwörtern besitzt die Bedeutung von »Schrift«, »Geschriebenes« (meist im Sinne von Kurzschrift). Beispiele sind Autogramm, Monogramm, Telegramm. Die statistische Karte aber, als ein oft großes, komplexes Blatt mit grundrißlichem Basisbild fügt sich nicht recht in einen solchen Rahmen.

Wichtig erscheint es uns, alle Dinge so zu benennen, daß der Leser möglichst ohne zusätzliche Erläuterungen den Sinn der Sache zu erfassen vermag. Wir ziehen daher die Bezeichnungen »*Diagrammkarte*« »*Wertflächenkarte*« oder »*Dichtekarte*« vor, fügen aber die Benennungen, »Kartogramm«, »Diakartogramm«, »Flächenkartogramm« usw. bei, um damit die Verbindung mit der bisherigen deutschen Fachliteratur zu erleichtern.

In der Fachliteratur finden sich weiterhin die Begriffe »*analytische*« und »*synthetische*« Karten. *Analyse* ist Zergliederung eines Ganzen in seine Teile, ist Betrachtung oder Untersuchung der Einzelheiten. Die Forschung arbeitet vorwiegend analytisch. Die Synthese aber besteht im Zusammenfügen der einzelnen Teile zu einem *neuen* Ganzen. Die *analytische Karte* stellt einen einzelnen Betrachtungsgegenstand dar, wie z. B. die jährliche Niederschlagsmenge oder die Verbreitung des Reisanbaues oder die Volksdichte. Das kartographische Darstellen solcher Dinge hat aber oft mit ihrer Analyse wenig zu tun. Man sollte hier vielleicht besser von *isolierender* oder *separierender* Darstellung oder von *Einzeldarstellung* sprechen.

Wenn nun aber die Inhalte mehrerer Einzeldarstellungen in *einer* Karte vereinigt werden, wenn z. B. ein- und dieselbe Karte Reisanbaugebiete, Isothermen, Diagramme lo-

kaler Regenmengen und vielleicht einige Reis-Exportwege zeigt, so sehen wir darin noch nicht eine Synthese, sondern lediglich ein graphisches Koordinieren, freilich ein solches, das eine synthetische Betrachtung erleichtert. Darstellungen solcher Art werden besser als *koordinierende* oder *komplexe Karten* bezeichnet.

Für die beiden Gattungen wären die Bezeichnungen »*einzelndinglich*« und »*mehrdinglich*« zutreffend, aber unschön und ungewohnt.

Als *synthetische* Schilderungen können offenbar nur solche korrelativer Gefüge von Landschaften oder Regionen gelten, etwa Darstellungen naturräumlicher oder kultur-räumlicher Zustände, und in Teilbereichen auch solche von Klimagebieten, Wirtschaftsräumen usw. Doch vermag ihre kartographische Darstellung meist die einzelnen Räume lediglich abzugrenzen und vielleicht farbig zu differenzieren, ist aber zur Erläuterung auf Legendentexte mit Aufzählung der verschiedenen Merkmale angewiesen. Damit zerfällt das Ganze in der Legende oft zu einem analysierenden Aufreihen, im Kartenbild aber zu einem bloßen Schemen.

Lehre und Praxis der Kartographie kennen eine fast unübersehbare Menge von *Bezeichnungen für Karten* verschiedenen Wesens. Wir geben im Folgenden in alphabetischer Folge eine kleine Blütenlese:

Arbeitskarte, abgeleitete Karte, abstrakte Karte, Basiskarte, Bestandeskarte, Dokumentarkarte, Folgekarte, Frequenzkarte, Gebrauchskarte, Grundkarte, induktive Karte, Intensitätskarte, Interpretationskarte, Kartenoriginal, konkrete Karte, Mengenkarte, Originalkarte, publizierte Karte, Quellenkarte, Stammkarte, Urkarte, Verbreitungskarte, Vorhersagekarte.

Zu alledem treten hinzu die Gliederungen oder Bezeichnungen nach geographischen Räumen, nach Maßstäben, Projektionssystemen, vor allem aber nach Inhalt (Thema) und Verwendungszweck. Beispiele der letztgenannten Art sind: Schulhandkarten, Schulwandkarten, Wander- oder Touristenkarten, Planungskarten, Projektkarten.

Einige der genannten Bezeichnungen sind vieldeutig, unbestimmt und daher verwirrend, die meisten aber erklären sich in den textlichen Zusammenhängen von selbst. Nützlicher als das Aufstellen neuer Begriffe und gequälter Definitionen sind von Fall zu Fall nicht mißzuverstehende Benennungen und klare Erläuterungen. Wissenschaftliche Literaten, die in Rätseln reden, dreschen leeres Stroh. Wissenschaftler, die Wörter oder Ausdrücke allgemeinen Sinnes und Sprachgebrauches für Sonderfälle pachten wollen, verwirren Lehre und Sprache. Seit Luther und Goethe besitzen die Deutschen eine wunderbare Sprache; mancher Schreiber aber wird nicht müde, sie stetsfort zu verderben!

