

EDUARD IMHOF *Dr. h. c., Prof. an der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich*

# GELÄNDE UND KARTE

*Mit 34 mehrfarbigen Karten- und Bildertafeln und 343 einfarbigen Abbildungen*

*Herausgegeben vom Eidg. Militärdepartement*

EUGEN RENTSCH VERLAG, ERLENBACH-ZÜRICH

# INHALT

---

<i>Gleitwort von Bundesrat Dr. KARL KOBELT, Chef des Eidg. Militärdepartementes</i> . . . . .	11
<i>Einführung</i> . . . . .	13

## ERSTES KAPITEL

### DAS GELÄNDE. VOM ANBLICK ZUR RÄUMLICHEN VORSTELLUNG

A. <i>Das grundlegende Ziel der Geländebeobachtung</i> . . . . .	18
B. <i>Ein Schulbeispiel der Perspektive</i> . . . . .	20
C. <i>Flaches Gelände</i> . . . . .	21
1. <i>Allgemeines</i> . . . . .	21
2. <i>Das perspektivische Bild der Ebene</i> . . . . .	22
3. <i>Die Kulissen der Bodenbedeckung und der Bodenwellen</i> . . . . .	24
4. <i>Die Bodenbedeckung als Entfernungs- und Formenzeiger</i> . . . . .	26
5. <i>Ein zusammenfassendes Beispiel</i> . . . . .	27
D. <i>Berge und Täler</i> . . . . .	27
1. <i>Allgemeines</i> . . . . .	27
2. <i>Der Formeneindruck von verschiedenen Beobachterstandorten aus</i> . . . . .	29
3. <i>Falsch angenommene Blickneigung</i> . . . . .	37
4. <i>Umrisslinien, zusammengesetzt aus räumlich getrennten Stücken</i> . . . . .	39
5. <i>Tatsächliche und scheinbare Kanten</i> . . . . .	42
6. <i>Die Bodenbedeckung als Formenschleier und Formenzeiger</i> . . . . .	44
7. <i>Scheinbare Geschlossenheit der Bodenbedeckung</i> . . . . .	47
8. <i>Der Blick auf ein fernes Gebirge</i> . . . . .	47
E. <i>Einflüsse der Beleuchtung und Witterung</i> . . . . .	49
F. <i>Das Schätzen von Strecken, Höhen und Böschungsneigungen</i> . . . . .	50
1. <i>Höhen der Geländeobjekte</i> . . . . .	50
2. <i>Waagrechte Querstrecken</i> . . . . .	51
3. <i>Entfernungen. Ihre Ermittlung mit Hilfe geschätzter Querstrecken</i> . . . . .	52
4. <i>Entfernungen. Ihre Schätzung nach dem Eindruck</i> . . . . .	52
5. <i>Entfernungsschätzung nach dem Schall</i> . . . . .	53
6. <i>Entfernungsunterschiede</i> . . . . .	54
7. <i>Die Höhe des eigenen Standortes</i> . . . . .	55
8. <i>Die Höhen gegenüberliegender Punkte</i> . . . . .	56
9. <i>Höhenunterschiede</i> . . . . .	56
10. <i>Böschungen</i> . . . . .	57
G. <i>Nordorientierung ohne Karte und Kompaß</i> . . . . .	58
1. <i>Nach der Sonne und mit Hilfe der Uhr</i> . . . . .	58
2. <i>Nach der Schattenrichtung</i> . . . . .	59
3. <i>Mit Hilfe des Polarsternes</i> . . . . .	60
4. <i>Weitere Anhaltspunkte zur Ermittlung der Himmelsrichtungen</i> . . . . .	60
H. <i>Luftbilder und ihre Betrachtung</i> . . . . .	61
<i>Erste Hilfe: Perspektivisches Aufrichten des Bildes</i> . . . . .	62
<i>Zweite Hilfe: Topographisches Aufrichten des Bildes</i> . . . . .	63

<i>Dritte Hilfe: Aufrichten des Bildes nach der Schattenrichtung</i> . . . . .	63
<i>Vierte Hilfe: Der Schlagschatten als Formenzeiger</i> . . . . .	64
<i>Fünfte Hilfe: Die Beziehungen zwischen Form und Bedeckung des Geländes</i> . . . . .	64

