

# Inhalt.

## Teil I.

### Die Kartographie als Wissenschaft.

#### A. Die Stellung der Kartographie im Gebäude der Wissenschaften.

##### I. Allgemein Methodisches und Kritisches.

	Seite
1. Die Berechtigung einer besondern Kartenwissenschaft . . . . .	1
2. Wissenschaftliche (theoretische) und praktische Kartographie . . . . .	3
3. Die Kartenwissenschaft eine dualistische Wissenschaft . . . . .	6
4. Beobachtung und Messung . . . . .	9
5. Kartographische Induktion, Deduktion und Fiktion . . . . .	11
6. Psychische Hemmnisse und ökonomische Tendenz im Kartenbild . . . . .	13
7. Die Kartenkritik . . . . .	15
8. Das kartographische Plagiat . . . . .	19
9. Richtlinien für die Beurteilung von Originalkarten . . . . .	22

##### II. Die historische Methode in der Kartographie.

10. Zweck und Aufgaben der historischen Methode . . . . .	24
11. Mittel und Wege der historischen Methode . . . . .	28
12. Das historische vergleichende Kartenstudium . . . . .	32
13. Die kartographischen Schulen und Pflegestätten . . . . .	35
14. Die großen kartographischen Anstalten Deutschlands . . . . .	39
15. Wandkarte und Atlas . . . . .	42

#### B. Zur Erforschung des Wesens der Karte.

##### I. Die Karte an sich.

16. Problemstellung über das Wesen der Karte . . . . .	48
17. Kartenwesen und Kartenart . . . . .	50
18. Kartendefinition und Kartename . . . . .	53
19. Die Karteneigenschaften im allgemeinen . . . . .	55
20. Die Karte als Ruhepunkt in der Erscheinungen Flucht . . . . .	59
21. Autor- und Datumangabe der Karten. Namenindex . . . . .	60
22. Der Kartenkommentar . . . . .	63

##### II. Die Bedeutung der Karte.

23. Karte und Buch . . . . .	66
24. Zur pädagogischen Bedeutung der Karte. Karte und Bild . . . . .	69
25. Entstehung und Zweck der Karte . . . . .	72
26. Die Bedeutung der Karte für die geographische Wissenschaft im beondern . . . . .	74

	Seite
27. Die Bedeutung der Karte fürs praktische Leben . . . . .	76
28. Überschätzung und Ausartung der Karte. Kartenkuriosa . . . . .	78
29. Karte und Kunst . . . . .	81
30. Die kartographische Befähigung einzelner Völker . . . . .	85

## C. Grundzüge der gegenwärtigen und künftigen Entwicklung der Kartographie.

### I. Neue Bahnen und neue Aufgaben.

31. Die Evidenthaltung der Karten . . . . .	91
32. Die Weiterentwicklung der Geländedarstellung . . . . .	91
33. Verschmelzung von Landkarte und Meerestiefenkarte . . . . .	93
34. Buntfarbige und einfarbige Karte . . . . .	94
35. Entwicklung der morphologischen Karte im allgemeinen . . . . .	94
36. Die Entwicklung der morphologischen Karte durch Passarge . . . . .	97
37. Die Entwicklung der morphologischen Karte durch Gehne . . . . .	99
38. Verquickung von hypsometrischem und kulturgeographischem Element . . . . .	100

### II. Internationale Aufgaben und Weltkartenprobleme.

39. Wirkliche Weltkartenprobleme . . . . .	102
40. Europäische Kartenprobleme . . . . .	104
41. Die Entwicklung des Planes einer Weltkarte in 1:1000000 . . . . .	106
42. Richtlinien und Vorschläge für den Aufbau der Weltkarte in 1:1000000 . . . . .	108
43. Die Kartographie als Kulturmesser. Das Internationale Kartographische Archiv . . . . .	112

## Teil II.

### Das Kartennetz.

#### A. Zur Kritik der Kartenprojektion chorographischer Karten.

##### I. Zur Geschichte der Kritik der Kartenprojektion.

44. Die Projektionstheorie im allgemeinen Umriß . . . . .	115
45. Die Projektionen für den Geographen nicht Zweck, sondern Mittel zum Zweck . . . . .	117
46. Erstes Aufleuchten der Projektionen . . . . .	117
47. Hindämmern und Lichtstrahlen im mittelalterlichen Kartenwesen . . . . .	118
48. Die erste Sturm- und Drangperiode der neuen Kartographie und deren Projektions- erzeugnisse . . . . .	119
49. Die von Mercator angewandten Entwürfe . . . . .	124
50. Die Projektionen in der klassischen Zeit der neuern Erdkunde . . . . .	126
51. Die moderne Kartennetzreform. Verzerrungsgesetz. Indikatrix . . . . .	129
52. Einfluß der neuen Lehren auf das Kartenbild . . . . .	131