Kapitel 3

Grundlagen

Inhalt, Form und Zuverlässigkeit thematischer Karten hängen ab von der Art und Qualität der Grundlagen, auf die sie sich stützen. Schlechtes Holz ergibt keine guten Pfähle. Die Bereitstellung und kritische Beurteilung der Grundlagen ist Voraussetzung,

oft sogar Hauptteil jeglichen thematisch-kartographischen Bemühens. Besonders achte man auf regionale Gleichwertigkeit und auf das Veralten der Quellen.

Jede Wissenschaft, auch jede Geowissenschaft besitzt oder sucht ihre eigenen Wege und Methoden zur Gewinnung und Aufarbeitung ihres Stoffes. Es kann nicht Aufgabe einer allgemeinen Kartographielehre sein, alle diese Wege und Methoden aufzuzeigen. Einige Fingerzeige müssen hier genügen.

3.1. Forschung und Statistik

Kulturwissenschaftliche Forschungsergebnisse basieren zum Teil auf der Auswertung von Akten aller Art (Geschichtsforschung u. a.), zum Teil auf gezielten Erhebungen und Zählungen (volkskundliche, sprachgeographische, soziologische, wirtschaftliche und wirtschaftsgeographische Forschung). Viele naturwissenschaftliche Ergebnisse aber resultieren vorwiegend auf Messungen und andern Beobachtungen im Gelände (Geologie, Geomorphologie, Glaziologie, Bodenkunde, Klimatologie, Pflanzen- und Tiergeographie). Manche Forschungsziele erheischen Beobachtungen und Messungen während längerer Zeiträume. In den meisten Fällen müssen die Ergebnisse durch Laboratoriumsarbeiten und Literaturstudien ergänzt, stets aber dann zusammengestellt, geordnet, miteinander verglichen und diskutiert werden. Relationen, zeitliche, örtliche, sachliche und funktionale Beziehungen sind zu ergründen, Synthesen, Hypothesen zu erarbeiten usw. Das Beachten räumlicher Beziehungen erweist sich oft als fruchtbar. So bestehen z. B. lokale Zusammenhänge zwischen mittleren Niederschlagsmengen und Höhenlagen. Sind sie erkannt und damit »Gradienten« festgestellt, so lassen sich entsprechende Isolinien zwischen den einzelnen Meßpunkten sinnvoller und korrekter interpolieren, als es sonst der Fall wäre.

Von besonderer Bedeutung für viele thematische Karten sind die *statistischen Quellen*. In sozial und kulturell entwickelten Ländern bestehen längst staatliche und zum Teil auch kommunale statistische Ämter oder Institute.

Oft werden in Karten Ergebnisse statistischer Zählungen zur Darstellung gebracht. Dies geschieht z. T. in Verbindung mit Flächenabgrenzungen und Flächenmessungen. Meist fehlt zwar in der Karte der Raum, um detailreiche statistische Ergebnisse vollinhaltlich und in der Zähl-Genauigkeit unterzubringen. Man begnügt sich dann mit angenäherten oder zusammengefaßten Werten. Andererseits aber zeigt die Karte die statistischen Daten sehr anschaulich, leicht vergleichbar, sie zeigt sie auf einen Blick und – was besonders hervorzuheben ist – *in ihrer räumlichen Zuordnung*.

Infolge falscher und manchmal auch tendenziöser Anlage oder Auswertung der Statistik entstehen – ungewollt oder gewollt – oft irreführende Karten.

Von beträchtlichem Einfluß auf Form und Qualität statistischer Karten sind die ihnen zu Grunde gelegten Sachgliederungen, Bezugsobjekte und Bezugsflächen. Als Bezugsflächen kommen meist politisch-administrative Areale in Frage, z. B. solche der Gemeinden, Bezirke, Kantone, Departemente, Provinzen, Staaten. Diagramme und Dichtewerte beziehen sich daher oft auf solche Areale. Infolge der äußerst ungleichen Dimensionen der Gemeindeareale, Provinzareale usw. gibt dann ein- und dieselbe Karte ihre Aussage an einem Ort sehr feinmaschig, am andern Ort sehr grobmaschig. Solche Beeinflussung von Inhalt und Form vieler Karten durch die ihr zu Grunde liegenden

Basis-Maschennetze darf nicht außer Acht gelassen werden. Wir kommen später (in den Kapiteln 21–25) auf solche Dinge zurück. Vergleiche statistischer Erhebungen verschiedener Staaten oder Gebiete der Erde sind oft problematisch; denn die ihnen zugrunde liegenden Begriffe und die Art der Gliederungen, Zählungen oder Schätzungen decken sich keineswegs. Wer statistische Ergebnisse in eine Karte einbauen will, sehe sich vor. Nur wer die Methoden der Statistik kennt, nur wer in der Lage ist, sie sinnvoll zu interpretieren, wage sich an die Bearbeitung statistischer Karten heran. Im Zweifelsfall ziehe man beratend den Statistiker bei. Die Lehre der Statistik ist eine eigenständige, komplexe Wissenschaft.

