INSTYTUT GEOGRAFICZNY
Uniwersytetu im. A. Mickiewicza
w Poznaniu
Sygn. IV 97

Bibliotheka Wydziałowa Geografii
GA041445

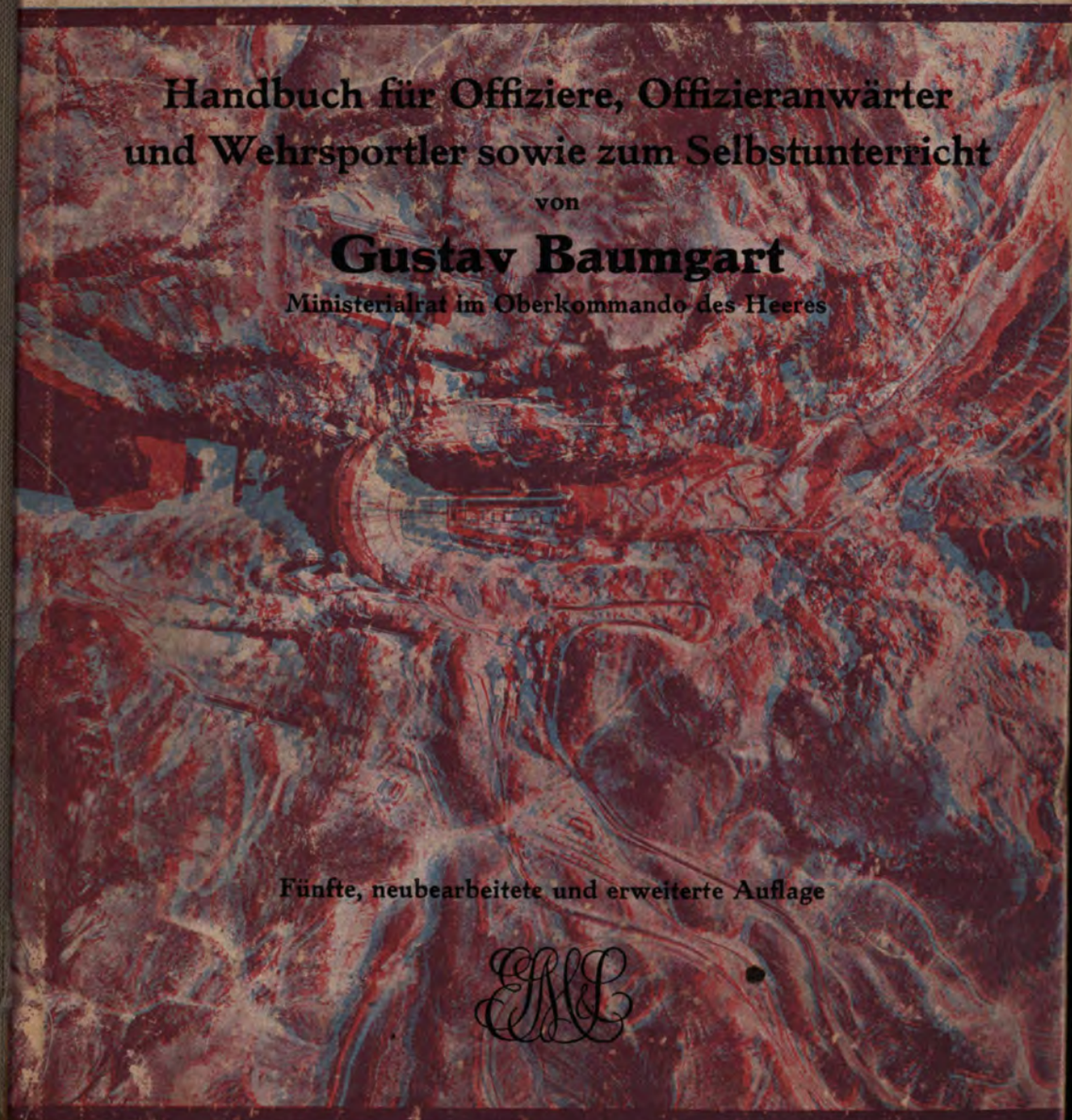
Baumgart, Gelände- und Kartenkunde

Gelände- und Kartenkunde

Handbuch für Offiziere, Offizieranwärter
und Wehrsportler sowie zum Selbstunterricht

von

Gustav Baumgart
Ministerialrat im Oberkommando des Heeres



Fünfte, neubearbeitete und erweiterte Auflage

Mit 160 Abbildungen im Text,
15 Bildtafeln, 8 Kartenmustern und 1 Anaglyphenbild nebst Brille