##### II. Namen und Systeme der Projektionen.

53. Die kritische Geschichte der Theorie und Anwendung der Projektionen im allgemeinen . . . . .	133
54. Benennung älterer Projektion nach ihrem Urheber . . . . .	134
55. Lösung des Kegelnetzproblems bei Mercator . . . . .	137
56. Richtlinien für die Benennung neuerer Projektionen . . . . .	142
57. Die neuen deutschen projektionstechnischen Bezeichnungen . . . . .	144
58. System der Projektionen von mathematischem Standpunkt aus . . . . .	146
59. Einteilung der Projektionen auf Grundlage der Liniensysteme . . . . .	148
60. System der Projektionen von geographischem Standpunkt aus . . . . .	151

## B. Die Brauchbarkeit der Projektionen für chorographische Karten.

### I. Allgemeinere geographische Anforderungen an die Kartennetze.

	Seite
61. Der Kampf zwischen flächentreuer und winkeltreuer Projektion . . . . .	153
62. Die Flächentreue und ihre geographische Bedeutung . . . . .	154
63. Die flächen- und winkeltreuen Kartennetze in ihrer Wertschätzung bei dem Kartenpraktiker . . . . .	155
64. Kartennetze auf Grund mathematischer und geographischer Überlegung . . . . .	157
65. Die geographische Analyse der Erdkugelnetze . . . . .	159
66. Der Wert geradliniger Parallelen . . . . .	161

### II. Die geographische Brauchbarkeit einiger Projektionen.

67. Rechteckige Erdkarten und Verhältnis von Mittelmeridian zum Äquator . . . . .	164
68. Kreisförmige Erdkarten (Kreisnetze) . . . . .	167
69. Das Oval und andere Umrißformen der Erdkarten . . . . .	168
70. Die geographische Kritik an der Mercatorprojektion . . . . .	170
71. Die Forderungen der Wirtschafts- und politischen Geographie an die Kartennetze . . . . .	174
72. Zur Verteidigung der Mercator-Sansonschen Projektion . . . . .	175
73. Zur Verteidigung des Bonneschen Entwurfs . . . . .	178

## C. Zur Kritik der Projektion topographischer Karten.

### I. Die Grundlagen der topographischen Abbildungen.

74. Die geographischen Koordinaten . . . . .	179
75. Die rechtwinkligen Koordinaten auf der (mathematischen) Erdoberfläche. Die Soldnerschen Koordinaten . . . . .	182
76. Die Gaußschen Koordinaten (Die Gaußsche Projektion). . . . .	183
77. Die Soldnersche Projektion . . . . .	186
78. Das Gitternetz . . . . .	189

### II. Die Gradnetze der topographischen Kartenwerke.

79. Gradabteilungskarte und Polyederprojektion . . . . .	192
80. Topographische Karten ohne Gradabteilung, insbesondere die Bonnesche Projektion . . . . .	195
81. Der französische Einfluß in topographischen Kartenwerken . . . . .	197
82. Der deutsche Einfluß in topographischen Kartenwerken . . . . .	199
83. Die zulässigen Fehler großmaßstabiger Karten . . . . .	201

## Teil III.

### Die Kartenaufnahme.

#### A. Das Bedürfnis nach großmaßstabigen Karten.

##### I. Geograph und Geodät.

84. Das gemeinsame Arbeitsgebiet zwischen Geographen und Geodäten . . . . .	208
85. Die Scheu des Geographen vor großmaßstabigen Karten . . . . .	210
86. Die topometrische Grundkarte oder die Einheitskarte . . . . .	211

##### II. Geologie und topographische Karte.

87. Zusammenarbeit von Geologie und Topographie . . . . .	212
88. Eine bessere geographische und geologische Ausbildung der Topographen . . . . .	216
89. Die Maßstabfrage bei geologischen Aufnahmen . . . . .	218

## III. Wirtschaft und topometrische Karte.

	Seite
90. Geologisch-agronomische Karten. Forstkarten . . . . .	219
91. Eisenbahn-, Straßen- und Wasserbaukarten. Wirtschaftsgeographische Karten . . . . .	220
92. Der ökonomische Wert großmaßstabiger Karten und das Wachsen der Ansprüche an den Maßstab . . . . .	221

## IV. Die großmaßstabigen Karten einzelner Länder.

93. Die großmaßstabigen Karten außerdeutscher Länder . . . . .	223
94. Die großmaßstabigen Karten der deutschen Länder . . . . .	224
95. Die praktische Durchführung einer einheitlichen topometrischen Grundkarte . . . . .	225
96. Militär- und Ziviltopographie. Neuorganisation im Vermessungswesen . . . . .	226