I. <i>Stereoskopisches Sehen</i> . . . . .	64
--	----

## ZWEITES KAPITEL

### DIE KARTE. FORM UND INHALT

A. <i>Begriff der Karte und Kartenmaßstäbe</i> . . . . .	68
1. <i>Begriff der Karte</i> . . . . .	68
2. <i>Kartenmaßstäbe</i> . . . . .	68
3. <i>Gruppierung der Karten nach ihren Maßstäben</i> . . . . .	70
B. <i>Koordinaten und Netze</i> . . . . .	70
1. <i>Ebene rechtwinklige oder Kilometer-Koordinaten</i> . . . . .	70
2. <i>Kugelgestalt der Erde und geographische Koordinaten</i> . . . . .	73
3. <i>Die Kartenprojektionen</i> . . . . .	73
<i>Erste Gruppe: Azimutalprojektionen</i> . . . . .	78
<i>Zweite Gruppe: Kegelprojektionen</i> . . . . .	79
<i>Dritte Gruppe: Zylinderprojektionen</i> . . . . .	81
<i>Die maximalen Projektionsverzerrungen der amtlichen Karten der Schweiz</i> . . . . .	84
<i>Vierte Gruppe: Polyederprojektionen</i> . . . . .	84
C. <i>Allgemeines über Form und Inhalt der Karten</i> . . . . .	86
D. <i>Darstellung der Geländeformen</i> . . . . .	87
1. <i>Die Reliefphotographie</i> . . . . .	87
2. <i>Höhenkurven</i> . . . . .	88
3. <i>Schraffen</i> . . . . .	91
4. <i>Schattentöne oder Schummer</i> . . . . .	94
5. <i>Farbtöne</i> . . . . .	95
6. <i>Felsdarstellung</i> . . . . .	97
7. <i>Kombinierte Darstellungen</i> . . . . .	98
8. <i>Kleinformen-Signaturen</i> . . . . .	99
9. <i>Darstellung des Bodenmaterials</i> . . . . .	100
E. <i>Darstellung der Geländebedeckung (Situationszeichnung)</i> . . . . .	100
1. <i>Allgemeines</i> . . . . .	100
2. <i>Kartenzeichen oder Signaturen</i> . . . . .	101
3. <i>Bäche und Flüsse</i> . . . . .	102
4. <i>Siedlungen</i> . . . . .	103
5. <i>Verkehrslinien</i> . . . . .	105
6. <i>Vegetationsdecke</i> . . . . .	107
F. <i>Kartenbeschriftung</i> . . . . .	108
1. <i>Bedeutung der Kartenbeschriftung</i> . . . . .	108
2. <i>Schriftarten</i> . . . . .	108
3. <i>Zuordnung der Schriftarten und Schriftgrößen</i> . . . . .	110
4. <i>Schriftenanordnung</i> . . . . .	110
1. <i>Schreibweise der Kartennamen</i> . . . . .	110
6. <i>Abkürzungen</i> . . . . .	111
7. <i>Höhenkoten</i> . . . . .	111

## DRITTES KAPITEL

### HERSTELLUNG DER KARTE

A. Ermittlung von Lage und Höhe grundlegender Punkte (geodätische Arbeiten) . . . . .	113
Lagebestimmung . . . . .	113
Höhenbestimmung . . . . .	117
B. Aufnahme des Karteninhaltes (topographische und photogrammetrische Arbeiten) . . . . .	120
Meßtischaufnahme . . . . .	120
Photogrammetrie . . . . .	121
C. Bearbeitung und Zeichnung des Kartenbildes (kartographische Arbeiten) . . . . .	126
D. Karten-Reproduktion . . . . .	127
E. Karten-Nachführung . . . . .	131

## VIERTES KAPITEL

### DIE WICHTIGSTEN KARTEN DER SCHWEIZ UND IHRER NACHBARGEBIETE

A. Geschichtliche Entwicklung der schweizerischen Kartographie . . . . .	133
B. Die bisherigen eidgenössischen Kartenwerke . . . . .	137
1. Allgemeines . . . . .	137
2. Topographischer Atlas der Schweiz (T.A.) 1:25 000 und 1:50 000 . . . . .	137
3. Topographische Karte der Schweiz (T.K.) 1:100 000 (Dufourkarte) . . . . .	140
4. Generalkarte der Schweiz 1:250 000 . . . . .	141
5. Eisenbahnkarte der Schweiz 1:250 000 . . . . .	141
6. Übersichtskarte der Schweiz mit ihren Grenzgebieten 1:1 000 000 . . . . .	142
7. Schulwandkarte der Schweiz 1:200 000 . . . . .	142
C. Die neuen eidgenössischen Plan- und Kartenwerke . . . . .	142
1. Allgemeines . . . . .	142
2. Grundbuchpläne oder Katasterpläne . . . . .	143
3. Übersichtspläne . . . . .	144
4. Landeskarte der Schweiz 1:25 000 . . . . .	145
5. Landeskarte der Schweiz 1:50 000 . . . . .	145
6. Landeskarte der Schweiz 1:100 000 . . . . .	146
7. Landeskarte der Schweiz 1:200 000 . . . . .	146
8. Straßenkarte der Schweiz 1:200 000 . . . . .	146
9. Fliegerkarte der Schweiz 1:300 000 . . . . .	147
10. Landeskarte der Schweiz 1:500 000 . . . . .	147
11. Landeskarte der Schweiz 1:1 000 000 . . . . .	147
D. Private schweizerische Kartenerzeugnisse . . . . .	147
E. Die wichtigsten Karten der Nachbarstaaten . . . . .	148
Allgemeines . . . . .	148
Deutschland . . . . .	149
Österreich . . . . .	151
Liechtenstein . . . . .	151
Italien . . . . .	151
Frankreich . . . . .	152