Verlag von E. S. Mittler & Sohn / Berlin 1942

12/

Gelände- und Kartenkunde

Handbuch für militärisches Aufnehmen und Kartenwesen für Offiziere, Offizieranwärter und Wehrsportler sowie zum Selbstunterricht

Bearbeitet von

Gustav Baumgart

Ministerialrat im Oberkommando des Heeres

Fünfte, neubearbeitete und erweiterte Auflage

INSTYTUT GEOGRAFICZNY
Uniwersytetu Poznańskiego
Poznań, ul. Fredry 10.

Mit 160 Abbildungen im Text, 15 Bildtafeln, 8 Kartenmustern und 1 Anaglyphenbild nebst Brille

VERLAG VON E. S. MITTLER & SOHN, BERLIN
1942

Das auf der 1. Buchdeckelseite enthaltene, mit Zeiss-Aerotopograph-Vierfachkammer aufgenommene Anaglyphenluftbild einer Talsperre ist mit der auf der 3. Buchdeckelseite untergebrachten Anaglyphenbrille (rotes Filter vor dem linken Auge, blaugrünes Filter vor dem rechten Auge) so lange zu betrachten, bis ein für kartographische Zwecke ausmeßbares Geländemodell entsteht. (Näheres siehe Nr. 293—298.)

Alle Rechte
aus dem Gesetz vom 19. Juni 1901
sowie das Übersetzungsreht
sind vorbehalten

Mł. 181/6752
INSTYTUT GEOGRAFICZNY
Uniwersytetu Poznańskiego
Poznań, ul. Fredry 10.
IV 97

Printed in Germany
Copyright 1942 by E. S. Mittler & Sohn, Berlin
Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei, Berlin

Vorwort zur fünften Auflage.

Die erste Auflage dieses Buches wurde von mir im Jahre 1926 auf Veranlassung des Reichswehrministeriums auf Grund des ehemaligen „Leitfaden für den Unterricht in der Feldkunde, im Aufnehmen und Planzeichnen auf den Kgl. Kriegsschulen" und unter Benutzung weiteren amtlichen Materials bearbeitet. Letzteres betraf in erster Linie das damalige Bestreben nach allgemeiner Reichsvereinheitlichung der vermessungstechnischen Grundlagen mit ihren kartographischen Auswirkungen.

Das Stoffgebiet des genannten Feldkunde-Leitfadens ist inzwischen zeitgemäß umgestaltet in die einschlägigen öffentlich käuflichen Heeres-Druckvorschriften (H. Dv.) übernommen worden. (Siehe H. Dv. 141 Truppenvermessungsdienst [T. V.], H. Dv. 300 Truppenführung [T. F.] usw.) Besondere amtliche Leitfäden werden nicht mehr herausgegeben.

Gelände- und Kartenkunde sind wichtige Grundlagen des Taktikunterrichts. „Kenntnis und richtige Beurteilung des Geländes beeinflussen in hohem Grade die anzustellenden Überlegungen und die aus ihnen sich ergebenden Maßnahmen." (H. Dv. 300/1 Truppenführung Nr. 60.) Der Zweck des vorliegenden Buches soll daher sein, den Offizieranwärtern und den Wehrsporttreibenden den für den Unterricht in Gelände- und Kartenkunde erforderlichen Lehrstoff gesammelt und in erweiterter Form näherzubringen. Es soll dem Lehrer ein Lehrbuch, zugleich aber auch dem Schüler ein Schulbuch für den Selbstunterricht sein. Auch jeder sonstige Kartenbenutzer wird es als Auskunft- und Nachschlagewerk gebrauchen können.