## V. Die Genauigkeit der topographischen Karten.

97. Vorbedingung zur Beurteilung der Genauigkeit . . . . .	229
98. Der erschütterte Glaube an die Unfehlbarkeit offizieller Karten . . . . .	229
99. Die absolute Genauigkeit . . . . .	230
100. Das Maß für die Genauigkeit großmaßstabiger Karten (die geodätische Genauigkeit) . . . . .	231
101. Die nivellitisch und trigonometrisch bestimmten Punkte . . . . .	233
102. Die Genauigkeit der Höhenkurvenzeichnung an sich . . . . .	234
103. Meßtisch oder Tachymeter? Das topographische Sehen . . . . .	237
104. Kein Allerweltsaufnahmeverfahren. Das Verlässlichkeitsdiagramm . . . . .	238

## B. Die Aufnahmemethoden und ihre geographische Kompetenz.

## I. Geschichte und Bewertung der Kartenaufnahme.

105. Die Zielsetzung topographischer Aufnahmen . . . . .	239
106. Ursprüngliche primitive Aufnahmemethoden . . . . .	240

## II. Die lineare Topographie.

107. Die flüchtige topographische Aufnahme . . . . .	241
108. Die Orientierung im Gelände . . . . .	242
109. Das Itinerar oder die Routenaufnahme . . . . .	244
110. Die Phantasie als große Gefahr der Routenaufnahme . . . . .	245
111. Die deutsche Kolonialtopographie und -kartographie . . . . .	247
112. Die außerdeutsche Kolonialkartographie . . . . .	248

## III. Die flächenhafte Topographie.

113. Flächendeckung, das Hauptziel der topographischen Aufnahme . . . . .	249
114. Die topographischen Vorkenntnisse der Forschungsreisenden . . . . .	250
115. Flächendeckung mit wenigen Aufnahmeinstrumenten. Krokietisch, nicht Peiltisch . . . . .	251
116. Das geographisch-topographische Programm einer Neuaufnahme . . . . .	253
117. Die geographische Vermessung bei den Nordamerikanern . . . . .	255

## IV. Das trigonometrische Skelett.

118. Wesen der Triangulierung . . . . .	255
119. Zur Geschichte der Triangulierung. Die ältern Triangulierungen . . . . .	258
120. Die moderne Triangulierung Deutschlands mustergültige Vermessungsarbeiten . . . . .	260

## V. Das Nivellieren.

	Seite
121. Wesen und Aufgaben der Nivellicrung . . . . .	263
122. Der Höhenausgangspunkt . . . . .	264
123. Der Nivellementsanschluß . . . . .	266

## C. Das Lichtbild in der Kartenaufnahme.

## I. Das Lichtbild bei der terrestrischen Aufnahme.

124. Wesen und Bedeutung des Lichtbildes für die Aufnahme . . . . .	266
125. Das Bildmeßverfahren . . . . .	267
126. Das Raumbildmeßverfahren . . . . .	269

II. Das Lichtbild in der Luftaufnahme (Luftbildaufnahme,  
Aerophotogrammetrie).

127. Entwicklung der Luftbildaufnahme . . . . .	272
128. Das Entzerrn der Fliegerbilder und die Verfahren der Kartenverbesserung aus Flieger- bildern . . . . .	273
129. Besondere Übelstände der Luftbildaufnahmen . . . . .	275

## III. Neuaufnahmen mit Fliegerbildern.

130. Neuaufnahmen nach Fliegerbildern mit Voraussetzung von irdischen Festpunkten . . . . .	276
131. Neuaufnahmen nach Fliegerbildern mit Verzicht auf irdische Festpunkte . . . . .	278

## IV. Grundriß- und Geländedarstellung.

132. Topographische Aufnahme schwer zugänglicher Gebiete . . . . .	280
133. Verbesserung des topographischen Grundmaterials, insbesondere des Grundrisses . . . . .	281
134. Irrungen beim Fliegerbildlesen . . . . .	282
135. Das Versagen des Fliegerbildes bei der Tarraindarstellung . . . . .	282
136. Das Meßbarmachen des Geländes auf dem Fliegerbild . . . . .	283
137. Das Fliegerbild als Unterlage beim Topographieren. Abschließendes Urteil über seinen Wert . . . . .	284

## V. Die Luftbildkarte.

138. Das Wesen der Luftbildkarte oder der besondern Flugbildkarte . . . . .	285
139. Der Wert der Luftbildkarte. Kein Kartenersatz . . . . .	286
140. Die Luftbildaufnahme ein Teil der Landesaufnahme . . . . .	287

VI. Die Luftfahrer- oder Luftschifferkarte und die praktischen  
Flugkarten.

141. Wesen und Entwicklung der Luftschifferkarte . . . . .	288
142. Flugstraßen und Höhenschichten als flugkartographische Probleme . . . . .	289
143. Luftschifferkarte und Seekarte . . . . .	291
144. Maßstabfrage und aeronautische Weltkarte . . . . .	293
145. Die allgemeine Flugkarte . . . . .	293
146. Die spezielle Flugkarte . . . . .	294

## Teil IV.

**Die Landkarte und ihr Lageplan.**

(Morphographie I. Teil.)