## FÜNFTES KAPITEL

### KARTENLESEN

A. Allgemeines und feldmäßiges Kartenlesen . . . . .	154
B. Vergleichen von Gelände und Karte . . . . .	154
C. Merkgeregeln zum Kartengebrauch im Gelände . . . . .	158
D. Das Lesen der Höhenkurven . . . . .	159
E. Einige weitere Hinweise . . . . .	165

## SECHSTES KAPITEL

### GEOMETRISCHER KARTENGEBRAUCH, MESSEN, KONSTRUIEREN USW.

A. Strecken. Ihre Messung in der Karte . . . . .	167
1. Begriff der Strecke . . . . .	167
2. Messen gerader Kartenstrecken . . . . .	167
3. Messen gekrümmter Kartenstrecken . . . . .	168
B. Punkthöhen und ihre Ermittlung aus der Karte . . . . .	169
1. Aus Höhenkurvenkarten . . . . .	170
2. Aus Schraffenkarten . . . . .	170
C. Richtungen und Horizontalwinkel. Ihre Messung in der Karte . . . . .	171
1. Die Begriffe Richtung, Horizontalwinkel und Azimut . . . . .	171
2. Teilungen für Horizontalwinkel . . . . .	171
3. Die Nordrichtung . . . . .	173
4. Azimut- und Horizontalwinkelmessungen in der Karte . . . . .	176
D. Vertikal- oder Höhenwinkel. Ihre Ermittlung aus der Karte . . . . .	176
1. Begriff des Vertikal- oder Höhenwinkels . . . . .	176
2. Teilungen für Höhenwinkel . . . . .	177
3. Ermittlung von Höhen- und Böschungswinkeln aus Kurvenkarten . . . . .	178
4. Ermittlung von Höhen- und Böschungswinkeln aus Schraffenkarten . . . . .	179
E. Koordinaten und ihre Ermittlung aus der Karte . . . . .	180
1. Rechtwinklige Koordinaten . . . . .	180
2. Geographische Koordinaten . . . . .	182
3. Polarkoordinaten . . . . .	183
F. Profilkonstruktion und Sichtbarkeitsermittlung . . . . .	183
1. Allgemeines . . . . .	183
2. Profilkonstruktionen . . . . .	183
3. Sichtbarkeitsermittlung . . . . .	185
G. Flächenmessungen in der Karte . . . . .	186

## SIEBENTES KAPITEL

### MESSUNGEN IM GELÄNDE

A. Einfachste Streckenmessungen . . . . .	188
1. Das Schrittmaß . . . . .	188

2. Das improvisierte Meßband . . . . .	188
3. Das Zeitmaß . . . . .	189
<b>B. Taschenkompaß oder Taschenbussole . . . . .</b>	<b>189</b>
1. Verwendungszweck . . . . .	189
2. Instrumentenbeschreibung . . . . .	190
3. Einige Merkpunkte . . . . .	192
4. Prüfung der Deklinationsmarke . . . . .	192
5. Das Sitometer oder Universal . . . . .	193
<b>C. Richtungsbestimmungen mit dem Taschenkompaß . . . . .</b>	<b>193</b>
Vier Aufgaben . . . . .	193
<b>D. Winkelmessungen und daraus abgeleitete Streckenbestimmungen . . . . .</b>	<b>198</b>
1. Winkelmessungen ohne Instrumente . . . . .	198
2. Horizontal- oder Seitenwinkelmessungen mit der Bussole . . . . .	200
3. Winkelmessungen mit dem Feldstecher . . . . .	200
4. Streckenbestimmungen mit Hilfe gemessener Winkel . . . . .	200
<b>E. Neigungsmessungen und Höhenbestimmungen . . . . .</b>	<b>202</b>
1. Höhen- und Böschungswinkelmesser, Neigungsmesser . . . . .	202
2. Höhenbestimmungen aus Entfernung und Höhenwinkel . . . . .	202
3. Höhenbestimmung durch horizontale Zielung (Einwägen) . . . . .	203
4. Der Feldstecher als Hilfsmittel zur Bestimmung lotrechter Strecken . . . . .	203
5. Barometrische Höhenmessung . . . . .	204
6. Höhenunterschiede nach der Marschzeit . . . . .	204