Bei dem großen Umfang des Stoffgebiets konnte aber nicht alles erschöpfend behandelt werden. Der Leser findet dafür bei den Einzelabschnitten dasjenige Schrifttum angegeben, das ihm Ausführlicheres bieten kann. Diese Auswahl ist auf neuere gemeinverständliche und preiswerte Bücher beschränkt worden.

Teil II und III gehen alle in der militärischen Ausbildung Begriffenen besonders an. Man beginne mit diesen. Teil II ist in Form von Notizen abgefaßt. Sie mögen dem Lehrer als Merkzettel dienen. Teil III stellt den mehr praktischen Stoff dar, den der Kriegsschüler beherrschen muß. Die übrigen Teile bieten die außerdem wünschenswerte Erweiterung und Vertiefung.

Die zweite Auflage des Buches erschien im Jahre 1934, angepaßt an die Weiterentwicklung des Heeresvermessungs- und Kartenwesens fast völlig neu bearbeitet. Entbehrliches wurde entfernt, das amtliche Kartenwesen ausführlicher behandelt.

Die dritte Auflage erschien 1937 auf Grund der Wiedereinführung der Wehrhoheit in Deutschland neu bearbeitet.

Die vierte Auflage folgte bereits 1939 in Neubearbeitung. Sie wurde infolge der Wiedervereinigung Großdeutschlands durch die ehemals österreichischen Kartenwerke vervollständigt.

Die vorliegende fünfte Auflage erscheint 1942 während des zweiten Weltkrieges. Sie berücksichtigt dessen bisherige Auswirkungen auf Gelände- und Kartenkunde. Neben einer völligen Neubearbeitung hat eine Erweiterung um nachstehende Abschnitte stattgefunden:

1. Die Neuordnung des Großdeutschen Vermessungs- und Kartenwesens (Nr. 9—17)
2. Kurzer Abriß über „Photogrammetrie" nebst den Auswerte-Instrumenten „Spiegelstereoskop und Aeroprojektor Multiplex" (Nr. 275—299)
3. Kurzer Abriß über „Die hauptsächlichsten Kartenvervielfältigungsverfahren" nebst der beim Heere eingeführten Kartendruckmaschine „Kiebu 7094" (Nr. 313—316)
4. Anleitung zum „Eintragen des Gitternetzes von den trigonometrischen Punkten aus" (Nr. 373—376)
5. Artikel über „Die amtlichen ehemals tschechoslowakischen Kartenwerke (Protektorat Böhmen und Mähren)" (Nr. 398—404)
6. Artikel über „Die amtlichen ehemals polnischen Kartenwerke (Generalgouvernement Polen)" (Nr. 405—411)
7. „Kurze Notizen über die amtlichen Kartenwerke der Großdeutschland benachbarten größeren Staaten" (Nr. 412—489)
8. „Übersicht über die gebräuchlichsten taktischen Zeichen" (Anlage 3).

Für die bereitwillige Überlassung von Kartenbeilagen, Druckstöcken usw. danke ich dem Reichsluftfahrtministerium, dem Reichsamt für Landesaufnahme sowie den zahlreich beteiligten Firmen.

Radebeul 1 bei Dresden, Frühjahr 1942.
(Bennostraße 2)

Gustav Baumgart.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Teil.

Allgemeines.

1. Die militärische Bedeutung von Gelände- und Kartenkunde 1
2. Die Neuordnung des großdeutschen Vermessungs- und Kartenwesens 3
3. Die Einteilung topographischer Karten
A. Pläne 6
B. Topographische Karten 6
C. Geographische Karten 6
4. Allgemeine Grundbegriffe
A. Das Metermaß 7
B. Andere Maße im Vergleich zum Meter 8
C. Einiges über Kartenprojektionen
I. Allgemeines 10
II. Stereographische Projektion 11
III. Zentrale Zylinderprojektion 11
IV. Kegelprojektion 12
V. Preußische Polyederprojektion 12
VI. Cassini-Soldnersche Zylinderprojektion 13
VII. Bonnesche Projektion 14
VIII. Lambertsche Projektion 14
IX. Mercatorprojektion 15
X. Gauß-Krügersche Meridianstreifen-Abbildung 15
D. Der Maßstab
I. Das Verjüngungsverhältnis 16
II. Linear- und Transversalmaßstäbe 18
III. Schrittmaßstäbe 19

Zweiter Teil.