**A. Maßstab, Orientierung, Generalisierung, Kartenschrift und Kartennamen.****I. Der Maßstab.**

	Seite
147. Wesen des Maßstabs . . . . .	295
148. Die genaue Maßstabbezeichnung . . . . .	296
149. Maßstab und Kartenart, ältere Einteilungen . . . . .	297
150. Entwertung der Maßstäbe, neue Einteilung . . . . .	299
151. Maßstab und Kartennetz . . . . .	300
152. Ältere Maßstabbezeichnungen. Der Meilenmaßstab . . . . .	302
153. Ältere Maßstabbezeichnung auf Hemisphären . . . . .	304
154. Maßstab und Kartenformatbestimmung . . . . .	306
155. Neuere Maßstabbezeichnungen. Der Äquator als Maßstabträger . . . . .	306
156. Der Meridian als Maßstabträger . . . . .	307
157. Der Parallel als Maßstabträger. Der mittlere Maßstab . . . . .	308
158. Mittlerer Maßstab = ermittelter Maßstab . . . . .	308
159. Mittelpunktmaßstab. Doppelter Maßstab und Kugelmaßstab . . . . .	310
160. Die Maßstabbezeichnung in Bruchform . . . . .	310
161. Neue Bezeichnung für topographische Maßstäbe und ihre Einführung auf Karten kleinern Maßstabs . . . . .	312
162. Nichtberechtigte und berechtigte Maßstabbezeichnungen . . . . .	314
163. Der Flächenmaßstab . . . . .	316
164. Wünsche und Ziele der Maßstabangabe. Die Bruchform international . . . . .	318
165. Sicherheiten und Kommensurabilität des Maßstabes . . . . .	319

**II. Orientieren der Karte.**

166. Wesen der Orientierung . . . . .	321
167. Arten der Orientierung . . . . .	322
168. Die verschiedene Orientierung nach praktischen Bedürfnissen . . . . .	324
169. Das praktische Bedürfnis der Südorientierung im speziellen . . . . .	325
170. Die Nordorientierung . . . . .	327

**III. Das Generalisieren.**

171. Die naturähnliche Wiedergabe der Objekte . . . . .	328
172. Wesen und Schwierigkeit des Generalisierens . . . . .	330
173. Keine Gesetze des Generalisierens . . . . .	332
174. Verallgemeinerung terminologischer Gattungsbegriffe, d. i. Vereinfachen und Zusammenziehen des Stoffes . . . . .	332
175. Die mathematische Erfassung des Generalisierens von Flächen- und Linienelementen . . . . .	333
176. Die quantitative Generalisierung, d. i. Beschränken und Auswählen des Stoffes . . . . .	334
177. Die Stoffbeschränkung auf Schulwandkarten . . . . .	335
178. Die qualitative Generalisierung, d. i. Herausarbeiten und Hervorheben bestimmter geographischer Objekte und Begriffe . . . . .	336
179. Wert des Generalisierens . . . . .	337

**IV. Kartenschrift und Kartennamen.**

180. Die Kartenschrift und ihre Entwicklung . . . . .	339
181. Der Kartenstil . . . . .	340
182. Antiqua und Fraktur . . . . .	341
183. Die Handhabung der Kartenschrift im allgemeinen . . . . .	342

	<i>Seite</i>
184. Wertscheidung der geographischen Objekte durch Größe, Stärke, Art, Stellung und Farbe der Schriftzeichen . . . . .	343
185. Wesen und Aufgaben der Kartennamen . . . . .	345
186. Die stumme Karte . . . . .	347
187. Die halbstumme Karte . . . . .	348
188. Das geographische Moment der Kartenschrift. Ihre Bedeutung als Ersatz für Signaturen	348
189. Auswahl und Stellung der Namen . . . . .	349
190. Die aus der Praxis entwickelten Regeln der Namenstellung . . . . .	350
191. Die Zahl . . . . .	351
192. Transkription der Kartennamen, ein ungelöstes Problem . . . . .	353
193. Kompromisse in der Transkription und Auswüchse der Namengebung . . . . .	354
194. Orthographisches und phonetisches Prinzip in der Transkription . . . . .	356