3.2. Topographische Karten als Grundlagen

Die topographischen Karten bilden die räumlichen Grundlagen jeder thematischen Kartierung. Hierbei kann es sich um die eine oder die andere der drei folgenden Verwendungsarten handeln:

a) Einzelne Elemente gewisser herzustellender thematischer Karten liegen in guten topographischen Detailkarten bereits vor. Sie sind nur noch herauszuzeichnen oder herauszukopieren, vielleicht formal zu vereinfachen und da und dort feldforschend zu ergänzen oder nachzuprüfen. Die thematische Forschung oder Aufnahme ist in solchen Fällen durch die topographische Kartierung bereits weitgehend erfolgt. Beispiele: Karten der Waldareale, der Gletscherareale, der Flußliniendichte, des Verkehrsliniennetzes, der Siedlungsgrundrißformen, auch des Siedlungswachstums mit Hilfe topographischer Karten verschiedener Aufnahmezeiten.

Solche Hilfs- und Vorarbeit des Topographen im Dienste thematischer Kartierungen wird oft zu wenig beachtet.

b) Eine zweite Verwendungsart: Die topographische Karte dient dem thematischen Feldforscher unmittelbar als Arbeitskarte, d. h. als Arbeitsunterlage, gleichsam als Protokollpapier zur originalen Aufzeichnung seiner Erhebungen im Gelände. Beispiele: geologische, geomorphologische, geobotanische, agrargeographische Aufzeichnungen und solche funktionaler Siedlungsstrukturen. Als Arbeitskarten in diesem Sinne kommen jeweils nur die besten, detailreichsten topographischen Pläne und Karten, diejenigen größt-vorhandener Maßstäbe in Frage. Sie sind in der Regel nicht identisch mit den topographischen Basiskarten oder Basisgefügen für eine später folgende Herausgabe der Ergebnisse in kleinerem Maßstab.

c) Wie soeben angedeutet, bilden topographische Karten die Basisgefüge reproduzierter thematischer Karten. Inhalt und Form solcher Basiskarten kommen im Kapitel 29 zur Sprache.

Möglichkeiten und Qualitäten jeder thematischen Kartierung hängen nicht nur ab von der thematischen Forschung, sondern weitgehend auch vom Stande der topographischen Vermessungen. Diese letzteren aber sind heute noch regional von äußerst ungleicher Qualität. Das letzte Jahrhundert brachte für einige europäische Länder erstmals topographische Karten relativ großer Maßstäbe und mit damals zufriedenstellender Inhaltsfülle und Genauigkeit.

Diese Blätter, meist in den Maßstäben 1:25 000 bis 1:100 000, ermöglichten geologische und andere regionale Kartierungen. Unser Jahrhundert bringt nun entsprechende topo-

graphische und anschließend thematische Kartierungen für weiteste Erdstriche, doch wäre es eine Illusion, zu glauben, der Großteil der Landoberfläche der Erde wäre heute schon in brauchbaren topographischen Karten großer Maßstäbe kartiert. Technisch wäre es zu unserer Zeit freilich möglich, topographische Pläne und Karten großer Maßstäbe mit einer Genauigkeit aufzunehmen, die etwa der »Zeichnungsgenauigkeit« entspräche (Lagefehler jedes Punktes in der Karte kleiner als 0,2 mm). Praktisch aber dürfte solche Kartenqualität meistenorts noch lange auf sich warten lassen.

Für dicht bevölkerte und detailreich kartierte Gebiete besteht ein schwer zu meistern- des Problem in der »*Laufendhaltung*« oder »*Nachführung*« der topographischen Karten. Welt und Weltbild verändern sich in atemraubendem Tempo. Je rascher die Veränderungen der Dinge, je differenzierter die Karteninhalte und je intensiver die Kartenbenützung, desto kürzere Nachführungsperioden drängen sich auf.

3.3. Thematische Karten als Grundlagen für neue Karten

Oft dienen thematische Karten als Quellen zur Bearbeitung weiterer thematischer Karten. Es wird z. B. aus einer reich gegliederten Karte großen Maßstabes durch begriffliches Zusammenfassen und graphisches Generalisieren eine entsprechende Karte kleineren Maßstabes abgeleitet. Oder man entwickelt die neue Karte aus mehreren thematischen Quellenkarten und baut wenn möglich auch neue Ergebnisse der Forschung und Statistik mit ein. So führen fortschreitende Entwicklungen und wechselnde Bedürfnisse stetsfort zu neuen Karten.

Bei der Benützung thematischer Karten als Quellen für neue Karten ist darauf zu achten, daß die benützten Karten gleichartig, gleichwertig und gegebenenfalls auch gleichperiodig sind.