Der Karteninhalt und seine militärische Bedeutung.

1. Der Grundriß
A. Allgemeines 21
B. Eisenbahnen und Reichsautobahnen 21
I. Eisenbahnen 22
II. Reichsautobahnen 23
C. Straßen und Wege
I. Straßen 23
II. Unterhaltene Fahrwege 24
III. Feld- und Waldwege 24
IV. Fußwege 25
V. Die Bedeutung der Wege für den Marsch 25
D. Gewässer
I. Stehende und fließende Gewässer 26
II. Übergangsmittel über Gewässer 27
E. Boden und Bodenbewachsung
I. Allgemeines 27
II. Wald 28
III. Wiese, Heide 30
IV. Feldfrüchte 30
V. Wohnplätze 30
F. Topographische Zeichen, Schrift und Abkürzungen 32

2. Die Bodenformen
A. Allgemeines . . . 32
B. Erhebungen . . . 33
C. Einsenkungen . . . 34
D. Sättel . . . 35
E. Böschungen und Böschungsformen . . . 35

3. Die Darstellung der Bodenformen auf den Karten
A. Allgemeines . . . 36
B. Bergstriche . . . 37
C. Höhenlinien . . . 38
I. Böschungs- und Neigungswinkel . . . 41
II. Geländedurchschnitte . . . 43
III. Sichtkarten . . . 45
D. Formen- und Abfallinien . . . 48
E. Höhenbestimmungen aus einer Karte
I. Mit Höhenlinienzeichnung . . . 49
II. Mit Bergstrichzeichnung . . . 49
F. Schummerung und andere Darstellungsarten . . . 49
G. Hochbildkarten (Reliefs) . . . 50

4. Allgemeine Gesichtspunkte für die Erkundungen . . . 51
5. Militärgeographie . . . 52
6. Geländebeschreibung und Geländebeurteilung . . . 53
7. Die taktischen Truppenzeichen . . . 53

Dritter Teil.

Militärische Kartenskizzen, Krokis und Luftbilder.

1. Zurechtfinden im Gelände
A. Ohne Karte und Kompaß . . . 54
I. Bei Tage:
nach dem Stande der Sonne . . . 54
mit Hilfe der Taschenuhr . . . 55
nach dem Sonnenlotverfahren . . . 56
II. Bei Nacht:
nach dem Polarstern . . . 57
nach dem Mond . . . 57
III. In Sonderfällen . . . 58
B. Mit Karte und ohne Kompaß . . . 58
C. Mit Kompaß, aber ohne Karte . . . 59
D. Mit Kompaß und Karte
I. Die Mißweisung . . . 60
II. Die Nadelabweichung . . . 62

2. Das Herstellen von Kartenskizzen und Krokis
A. Allgemeines . . . 64
B. Ausbildungsgang im Planzeichnen und Kartenlesen . . . 65
C. Einfache Ansichtskizzen:
I. Allgemeines . . . 66
II. Das Lichtbild
a) Das gewöhnliche Lichtbild . . . 68
b) Das Rundbild . . . 68
c) Das Fernbild . . . 69
d) Die Lichtbildpause . . . 69
e) Das Raumbild . . . 69
f) Das Luftbild . . . 69
D. Einfache Grundriß- und Geländeskizzen . . . 69
I. Beschleunigtes Verfahren bei Wegeaufnahmen (Routenkroki) . . . 70
a) Flüchtige Aufnahme mit Routenkompaß, rechnerisch, im Routenbuch (Notizbuch) . . . 71
b) Flüchtige Aufnahme, zeichnerisch (auf Millimeterpapier) . . . 71

c) Flüchtige Aufnahme, mit dem kleinen Kartentisch und dem Diopterlineal . . . 72
d) Gesichtspunkte für alle Verfahren (a—c) . . . 74
E. Das Krokieren kleinerer Geländeabschnitte . . . 74
F. Das Krokieren größerer Geländeabschnitte . . . 76
G. Einfache Mittel zum Bestimmen von Höhenpunkten . . . 78
H. Hilfsmittel zum Abzeichnen, Vergrößern oder Verkleinern von Karten . . . 79