## B. Die zweidimensionale Darstellung auf der Karte.

### I. Darstellung der von der Natur gegebenen geographischen Objekte.

195. Die Entwicklung des Küstenumrisses . . . . .	357
196. Die Verteilung von Wasser und Land . . . . .	359
197. Land- und Wasserhalbkugel . . . . .	360
198. Die Zeichnung der Küstenlinie und der Meeresflächen . . . . .	361
199. Darstellung der Binnenseen . . . . .	364
200. Das kartographische Bild der Gletscher . . . . .	364
201. Die zeichnerische Entwicklung der Flüsse . . . . .	364
202. Die Uferlinien . . . . .	366
203. Quelle und Mündung . . . . .	369
204. Flußschiffbarkeit. Besondere Flußkarten und Stromsysteme . . . . .	369
205. Wüste und Steppe im Kartenbild . . . . .	370
206. Darstellung der Sumpflandschaften . . . . .	370
207. Der Wald (einschließlich Savannen). Die Notwendigkeit seiner Darstellung . . . . .	371
208. Unterscheidung der Baumarten . . . . .	374

### II. Zeichnung der von Menschenhand ins Antlitz der Erde eingeschriebenen Spuren.

209. Die Kulturlfläche im allgemeinen . . . . .	375
210. Felder und Wiesen im Kartenbilde . . . . .	376
211. Darstellung von Sonderkulturen . . . . .	377
212. Die Entwicklung des Städtebildes auf der Karte . . . . .	377
213. Der Kampf zwischen Auf- und Grundriß beim Städtebild . . . . .	379
214. Die Kreis- oder Ringsignatur . . . . .	381
215. Systematisierung der Ortssignaturen . . . . .	383
216. Die Verkehrswege und ihr Symbol . . . . .	386
217. Die Wegklassifikation im Kartenbilde . . . . .	387
218. Mangelnde Angaben von Entfernungen, Gefälle und Steigung . . . . .	388
219. Entwicklung der Brückensignatur . . . . .	389
220. Darstellung der Kanäle und Tunnels . . . . .	391
221. Hervorhebung charakteristischer Einzelgebilde, von Kulturstädten und -stätten . . . . .	392
222. Die Triangulationspunkte . . . . .	394
223. Entwicklung des politischen und administrativen Grenzbildes . . . . .	395
224. Die farbige Grenze und Grenzgenauigkeit . . . . .	396
225. Die spezielle Grenzsignatur . . . . .	397
226. Der Wert der Symbole und die Signarentafel . . . . .	398
227. Versuch einer generellen Einteilung. Rück- und Vorblick über die Entwicklung der symbolischen Zeichen . . . . .	398

## Teil V.

## Die Landkarte und ihr Gelände. Geschichte und Tatsachen der Geländedarstellung.

(Morphographie II. Teil.)

### A. Die Geländedarstellung im Altertum und Mittelalter.

#### I. Das Gelände, ein konstitutives Element der Landkarte.

	Seite
228. Bedeutung des Geländes für Karte und Kartenwissenschaft . . . . .	399
229. Schwierigkeit der Geländedarstellung. (Allgemeines.) . . . . .	400

#### II. Die Uranfänge der Geländedarstellung bei Kultur- und Naturvölkern.

230. Die ältesten Kartendokumente . . . . .	401
231. Die Karten alter Kulturvölker und Karten von Naturvölkern . . . . .	403
232. Die arabische Kartographie . . . . .	404

#### III. Das Tasten und Suchen nach einer Geländedarstellung im Mittelalter.

233. Der Wert der mönchischen Kartenbilder . . . . .	406
234. Die Schollenform und ihre Abwandlung auf den Mönchskarten . . . . .	407
235. Die Grundformen der Geländedarstellung auf den Mönchskarten . . . . .	408

### B. Die Geländedarstellung von der Renaissance bis zur Sturm- und Drangperiode in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts.

#### I. Grund- und Aufriß der Geländedarstellung von der Renaissance bis Ende des 18. Jahrhunderts.

236. Der Ptolemäus als Prototyp der modernen Kartographie . . . . .	410
237. Die ptolemäische Grundform der Geländedarstellung. Die ptolemäische Aufrißform . . . . .	412
238. Die ptolemäische Grundrißform . . . . .	415

#### II. Begriffliche Scheidung des Geländes.

239. Karten mit planloser Anhäufung der Gebirge . . . . .	417
240. Karten mit richtiger Lage der Gebirge. Beginn der wissenschaftlichen Epoche der Geographie . . . . .	419
241. Qualitative Merkmale der Gebirgsdarstellung . . . . .	420
242. Quantitative Differenzierung der Bergformen . . . . .	423