Von nicht geringer Bedeutung ist auch hier die Karten-Laufendhaltung oder Nachführung. Bevölkerungskundliche oder bevölkerungsstatistische Karten und solche der Siedlungen, der Wirtschaft, des Handels und Verkehrs veralten zum Teil äußerst rasch. Jahr für Jahr oder für gewisse Dinge alle zehn Jahre sind neue Zahlenwerte zu berücksichtigen. Gewisse geophysikalische Daten, wie etwa Gletscherstände, Mittelwerte lokaler Temperaturen usw., verändern das Kartenbild vielleicht im Laufe mehrerer Jahrzehnte. Feststehende Dinge aber, wie z. B. die geologische Beschaffenheit der Erdrinde, ändern sich für den Kartographen nur, wenn die Forschung zu neuen Ergebnissen gelangt.

Detaillierte Darstellungen der Dinge in großen Maßstäben veralten im allgemeinen sehr rasch, während die summarischen Inhalte der Karten kleinster Maßstäbe sehr viel stabiler bleiben.

3.4. Luftbilder als Grundlagen

Heute besitzt der Bearbeiter gewisser thematischer Karten neben der topographischen Karte vielenorts auch im Luftbild eine außerordentliche Hilfe. Für weiteste Gebiete der Erdoberfläche läßt eine gute topographische Kartierung, trotz Luftphotogramme-

trie, noch lange auf sich warten. Das photographische Luftbild aber ist rasch aufgenommen. Selbst da, wo die Luftbildaufnahme der topographischen Kartierung dient, steht das Photobild rascher zu Verfügung, als die daraus abgeleitete Karte. Es besitzt meist einen größeren Bildmaßstab und sein Inhalt ist, im Gegensatz zur Karte, nicht subjektiv genormt. Es ist unmittelbares und augenblickliches Erdoberflächenbild mit allen Vorzügen und Mängeln. Oft stehen auch Stereophotos, Orthophotos oder andere Spezialaufnahmen zur Verfügung, was gewisse Interpretationen erleichtert. Das photographische Luftbild ist für viele Dinge und auch für die Bearbeitung mancher thematischen Karte eine reiche Fundgrube.

Wie die topographischen Karten dienen in gewissen Fällen auch photographische Luftbilder oder deren entzerrte Zusammensetzungen unmittelbar als Basisbilder für thematische Eintragungen.

Nur Luftphotos sehr großer Maßstäbe, etwa solcher größer als 1:30 000, lassen ihre Inhalte noch deutlich erkennen. Will man sie für gewisse thematische Karten auswerten, so stehen daher oft ihre große Anzahl und ihre Kleinräumigkeit erschwerend im Wege.

3.5. Originalerarbeitete und abgeleitete Karten

Karten, die unmittelbar durch Feldaufnahmen, auf Grund von Messungen, Beobachtungen oder Zählungen oder auch als Extrakt literarischer und archivalischer Quellen und Untersuchungen entstehen, werden als originalerarbeitete Karten oder kurz als *Quellenkarten*, *Originalkarten*, *Aufnahmekarten*, *Stammkarten* oder *Urkarten* bezeichnet. Sogar die hochtrabende Bezeichnung »*induktive Karte*« muß dafür herhalten.

Karten jedoch, die aus ihnen abgeleitet sind, sei es durch neue geistige Konzeption, sei es durch begriffliche und graphische Vereinfachung, nennt man *abgeleitete Karten* oder auch *Folgekarten*, *Interpretationskarten* oder *deduktive Karten*.

Diese Speisekarte meist unklarer und mehrdeutiger Bezeichnungen illustriert auch hier wieder die Problematik fachlicher Terminologie.

Wir legen wenig Wert auf solche Bezeichnungen. Sie treffen selten das wahre Wesen der Dinge. Auch eine abgeleitete Karte kann andern Karten als Quelle dienen. Auch in abgeleiteten Karten werden oft neue Daten erstmals eingefügt. Auch die Quellen- oder Aufnahmekarten stützen sich in vielen Dingen auf bereits früher Bekanntes. Bezeichnungen aber wie »*Dokumentarkarte*« und »*Gebrauchskarte*« sagen überhaupt nichts. Jede Karte ist ein Dokument. Jede Karte ist für den Gebrauch bestimmt; denn sonst hätte man sie nicht herstellen sollen. Auch die Begriffe »*Originalkarte*« und »*Kartenoriginal*« geraten leicht durcheinander. Ein »*Original*« in graphischem und kartographischem Sinne ist ein *handgezeichnetes*, *handgemaltes* Bild, im Gegensatz zu einer Reproduktion. Dieser Sinn liegt im Ausdruck »*Kartenoriginal*«. »*Originalkarte*« hingegen ist gleichbedeutend wie z. B. *Aufnahmekarte* im Gegensatz zur abgeleiteten Karte. Hier bezieht sich der Ausdruck *Original* auf ein inhaltlich originales Wesen, unbeschadet ob die Karte handgemalt oder gedruckt ist.