3. Das Berichtigen vorhandener Karten . . . 80
4. Das kartographische Auswerten von Luftbildern . . . 82
A. Feststellen, ob Senkrecht- oder Schrägaufnahme vorliegt . . . 82
B. Die Linienschnittverfahren . . . 83
C. Auswerten nach 5 oder mehr Punkten durch Ziehen von Verbindungslinien in Vielecken . . . 83
D. Auswerten mit 4 Punkten . . . 84
E. Vierpunktverfahren mit Papierstreifen . . . 84
F. Auswerten mit zwei Strahlenbüscheln . . . 85
G. Übertragen des Gitternetzes aus der Karte in das Luftbild . . . 86
H. Der Luftbildumzeichner . . . 87

Vierter Teil.

Die Herstellung der amtlichen Kartenwerke und ihrer Vermessungsgrundlagen.

1. Allgemeiner Überblick der Großdeutschen Landesvermessung, -aufnahme und -kartierung
A. Triangulation . . . 89
I. Basismessung . . . 89
II. Das Reichsfestpunktfeld . . . 90
III. Das Reichshöhennetz . . . 94
B. Topographie
I. Die topographische Meßarbeit . . . 95
II. Das Krokieren . . . 97
III. Fertigstellen der Aufnahme . . . 98
C. Photogrammetrie
I. Allgemeines . . . 98
II. Grundlagen . . . 99
III. Zwei- (oder Mehr-) bildmessung . . . 100
IV. Luftbildmessung (Aerophotogrammetrie) . . . 101
a) Das Entzerrungsgerät . . . 101
b) Das Spiegelstereoskop mit Zubehör . . . 103
c) Die Doppelprojektion . . . 105
d) Der Aeroprojektor Multiplex . . . 106
D. Kartographie
I. Allgemeines . . . 109
II. Die hauptsächlichsten Kartenvervielfältigungsverfahren . . . 112
a) Lithographie . . . 112
b) Kupferstich . . . 113
c) Jetzige Druckplattenherstellung 1:25000 . . . 113
d) Der Auflagendruck . . . 114

2. Die amtlichen deutschen Landeskartenwerke
A. Deutsche Grundkarte 1:5000 (20 cm-Karte) und Katasterplankarte . . . 116
I. Bayrische „Originalaufnahmeblätter" 1:5000 . . . 117
II. Württembergische „Höhenflurkarte" 1:2500 . . . 118
B. Topographische Karte 1:25000 (4 cm-Karte) . . . 119
I. Meßtischblätter des Reichsamts für Landesaufnahme (4 cm-Karte) . . . 119
II. Topographische Karte von Bayern 1:25000 (4 cm-Karte) . . . 120
a) Ältere Bearbeitung („Positionsatlas") . . . 120
b) Neuere Bearbeitung („Gradabteilungskarte") . . . 121
III. Topographische Karte von Württemberg 1:25000 (4 cm-Karte) . . . 121

IV. Neue Topographische Karte von Baden 1:25000 (4 cm-Karte) 122
V. Höhenschichtenkarte von Hessen 1:25000 (4 cm-Karte) 123

3. Die amtlichen Großdeutschen Reichskartenwerke 124
A. Deutsche Karte 1:50000 (2 cm-Karte) 124
I. Bayerischer Topographischer Atlas 1:50000 124
II. Topographischer Atlas von Württemberg 1:50000 125
III. Spezialkarte 1:75000 der Ostmark und des Sudetenlandes 125
B. Karte des Deutschen Reiches 1:100000 (1 cm-Karte) 126
C. Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches 1:200000 (½ cm-Karte) . 127
I. Generalkarte von Mitteleuropa 1:200000 127
D. Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:300000 (⅓ cm-Karte) 128
E. Vogels Karte des Deutschen Reiches und der Alpenländer 1:500000 128
F. Übersichtskarte von Europa und Vorderasien 1:800000 (⅛ cm-Karte) 129
G. Carte Internationale du Monde au Millionième. Internationale Weltkarte 1:1000000