#### III. Das Morgendämmern neuer Geländedarstellungen.

243. Geländeaufnahme. Kavalier- und Vogelperspektive . . . . .	425
244. Pläne und Karten in Kavalierperspektive . . . . .	426
245. Offizielle Karten in Halbperspektive und deren Verklängen . . . . .	429
246. Die Schattenschraffe. Von der Talschraffe zum Wasserscheidegebirge . . . . .	430
247. Die Geländeschraffe. Die erste Schraffenkarte . . . . .	432
248. Bekannte und unbekannte Schraffenkarten des 18. Jahrhunderts . . . . .	433
249. Abirrungen der Schraffenzeichnung . . . . .	434
250. Die ersten Anklänge wissenschaftlicher Behandlung der Geländedarstellung in Schraffen und in Tuschmanier . . . . .	435
251. Die Erfindung der Schichtlinie . . . . .	437
252. Die ersten Terrainkartenversuche in Schichtlinien und die Schwierigkeit ihrer Herstellung . . . . .	439

## C. Die Geländedarstellung von Beginn der klassischen Zeit bis zur Gegenwart.

### I. Die kartographische Revolution am Ende des 18. Jahrhunderts.

	Seite
253. Die säkulare Wiederkehr kartographischer Umwälzungen . . . . .	441
254. Die politischen und wissenschaftlichen Ursachen der kartographischen Revolution . . .	442
255. Geheimhalten staatlicher Kartenwerke. Die staatliche Übernahme des Vermessungswesens	443
256. Frankreichs Anstoß zur Staatstopographie. Deutsche Privattopographie . . . . .	445
257. Die wissenschaftliche Begründung der Hypsometrie und der Schraffendarstellung. Das Entstehen wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Sonderkarten sowie der Touristenkarte	447

### II. Die Lehrjahre in den neuen Geländedarstellungen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

258. Die kartographische Metropole Paris. Die Hypsometrie . . . . .	448
259. Das Höhenbild . . . . .	449
260. Das Profil und seine Bedeutung. (Das Blockdiagramm.) . . . . .	450
261. Die Landesaufnahmen und ihr Besitznehmen der Schichtliniendarstellung . . . . .	453
262. Von der Schichtlinienkarte zur Höhenschichtkarte . . . . .	456
263. Die Erstlinge der Höhenschichtkarten . . . . .	457
264. Die Geburt der geographisch und anthropogeographisch bedingten Regionalfarben . . .	459
265. Die Suprematie der Schraffe . . . . .	460
266. Schräge und senkrechte Beleuchtung der Schraffenkarte oder französische und deutsche Methode . . . . .	462
267. Die langsame Vervollkommnung der Schraffen auf topographischen und chorographischen Karten . . . . .	463
268. Erste Versuche der Verbindung von Schichtlinienkarte mit Schraffenkarte . . . . .	466

### III. Die Meisterjahre in der Geländedarstellung von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis zur Gegenwart.

269. Neue Einflüsse der Geographie und Topographie auf die Kartographie . . . . .	467
270. Erfindung neuer kartographischer Reproduktionsmethoden . . . . .	467
271. Die Gebirgszeichnung wird zum Wesensteil der Karte. Neue topographische Kartenwerke	468
272. Die topographischen Übersichtskarten oder die Generalstabskarten . . . . .	470
273. Die Alpenkarten, das große Studienfeld der Geländedarstellungen . . . . .	471
274. Die Schweiz, das klassische Land der Gebirgsdarstellung. Die Dufourkarte . . . . .	472
275. Der Siegfriedatlas (Siegfriedkarte) und sein Einfluß . . . . .	474
276. Die Felszeichnung. Einfluß neuer Aufnahmemethoden auf die Gebirgszeichnung . . .	475
277. Die Schraffe in ihrer höchsten Entwicklung als Böschungsschraffe, Schattenschraffe und allgemeine Gebirgsschraffe . . . . .	478
278. Die gesonderte Terrainplatte . . . . .	480
279. Die Entwicklung der Schummerung . . . . .	481
280. Die Entwicklung des Farbenkolorits . . . . .	483
281. Die Höhenschichtkarten der privaten und staatlichen Kartographie . . . . .	484
282. Das Herauentwickeln der Farbenplastik. Die Leipziger Schule . . . . .	486
283. Die Wiener Schule . . . . .	488
284. Die Edinburger Schule . . . . .	489
285. Die Hochbildkarten. Die Schweizer Reliefkarten oder die Karten in Schweizer Manier	490
286. Die wahren Hochbildkarten und die Pseudo-Hochbildkarten . . . . .	493
287. Das Hochbild oder das Relief . . . . .	495
288. Das Rundbild oder das Panorama . . . . .	496

## Teil VI.

**Die wissenschaftlichen Grundlagen der Geländedarstellung.**

(Morphographie III. Teil.)