## ACHTES KAPITEL

### ERMITTLUNG VON GELÄNDEPUNKTEN UND MARSCHROUTEN MIT KARTE, BUSSOLE UND ANEROID

<b>A. Ermittlung des eigenen Standortes und anderer Geländepunkte . . . . .</b>	<b>205</b>
Acht Aufgaben . . . . .	205
Allgemeine Bemerkungen . . . . .	210
<b>B. Der Bussolenmarsch . . . . .</b>	<b>210</b>
1. Gerader Bussolenmarsch . . . . .	210
2. Bussolenmarsch längs einer geknickten Strecke . . . . .	212
3. Der Bussolenzug als Aufnahmeverfahren . . . . .	216

## NEUNTES KAPITEL

### MARSCH- UND FAHRZEITEN

<b>A. Fußgänger . . . . .</b>	<b>217</b>
Straßen und gute Feldwege in flachem Gelände . . . . .	217
Gebirgswege; steiles Gelände . . . . .	217
Wegloses Gelände . . . . .	219
<b>B. Skifahrer . . . . .</b>	<b>219</b>
<b>C. Reiter . . . . .</b>	<b>219</b>
<b>D. Fahrzeuge . . . . .</b>	<b>220</b>
<b>E. Kolonnen . . . . .</b>	<b>220</b>

## ZEHNTES KAPITEL

### WEGLINIE UND GANGBARKEIT IM GEBIRGE

A. Karten, Bilder und andere Auskunftsmitel . . . . .	221
B. Allgemeines über Wahl und Aufsuchen der Weglinie . . . . .	222
C. Einfluß der Bodengestaltung auf die Gangbarkeit . . . . .	223
Fußwege und Wegspuren . . . . .	223
Bäche . . . . .	223
Wälder . . . . .	224
Rasenbänge und Alpweiden . . . . .	224
Geröllbalden . . . . .	225
Moränen . . . . .	225
Weglose Höhen . . . . .	225
Fels . . . . .	225
Karren . . . . .	229
Gletscher und Firn . . . . .	229
Das Gelände des Skifahrers im Winter . . . . .	232
D. Beurteilung der Gangbarkeit auf Grund der Karte, dargestellt an einigen Beispielen . . . . .	232

## ELFTES KAPITEL

### ORTSANGABEN UND ORTSNAMEN

A. Ortsangaben im Gelände und nach der Karte . . . . .	238
1. Ortsangaben im Gelände . . . . .	238
2. Ortsangaben nach der Karte . . . . .	239
a) Ein wichtiger Hinweis . . . . .	239
b) Ortsangaben durch Koordinaten . . . . .	239
c) Ortsangaben mit Hilfe von Karteneinzelbeuten . . . . .	239
d) Ortsangaben mit Hilfe des Meßpunktverfahrens . . . . .	240
e) Linien- und Flächenangaben nach der Karte . . . . .	240
B. Ortsnamen . . . . .	240
Ursprung und Sinn . . . . .	241
Namenübertragungen . . . . .	241
Eingeschränkte und vergangene Namen . . . . .	242
Doppelnamen . . . . .	242
Schlüsse auf einstige und heutige Sprachzustände . . . . .	243
Aussprache . . . . .	244
Betonung . . . . .	245
Gebrauch des Artikels . . . . .	245
Schreibweise . . . . .	245

## ZWÖLFTES KAPITEL

### GEOGRAPHISCHE GELÄNDE- UND KARTENBETRACHTUNG

Allgemeines . . . . .	247
Vier geographische Beispiele . . . . .	247
Erstes Beispiel: Limmattal bei Distikon im Kanton Zürich . . . . .	248
Zweites Beispiel: Rhonetal und Illgraben bei Leuk im Kanton Wallis . . . . .	250
Drittes Beispiel: Berner Ketten- oder Faltenjura bei Moutier und Delémont . . . . .	251
Viertes Beispiel: Ein Gebiet im Osten der Vereinigten Staaten von Amerika . . . . .	252
Dank des Verfassers . . . . .	254
Stereobilder und Karten . . . . .	255