4. Die äußere Ausstattung der Reichs- und Landeskartenwerke 131
A. Allgemeine Randangaben 132
B. Das Gitternetz und seine Bezifferung 132
I. Allgemeines 133
II. Der Planzeiger und die Bezeichnung von Kartenpunkten 135
III. Kurze Anleitung zum Eintragen des Gitternetzes in Karten 135
a) Von den Blattecken aus 137
b) Von den trigonometrischen Punkten aus 139
C. Die Nadelabweichung (gegen die Gitterlinie)

5. Die amtlichen ehemals österreichischen Kartenwerke 141
A. Allgemeines 141
B. Die Hauptkartenwerke 143
C. Die vermessungstechnischen Grundlagen 144
D. Die Fortführung der topographischen Karten

6. Die amtlichen ehemals tschechoslowakischen Kartenwerke (Protektorat Böhmen und Mähren) 145

7. Die amtlichen ehemals polnischen Kartenwerke (Generalgouvernement Polen) 146

8. Kurze Notizen über die amtlichen Kartenwerke der Großdeutschland benachbarten größeren Staaten 148
A. Frankreich 149
B. Großbritannien 150
C. Belgien 150
D. Niederlande 151
E. Dänemark 151
F. Rußland 152
G. Ungarn 153
H. Rumänien 154
I. Bulgarien 155
K. Italien 155
L. Schweiz

Fünfter Teil.

Die graphische Anwendung der Karte beim Schießen.

1. Allgemeines 157

2. Der Richtkreis 158
A. Die Meßlatte 160
B. Optische Bestimmungen 160

3. Der Richtkreis als Winkelmeßgerät 162
A. Messen von Seitenwinkeln 164
B. Messen von Neigungswinkeln (Höhen- bzw. Tiefenwinkeln)

4. Der Richtkreis als Meßtischgerät
A. Allgemeines 165
B. Bestimmen von Richtungslinien 165
C. Das Orientieren des Meßtisches
I. nach Festpunkten (F. P.) 166
II. nach magnetisch Nord (Ma. N.) 166

5. Die graphischen Punktbestimmungen
A. Das Anhängen 167
B. Das Seitwärtseinschneiden 167
C. Das Einschneiden auf Richtungslinien 168
D. Das Vorwärtseinschneiden 168
E. Das Rückwärtseinschneiden 169
I. Das (Lehmannsche) Annäherungsverfahren 170
II. Verfahren mittels sich schneidender Kreise 171
III. Lage des gesuchten Punktes zum fehlerzeigenden Dreieck 171
IV. Rückwärtseinschneiden mittels Richtungslinien ohne Nordnadel mit Collinsschem Hilfspunkt 172
V. Rückwärtseinschneiden mittels Richtungslinien ohne Nordnadel nach Cassini 173
F. Zweipunktverfahren:
I. Verfahren mit Pauspapier 174
II. Verfahren ohne Pauspapier mit 2 Collinsschen Hilfspunkten 175
G. Streckenzug (mittels Richtungslinien) 176
H. Bussolenzug 177

6. Höhenbestimmungen
A. Bestimmen der Bodenhöhe des Standpunktes oder der Höhe eines Zielpunktes . . 177
B. Nivellieren 179
C. Höhenbestimmung mit dem Aneroidbarometer 181
I. Allgemeines 181
II. Arbeitsgang 182

Sach- und Namenverzeichnis 185

Verzeichnis der Tafeln und Anlagen.

		zwischen S.
Tafel 1:	Höhenlinien Bergstrichzeichnung	40/41
„ 2:	Zeichenübung im Eintragen von Höhenlinien nach gegebenen Höhenzahlen und Geripplinien	64/65
„ 3:	Ansichtskizze	64/65
„ 4:	Luftbilder. 1. Einfluß der Brennweite	70/71
„ 5:	Luftbilder. 2. Einfluß der Flughöhe	
„ 6:	Luftbilder. 3. Einfluß des Aufnahmewinkels	
„ 7 u. 8:	Luftbilder. 4. Einfluß der Jahreszeit	
„ 9:	Luftbilder. 5. Einfluß der Tageszeit	
„ 10:	Luftbilder. 6. Einfluß der Beleuchtung	
„ 11:	Luftbilder. Schrägaufnahmen gegen und mit der Sonne	
„ 12:	Rundbild	
„ 13:	Teilstück eines Rundbildes und Pausauflage	
„ 14:	Notizbuchblatt-Skizze	
„ 15:	Flüchtige Aufnahme auf Millimeterpapier	
Anlage 1:	Meßtischblatt-Muster 1:25000 (Phantasielandschaft).	in Schlaufe auf der 3. Buchdeckelseite
„ 2:	Erklärung der wichtigsten Zeichen der Maßstäbe 1:25000, 1:100000 und 1:300000	
„ 3:	Übersicht der gebräuchlichsten taktischen Zeichen (H. Dv. 272)	
6	Kartenmuster: 1:25000, 1:100000 Großbl., 1:200000, 1:300000, 1:1000000 und 1:100000 Ausg. C.	
1	Anaglyphenbrille zu Nr. 293.	