**A. Einführung in die Theorie der Geländedarstellung.**

## I. Die morphographische Deduktion.

	Seite
289. Die morphographische Deduktion im allgemeinen . . . . .	498
290. Die theoretische Kartographie auf neuen Grundlagen nach Peucker . . . . .	499
291. Die Geländedarstellungsart und ihre mathematische Formulierung . . . . .	501
292. Geländedarstellung und Plastik . . . . .	503

## II. Die morphographische Induktion.

293. Die technisch-morphologische Geländelehre. Einzelformen . . . . .	504
294. Die Geripplinien . . . . .	506
295. Die reine Geländelehre. Schraffe, Schichtlinie, Farbfläche . . . . .	507

**B. Die Böschungsschraffe.**

## I. J. G. Lehmann und sein System.

296. Die Vorläufer Lehmanns . . . . .	509
297. Das Lehmannsche System und seine wissenschaftliche Voraussetzung . . . . .	512
298. Abänderung der wissenschaftlichen Grundlage . . . . .	513
299. Lehmanns Lehrsätze. Die Schichtlinie bei Lehmann . . . . .	515
300. Lehmann im Urteil seiner Zeitgenossen und Nachfahren . . . . .	516
301. Die Überhaltung der Schraffe . . . . .	518
302. Die Stärke und Schwäche der Schraffe . . . . .	519
303. Die Schraffen als Großkreisschnitte . . . . .	521

## II. Die Nachfolger Lehmanns.

304. Die deutschen Nachfolger Lehmanns, Müfflings Manier . . . . .	524
305. Lehmanns System für Katasterkarten . . . . .	526
306. Rückschluß vom Schwarz-Weißverhältnis auf Neigungsgrad. Bestimmung von Strichlänge und Strichstärke. Strichanzahl . . . . .	526
307. Verlauf der Striche . . . . .	528

## III. Die Böschungsschraffe bei den Franzosen.

308. Lehmanns Einfluß auf die Franzosen . . . . .	529
309. Die selbständigen Ansätze zu einer Böschungsschraffe. Das Abstand- oder Viertelgesetz . . . . .	530
310. Schraffenskalen von Bonne und Hossards Resümee . . . . .	532

## IV. Die Zukunft der wissenschaftlichen Schraffe.

311. Die Zukunft der wissenschaftlichen Schraffe. Lehmann, der Klassiker der Geländedarstellung . . . . .	533
---	-----

**C. Die Schattenschraffe.**

## I. Böschungsschraffe und Schattenschraffe.

312. Das Wesen der Böschungsschraffe und Schattenschraffe im allgemeinen . . . . .	535
313. Das Anschauungsbedürfnis des menschlichen Geistes. Die Arten der Beleuchtung . . . . .	536
314. Kein konsequentes Schräglicht . . . . .	537
315. Die Anwendungsbereiche von Böschungs- und Schattenschraffe . . . . .	538
316. Das Verhältnis der Böschung- und Schattenschraffe zur Schichtlinie . . . . .	539

## II. Senkrechte und schräge Beleuchtung.

317. Der Kampf um die senkrechte und schräge Beleuchtung, besonders auf französischer Seite	540
318. Die französischen Hauptvertreter der senkrechten Beleuchtung . . . . .	542
319. Französische Gegner. Französische Art der Beleuchtung . . . . .	543
320. Die Alpen das günstigste Anwendungsbereich der Schattenschraffe. Die Dufourkarte . . . . .	544
321. Die Mängel der Dufourkarte . . . . .	545
322. Deutsche Hauptvertreter der schrägen Beleuchtung . . . . .	546
323. Deutsche Gegner der schrägen Beleuchtung . . . . .	548
324. Sorgsames Abwägen der Vor- und Nachteile von Ober- und Schräglicht . . . . .	549
325. Die Anschaulichkeit der Touristenkarte . . . . .	551
326. Die schräge und senkrechte Beleuchtung in Penckschen Studien . . . . .	552
327. Die zentripedale Beleuchtung . . . . .	554
328. Die senkrechte Beleuchtung als Axiom des Gelehrten . . . . .	557

## III. Vom Lichteinfall im besondern.

329. Der deklinable Lichteinfall . . . . .	559
330. Südliche Beleuchtung und Orientierung . . . . .	560
331. Der inklinable Lichteinfall . . . . .	562
332. Die naturgemäße Belichtung und ihre Zukunft . . . . .	563

## D. Allgemeine Geländeschraffe und Schraffenersatz.

### I. Die allgemeine Geländeschraffe.

333. Unterschied zwischen Böschungs- und allgemeiner Geländeschraffe . . . . .	564
334. Die Geländeschraffe und ihr wissenschaftlicher Hintergrund . . . . .	564
335. Die Inhomogenität der Karten einheitlicher Kartenwerke . . . . .	566
336. Die unobjektive und unexakte Schraffe . . . . .	567

### II. Die bunte Schraffe.

337. Die Schraffe im Bunt- und Schwarzdruck . . . . .	568
338. Die wissenschaftlich bunte Schraffe . . . . .	568
339. Die buntfarbige allgemeine Schraffenkarte . . . . .	569