3.6. Über den Diebstahl geistigen Eigentums

Das Benützen wissenschaftlicher Quellen oder gar das Kopieren von Karteninhalten zur Schaffung neuer Karten ist innerhalb des kartographischen Gewerbes sozusagen an der Tagesordnung. In vielen Fällen grenzt solche Benützung, sofern sie ohne Quellenennung und ohne Bewilligung erfolgt, an Diebstahl geistigen Eigentums und bei Vortäuschung eigener Urheberschaft an das Plagiat.

Diebstahl geistigen Eigentums und Plagiat sind in der Kartographie oft schwer abgrenzbar. Originale Inhaltskonzeption und individuelle Generalisierung gelten meist als »neue eigene Leistung«. Für manche Gebiete der Kartographie aber sind die Möglichkeiten neuer Inhaltskonzeption und individueller Generalisierung durch die Perfektion bestehender Quellenkarten stark eingeschränkt. Gewisse Inhaltselemente vieler Karten sind längst »Allgemeingut«, ihr Inhalt verjährt, so daß sie urheberrechtlich nicht mehr geschützt werden können.

Wer Karten produzieren und hierbei die Inhalte von Karten anderer Autoren oder Verleger ganz oder teilweise zu benützen oder gar zu kopieren beabsichtigt, orientiere sich zuvor über die im betreffenden Staate geltenden rechtlichen Bestimmungen über den Schutz geistigen Eigentums.

Kapitel 4

Vorfragen und Vorentscheidungen

Bevor man mit der Herstellung einer thematischen Karte beginnt, sind stets einige Vorfragen abzuklären und es sind Entscheidungen über Inhalt, Form, Maßstab usw. der Karte zu treffen. Solche Vorfragen und Entscheidungen seien im folgenden betrachtet.

4.1. Beziehungen zwischen Gebiet, Inhalt, Format und Maßstab

Gebiet, Inhalt, Darstellungsweise, Format und Maßstab hängen vor allem ab vom *Zweck* der Karte. Selten aber ist man in den Entscheidungen über diese Dinge frei. Gegeben sind in der Regel das darzustellende Gebiet (der geographische Raum) und das Thema. Oft aber stehen auch Bildformat und Maßstab im vornherein fest. Dies ist z. B. oft der Fall bei Kartensammelwerken. Karten als Abbildungen in Büchern und Zeitschriften sind in ihren Formaten an die betreffenden Blattdimensionen gebunden. So sehr der Zweck die Mittel heiligen mag, d. h. Gebiet, Inhalt und Darstellungsweise zu bestimmen sucht, so unbeugsam sind oft auch die Imperative der Blattgrößen und Maßstäbe. Alle diese Forderungen oder Wünsche stehen miteinander in Wechselbeziehung. Oft wiegt die eine Forderung schwerer, oft eine andere. Oft sind einzelne

Forderungen zwingend (Staatsgebiet, Buch- oder Atlasformat, Einheitsmaßstab usw.), so daß sich andere Wünsche (Bildinhalt usw.) anpassen müssen. Entscheidungen über Gebietsabgrenzung, Blattformat, Bildinhalt und Kartenmaßstab können somit stets nur durch ihr gegenseitiges Abwägen getroffen werden.

Für die weitere Abklärung und Projektierung sind unter anderem folgende Dinge zu beachten:

4.2. Gestaltung und Gliederung des Inhaltes. Die Legende

Vor Beginn der Kartenzeichnung schaffe man Klarheit über die begrifflichen und graphischen Gliederungen und Gruppierungen des Stoffes und über die Benennungen der Dinge. Diese Gliederungen und Benennungen finden ihren Niederschlag in der *Kartenlegende*. Es kann nicht genug betont werden, daß am Anfang jeder Kartierungsarbeit die Aufstellung der Legende stehen soll. In der Formulierung und Gliederung der Legende steckt ein wesentlicher Teil der geistigen Vorarbeit. Die Legende enthält in kürzester Zusammenfassung gleichsam das Programm des Karteninhaltes. Eine zu Beginn aufgestellte, gut durchdachte Legende ermöglicht erst einen reibungslosen Ablauf der weiteren Arbeiten. Legendenaufstellung und damit die Gliederungen und Gruppierungen, wie auch die erforderlichen Zusammenfassungen können nur unter Mitberücksichtigung des *Kartenmaßstabes* vorgenommen werden. In manchen Fällen sind hierbei bestehende Normen zu beachten. Über Generalisierung, Normung und Legendensiehe die Kapitel 30, 31 und 33.

4.3. Die Maßstäbe

In der Kartographie herrscht das Gesetz des Maßstabes, das heißt des Maßhaltens.

Der Maßstab, mit andern Worten die Abbildungsgröße, ist eines der wesentlichsten Charaktermerkmale jeder Karte. Kennt man von einer Karte – abgesehen von Gebiet und Thema – nichts weiter als den Maßstab, so kann man sich eine gute Vorstellung bilden von ihren möglichen inhaltlichen Gliederungen, von ihrer Leistungsfähigkeit oder Brauchbarkeit.