ERSTER TEIL

Allgemeines.

1. Die militärische Bedeutung von Gelände- und Kartenkunde.

1. „Jede kriegerische Tätigkeit der Truppe steht in Beziehung mit dem Boden, auf welchem sie sich vollzieht" (Blume, „Strategie").

Der Einfluß des Geländes auf jede Tätigkeit der Truppen im Felde wächst stetig. Die fortschreitende Technik hat der Truppenführung Kampfmittel gegeben, deren volles Ausnutzen erst bei richtigem Würdigen und sachgemäßem Gebrauch des Geländes den erhofften Erfolg zeitigt. Unter der Einwirkung der modernen, motorisierten Waffen, der Panzerwaffe und der Luftwaffe haben Bodengestaltung und -bedeckung ganz erhöhte Bedeutung gewonnen.

Die Truppenführung sucht, meist nach der Karte, sich das Gelände für den beabsichtigten taktischen Zweck dienstbar zu machen. Im Durchführen der taktischen Handlung bleibt dann die untere Führung an ein bestimmtes Gelände gebunden und muß diesem die taktische Form anpassen. So bleiben Gelände und Truppenverwendung in steter Wechselwirkung. Auf Schritt und Tritt streift die Lehre vom Gelände in ihrer militärischen Bedeutung die Taktik und berührt oft in vielen Fällen die Waffenlehre und Befestigungslehre.

2. Die Heere der Neuzeit bedingen für Versammeln und Marsch weitestgehendes Ausnutzen des Verkehrsnetzes. Auf die Unterkunft, das Aufklären und die Sicherung wirken Anbau und Geländegestalt stark ein. Am einschneidendsten aber tritt die Bedeutung des Geländes im Kampfe selbst hervor. Das Auseinanderziehen der Verbände, das Decken und Tarnen, das Anlehnen an Hindernisse, kurzum die moderne „Leere des Schlachtfeldes" zwingt erst recht zum sachgemäßen Ausnutzen des Geländes. Kaum mehr wird ein Angriff der sorgfältigsten vorherigen Erkundung des Geländes hinsichtlich seiner Gangbarkeit, des Zustandes von Straßen, Eisenbahnen und Brücken, von Sperrmöglichkeiten, Beobachtungspunkten und Deckungen gegen Sicht sowie von Nachrichtenanlagen durch alle Waffen entbehren können. In noch höherem Grade gilt dies von der Verteidigung. Auf zuverlässigem Beobachten beruhen in weiterem Verlauf des Kampfes besonders die Schießerfolge.

3. Ganz besonders bedürfen die schnellen Truppen und die motorisierten Verbände, entsprechend den schnellen Wechselfällen ihrer Tätigkeit, einer schnellen Auffassungsgabe über die Benutzbarkeit des Geländes. Gasverwendung und Kampfwageneinsatz werden maßgebend vom Gelände beeinflußt. Erst recht aber muß die Luftwaffe, Fliegeroffiziere und Beobachter aus Flugzeugen das Gelände rasch und richtig beurteilen können. Luftbilder geben hierzu die besten Grundlagen.

4. Das Verstehen der Perspektive, der aus der Vogelschau oder von hohen Punkten hergestellten Geländebilder ist höchst wichtig geworden und muß jedem Führer geläufig sein.