### III. Der Schraffenersatz.

340. Der Schraffenersatz im allgemeinen . . . . .	571
341. Wiechels System der schrägen Beleuchtung (in Schummerung) . . . . .	572
342. Schräge Beleuchtung und Wellenform der Böschung in Beziehung zu Wiechels System . . . . .	574
343. Richtlinien zur einfachern Auffassung und zur Fortentwicklung des Wiechelschen Systems . . . . .	575
344. Schattenplastik und Formenplastik . . . . .	576
345. Schummerung und Schichtlinie . . . . .	577

## E. Elemente einer neuen Geländedarstellung (Eekerts Punktsystem).

### I. Zur Genesis des Punktsystems.

346. Vorbegriffe und Vorbemerkungen . . . . .	578
347. Das mathematische und technische Gerüst der Punktdarstellung . . . . .	580

### II. Das Punktsystem und seine Anwendung.

348. Vorteile und Nachteile des Punktsystems und seine praktische Anwendung . . . . .	585
349. Die bisherige Anwendung des Punktes in der Kartographie . . . . .	590

## F. Die Schichtlinie und die Höhenschichtkarte.

### I. Die Schichtlinie an sich.

	Seite
350. Namen und Wesen der Schichtlinien . . . . .	592
351. Formlinien . . . . .	594

### II. Zur Kritik der Schichtlinien.

352. Die Schichtlinien kleinmaßstabiger Karten. (Geographische Kritik.) . . . . .	596
353. Schichtlinienkarten erster und zweiter Ordnung . . . . .	596
354. Das Genauigkeitsmaß bei chorographischen Schichtlinienkarten . . . . .	597
355. Das topographische Unvermögen der Schichtlinie; ihre naturgemäße Darstellung . . . . .	598
356. Schichtlinienabstand und Böschungswinkel . . . . .	599
357. Die Äquidistanz der Schichtlinien auf Hochgebirgskarten . . . . .	601
358. Die Vernachlässigungswerte bei der Gleichabständigkeit (Gleichentfernung) . . . . .	601
359. Hilfen der geographischen Kritik an Schichtlinienkarten . . . . .	605
360. Gleichentfernung und Steigung und Neigungswinkel . . . . .	606
361. Bezifferung und graphische Differenzierung der Schichtlinien . . . . .	608

### III. Die farbige Schichtlinie und die Pseudokörperlichkeit der Schichtlinie.

362. Die Realität der Schichtlinie. Die farbige Schichtlinie . . . . .	609
363. Plastik der Schichtliniendarstellung . . . . .	610
364. Die beleuchtete Schichtlinie (nach photographischer Aufnahme) . . . . .	612
365. Die beleuchtete Schichtlinie (nach Konstruktion). Paulinys Manier . . . . .	613
366. Die einfachere Entwicklung der Paulinyschen Methode. Die Fehler der Methode Paulinys und der danach ausgeführten Karten . . . . .	615

### IV. Der wissenschaftliche Aufbau der Höhenschichtkarten.

367. Die Isohypsen und ihr Zwischenraum . . . . .	618
368. Die Regionalfarben . . . . .	619
369. Die reine Höhenschichtkarte und ihre ersten wissenschaftlichen Festsetzungen . . . . .	621
370. Die Wiener Schule . . . . .	622
371. Die Leipziger Schule . . . . .	623
372. Die Edinburger Schule . . . . .	624
373. Das Höhenschichtenkolorit in Verquickung mit andern Geländedarstellungsarten . . . . .	625

## G. K. Peuckers Farbenplastik.

### I. Farbenplastisches und malerisches Höhenbild.

374. K. Peucker, der Begründer einer neuen Ära in der Kartographie. . . . .	625
375. Begriff der Farbenplastik. Die adaptiv-perspektivische Farbenplastik . . . . .	627
376. Das malerische Höhenbild der Schweizer im Gegensatz zu dem wissenschaftlich eindeutigen Höhenbild Peuckers . . . . .	628

### II. Zur Raumwirkung der Farben.

377. Farben ohne raumerhebende Wirkung. (Kalte und warme Farben.) . . . . .	629
378. Die spektral-adaptische Farbenreihe. Die raumbildenden Eigenschaften der Spektralfarben . . . . .	631

### III. Die farbenplastischen Karten und ihre Zukunft.

379. Peuckers farbenplastische Karten . . . . .	634
380. Vorschläge zur Verbesserung farbenplastischer Systeme . . . . .	635
381. Die weitere Anwendung der Farbenplastik auf topographische und chorographische Karten . . . . .	637
382. Peuckers System und die künftige Umgestaltung der Handatlanten . . . . .	638
Nachtrag . . . . .	640