Der Maßstab ist abhängig vom darzustellenden Gebiet und von der verfügbaren Blattgröße, indirekt aber auch vom Thema und dessen Gliederungen, vom Forschungsstand und vor allem vom Kartenzweck.

Nicht selten findet man thematische Karten *unnötig großer Maßstäbe*. Solche Karten sind verschwenderisch, und sie täuschen Genauigkeiten vor, die der Sache oder dem Wissen über die Sache nicht entsprechen. Zu große Maßstäbe verlocken zu graphischen Differenzierungen von Dingen, die man zu wenig kennt. Sie führen oft geradezu zu irrealen Darstellungen.

Einfach gegliederte oder nicht genau erfaßbare Vorkommnisse, wie z. B. manche geophysikalischen Erscheinungen, bedürfen in den Karten keiner allzugroßen Maßstäbe. Für Karten der mittleren Lufttemperaturen, der mittleren Jahresniederschläge, des Erdmagnetismus, der Erdbebenhäufigkeit genügen in der Regel Maßstäbe 1:1 000 000 und kleiner.

Häufiger leiden thematische Karten an *zu kleinen Maßstäben*. Solche drängen zu begrifflichen und graphischen Zusammenfassungen, die nicht selten den Sinn und Wert der Karte in Frage stellen. Oder sie führen zu schwer entwirrbaren, komplizierten Kleingliederungen. Beispielsweise sind geologische (stratigraphisch gegliederte) Erdteil- und Erdkarten in Maßstäben 1:20 000 000 oder kleiner, wie man sie in manchen Schulatlanten trifft, sinnlos; denn hierbei müssen in den Alpen und in andern Faltengebirgen mehrere Altersstufen der Sedimente zu einer einzigen Farbe zusammengefaßt werden. Solches Generalisieren aber zerstört die Dinge. In solchen Fällen wären Darstellungen tektonischer Großräume vorzuziehen.

Ähnlich verhält es sich mit Karten von Sprachgebieten. Ein bekannter deutscher Schulatlas enthielt eine Sprachenkarte von Europa von kaum vierfacher Briefmarkengröße. Hierbei ist das Eintragen sprachlich charakteristischer Sondergebiete, wie z. B. der Rätoromanen in den Alpen und der Waliser in England, nicht mehr möglich.

Schlechte Wahl des Maßstabes verursacht viele Fehllösungen. Oft ist es nicht leicht, für einen gewünschten Karteninhalt den zweckmäßigen Maßstab oder Maßstabsbereich vor auszuplanen. Ein sorgfältiges Prüfen vorhandener Karten ähnlicher Gebiete und Inhalte oder auch regionale zeichnerische Versuche erleichtern die Entscheidung.

Das Gesagte gilt für die Maßstäbe der zu druckenden, der herauszugebenden Karten, nicht immer aber für die Arbeitskarten und für die Originalentwürfe. Wie oben betont, sollen die Originalkonstruktionen in der Regel in größerem Maßstab erfolgen als für die Herausgabe vorgesehen ist.

4.4. Kartennetze

Gegenstand besonderer Prüfung sind stets auch die zu wählenden Kartennetze, die sog. »Projektionssysteme«, und die Auswahl der einzutragenden Netzlinien. Auf diese Fragen treten wir im Kapitel 28 ein.

4.5. Die topographische Basiskarte

Die thematischen Karten sind stets eingelagert oder eingebaut in *mit abzubildende* topographische Basiskarten. In manchen Fällen kommen für diese letzteren detailreiche topographische Karten in Frage; oft aber genügen Auszüge aus solchen. Ein Zuviel überlastet die Karte und erschwert ihre Lesbarkeit. Ein Zuwenig schafft Unsicherheit über Lagezuordnungen der thematischen Dinge. So haben wir unser papierenes Schiffchen stets sorgfältig zwischen den gefährlichen Strudeln der Skylla und Charybdis hindurch zu steuern.

Zweckmäßige Wahl, Form und Inhaltsgliederung der mit einzudruckenden Basiskarte sind für jede thematische Karte von größter Bedeutung. Wir werden im Kapitel 29 auf diese Fragen zurückkommen.

4.6. Rahmenkarte und Inselkarte

Eine Karte, die den gesamten Raum innerhalb einer meist rechteckigen Abgrenzung einnimmt, nennen wir *Rahmenkarte*.

Gelangt aber nur ein politisch oder sonstwie abgegrenztes Areal zur Darstellung, so spricht man von einer *Inselkarte*.

Topographische Karten sind in der Regel Rahmenkarten. Auch physiogeographische (naturgegebene) Dinge und geschichtlich-territoriale Zustände bearbeitet man, wenn möglich, als Rahmenkarten. Statistische Daten hingegen und Planungen, die sich nur auf bestimmte Areale, z. B. auf die Fläche einer Gemeinde, beziehen, werden oft in Inselkarten dargestellt. Sachlich und zeitlich übereinstimmende statistische Zählungen und manch andere Aufnahmen oder Forschungen sind bis zur Stunde nur in Ausnahmefällen einheitlich über Staatsgrenzen hinweg durchgeführt. Dies verhindert die Herstellung von Rahmenkarten selbst da, wo es wünschbar wäre. In vielen Fällen aber besteht gar kein Interesse an der Rahmenkarte, weil z. B. Staaten nur ihre eigenen Territorien, Gemeinden nur ihre eigenen Areale thematisch zu kartieren wünschen.

Fortschritte der Forschung werden im Laufe der Zeit vielleicht vermehrt zur Rahmenkarte führen. Es wäre aber falsch, die Inselkarten als unfertige oder gar als minderwertige Produkte zu betrachten. Sie werden in vielen Fällen ihre Berechtigung beibehalten. Gute Raumdisposition von Karte, Titel und Legende, sowie die Entlastung von nichtgefragter fremder Umwelt verleiht mancher Inselkarte eine nicht zu unterschätzende graphische Klarheit und Schönheit.

4.7. Einfarbige oder mehrfarbige Karten

Die einfarbige, z. B. mittels Buchdruck-Klischees zu druckende Karte ist viel rascher und billiger reproduzierbar als mehrfarbige Blätter, sie läßt sich leicht auch in die Texte von Büchern und Zeitschriften einfügen. In ihren Ausdrucksmöglichkeiten aber steht sie im allgemeinen weit hinter ihren bunten Schwestern zurück.

Die geschichtliche Entwicklung führte von den einstigen einfarbigen Holztafeldrucken und den Kupfer- oder Stahlstichen zum Mehrfarbendruck der Lithographie und des Offsetverfahrens. Noch vor hundert Jahren wurden die meisten topographischen Karten einfarbig schwarz gedruckt. Karten reich differenzierter Inhalte werden heute wenn möglich als Mehrfarbendrucke hergestellt. Die einfarbige Darstellung hat aber daneben ihre Berechtigung keineswegs eingebüßt, ihr Anwendungsgebiet aber hat sich verschoben. Sie hat sich – wie oben gesagt – vor allem in die Bücher und Zeitschriften und damit auf kleinere Formate zurückgezogen. Auch heute noch zeichnet und druckt man Kartenskizzen und einfache Darstellungen aller Art oft einfarbig, ohne damit wesentliche Qualitätsverluste in Kauf nehmen zu müssen.

Es ist aber hierbei folgendes zu beachten: Ein Differenzieren von Linien und Signaturen verschiedener Gattung erfolgt in der bunten Karte weitgehend durch Farbunterschiede, in der einfarbigen Karte aber ausschließlich durch *formale* Unterschiede, durch Strichstärkeunterschiede, Schraffurunterschiede usw. Das Zeichnen eines fein und mannigfach differenzierten *einfarbigen* Liniengefüges erfordert daher höchste Präzi-

sion und Übung. In dieser Beziehung stellt das Herstellen einfarbiger Karten höhere Ansprüche an den Zeichner, als es für mehrfarbige Blätter der Fall ist. Im Kapitel 34 kommen wir auf Fragen solcher Art zurück.

4.8. Beschriftung und Titelei

Inhaltliche und sprachliche Formulierung sowie die graphische Gestaltung der Kartenbeschriftung, der Titel, Legenden und aller Umschriften sind ebenfalls schon vor Beginn der zeichnerischen Kartenherstellung festzulegen. Auf die entscheidende Bedeutung der Legende wurde bereits hingewiesen. Kartentitel und vor allem die Legenden benötigen im allgemeinen viel mehr Raum, als der Unerfahrene oft annimmt. Auch darum stelle man diese Dinge schon beim Beginn der Arbeit mit in Rechnung. Unschöne Zwangslösungen, wie sie viele Atlanten aufweisen, entstanden, weil dies bei der Projektierung nicht bedacht worden war. Weiteres darüber siehe die Kapitel 32 und 33.

4.9. Zeichnerische Versuchsstücke

Oft ist es nicht leicht, die Durchführbarkeit oder Eignung einer geplanten, inhaltlich-graphischen Lösung im voraus genügend beurteilen zu können.

Wohl lassen sich inhaltliche und graphische Möglichkeiten, geeignete und ungeeignete Maßstäbe oft beurteilen durch ein Vergleichen mit bereits vorliegenden Karten ähnlicher Art, doch ist dies nicht immer möglich. Vor der endgültigen Ausführung inhaltlich-dichter Karten empfiehlt es sich, geeignete Lösungen zu suchen durch das Zeichnen kleiner Versuchs- oder Musterstücke. Hierzu genügen meist Stücke etwa von einem halben Quadratdezimeter, doch wähle man hierfür stets das schwierigste, inhaltlich-dichteste Gebiet der neu herzustellenden Karte.

Aber auch dieses Vorgehen besitzt seine Tücken: Die Erfahrung zeigt nämlich, daß ein überladenes, graphisches Gefüge durchaus erträglich und lesbar erscheint, wenn es sich nur über die Flächendimensionen einiger Briefmarken erstreckt. Ein Gefüge von gleicher Art und Dichte erscheint jedoch unerträglich, wenn es sich über mehrere Quadratdezimeter oder gar über ein großes Kartenblatt ausdehnt. Solch subjektive Täuschungen sind bei der Beurteilung kleiner Versuchsstücke mit in Rechnung zu stellen.

Kapitel 5

Einige weitere Hinweise

Zwischen den darzustellenden Vorkommnissen oder Geschehnissen in der Wirklichkeit und ihren graphischen Ausdrucksformen sollen sinngemäße, leicht erkennbare, leicht deutbare Beziehungen bestehen. Um diesem Ziele möglichst nahe zu kommen, halte man sich an die folgenden allgemeinen Empfehlungen:

1 Wesentliches, Gewichtiges, Intensives ist graphisch hervorzuheben, Unwesentliches

oder Extensives aber zurückzudrängen. Dies kann geschehen durch Variation der Figurendimensionen, Figurenmengen, der Strichstärken, der Farbintensitäten.

- 2 Gleiches soll figürlich und farblich gleich, Ähnliches, Verwandtes (Familien- oder Gruppenglieder) figürlich und farblich ähnlich sein. Ungleiches, Unähnliches oder gar Gegensätzliches soll auch graphisch ungleich, unähnlich oder gegensätzlich erscheinen. Solches klingt sehr selbstverständlich, wird aber oft nicht befolgt.
- 3 Stetige Übergänge sollen auch graphisch durch möglichst stetige Übergänge charakterisiert werden. Unstetiges, Sprunghaftes oder stufenartige Gliederungen sollen auch in der Karte entsprechend gestaltet werden.
- 4 Unsichere, unbestimmte Dinge sollen auch graphisch den Eindruck des Unbestimmten machen. Man erreicht dies z. B. durch unterbrochene und sehr generell geführte Abgrenzungslinien oder durch unbestimmte Farbübergänge.
- 5 Qualitätsunterschiede, d. h. Art- oder Gattungsunterschiede sollen durch Form- und Farbunterschiede der Symbole und durch unterschiedliche, aber möglichst gleichgewichtige Flächentöne zum Ausdruck kommen.
- 6 Quantitätsunterschiede, d. h. Wert- oder Mengen-Dimensionsabstufungen oder Zeitabstufungen sind durch Abstufungen der Signaturen, der Diagrammwerte und der Intensitäten der Farbtöne darzustellen.
- 7 Sachgruppierungen und Sachzusammenhänge sollen auch graphisch durch entsprechende Gruppenbildung der Signaturformen und Farben zum Ausdruck gelangen.
- 8 Der graphische Ausdruck soll nicht mehr zeigen wollen als der Sache und der Mitteilungsabsicht entspricht. Er soll nicht Genauigkeiten oder Aufgliederungen oder Lagezuordnungen vortäuschen, die nicht bestehen oder deren Wiedergabe den Kartenzweck überbietet.

Der graphische Ausdruck soll nicht den Inhalt überschreien.

- 9 Art oder Grad begrifflicher und graphischer Zusammenfassungen oder Generalisierungen sollen innerhalb einer Karte oder Kartengruppe sinnvoll aufeinander abgestimmt sein.

Weiterhin beachte man folgendes:

Naturalistik ist in thematischen Karten noch weniger erreichbar als in topographischen Darstellungen. Die Ausdrucksformen der thematischen Karte sind stets mehr oder weniger konventionell, symbolhaft, abstrakt. Man suche aber den graphischen Ausdruck dem Aspekt des Darzustellenden so gut wie möglich anzunähern. Die Bildsprache der Karte soll sich weitgehend selber erklären. Dies wird erreicht durch geschickte Gestaltung der symbolischen Figuren und durch gute Wahl der Farben. Bei einfarbigen Karten freilich beschränkt sich unser Bemühen auf die Variation der Figurenformen, Figurengrößen, Flächenraster, Strichstärken usw.

Es geht bei der Überführung der geographischen Wirklichkeit in den thematisch-kartographischen Ausdruck stets um Fragen folgender Art: Was? Wo? Wie groß? Wie gelagert? Viel oder wenig? Wieviel? Feste Werte oder Wertintervalle? Absolute oder relative Werte? Dicht oder locker? Wann? Seit wann? Von wann bis wann? Wie oft? Wie lange? Langsam oder rasch? Ungegliedert oder gegliedert? Gruppiert oder nicht? Untergeordnet oder übergeordnet? Gestreut oder kompakt? Areale abgegrenzt oder abgrenzbar? Übergänge scharf oder gestuft oder aber fließend (allmählich)? Zustände oder Vorkommnisse statisch (stabil, ruhend) oder aber dynamisch (bewegt, pulsierend usw.)? Bestehen zwischen einzelnen Dingen Beziehungen? Überdecken oder vermengen