Jeder Offizier muß lernen, alle Vorteile, die das Gelände ihm zu bieten vermag, rasch zu erkennen und auszubeuten zum Nutzen der eigenen Truppe, zum Schaden und zum Vernichten des Feindes. Hier sind Unterlassen und Versäumnis eine Versündigung an der anvertrauten Truppe, die oft erst unter blutigen Opfern den Fehler wieder ausgleichen muß. Mit offenem, geübtem Auge soll daher der Offizier das Gelände sehen und seinen Einfluß richtig beurteilen lernen. Nur so kann er seine Truppe im Frieden ausbilden, sie im Kampf zum Siege führen.

5. Vor allen Dingen muß der Offizier verstehen, sich aus dem Abbild des Geländes — der Karte, dem Luftbilde — ein lebendiges Bild des dargestellten Gebiets wieder erstehen zu lassen; denn oft befiehlt der Führer nach der Karte und bindet damit sich und seine Truppen.

Eine ganz besonders hohe Wichtigkeit hat die Karte beim indirekten Schießen (Planschießen) erlangt. Dem Ermitteln der Schießgrundlagen für Artillerie und schwere Infanteriewaffen mit Hilfe von Karten ist daher ganz besondere Sorgfalt zu widmen. Ebenso wichtig ist die Karte für die Luftnavigation geworden.

Ein klares, treffendes Abbild des Geländes in seinen Hauptzügen mit einfachsten Mitteln rasch zu schaffen, erfordert Übung. Hier läßt fehlende Anlage sich sehr wohl durch Fleiß ersetzen. Wenige Minuten müssen oft genügen, eine für die Entschlüsse des Führers vielleicht entscheidende Meldung durch eine überzeugender als Worte redende Skizze zu vervollständigen.

6. Übungen im Gelände vermitteln die Bekanntschaft zunächst mit den Grundrißgegenständen. Ein Blick draußen in die Karte lehrt, wie das einzelne, was das Auge sieht, in der Zeichnung dargestellt ist. Auch werden im Gelände die Bezeichnungen für die Bodenformen am leichtesten durch Anschauen, woraus sie auch entstanden sind, dem Verständnis und Gedächtnis geläufig werden. So schärft der Vergleich der Natur mit der Karte am schnellsten das Auge für das Erkennen des Geländes. Er schafft zugleich die beste Grundlage für das Verständnis der Lehren, die den verschiedenen Darstellungsarten der Bodenformen auf der Karte zugrunde liegen.

Wenn gleichzeitig hierbei Karten verschiedener Maßstäbe benutzt werden, so lehrt ein Vergleich am besten, was in jedem noch hat wiedergegeben werden können. Es entsteht so der erste Begriff für die Anforderungen an eine militärische zeichnerische Darstellung des Geländes.

7. Nicht minder muß der Offizier befähigt sein, eine bis ins einzelne genaue Wiedergabe aller militärisch wichtigen Teile der Erdoberfläche (Kroki) zu fertigen. Dies führt weiterhin zu einer Anleitung im Gebrauch der Meßgeräte und damit schließlich zur Gewinnung von Schießgrundlagen.

So vorgebildet ist der Offizier in der Lage, im Unterricht seinen Unterführern Verständnis und Sinn für das Gelände, Sicherheit im Kartenlesen, im Zurechtfinden und im Skizzieren beizubringen und durch eigene Arbeit Blick und Urteil für das Gelände zu schärfen. Praktisches Betätigen im Gelände und Studium der Kriegsgeschichte bilden hierfür die wirksamsten Mittel.

8. Wegen der Wichtigkeit zuverlässiger Karten für alle militärischen Unternehmungen hat man in allen Kulturstaaten die Herstellung solcher Karten unter militärische Leitung gestellt. Schon Friedrich der Große legte höchsten Wert auf Karten seiner Kriegsschauplätze. Auch Scharnhorst hatte starkes Interesse für Topographie. Viele Offiziere des alten Heeres beteiligten sich an der Vermessung und topographischen Aufnahme

unseres Vaterlandes. Der ältere von Moltke hat 7 Meßtischblätter topographisch aufgenommen, darunter 1828 das Meßtischblatt 2769 Oels, später in türkischen Diensten Teile in Ostbulgarien, den bekannten Sipkapaß. Von Schlieffen hat 1863 das Meßtischblatt 195 Kussen (in Ostpreußen) bearbeitet. Die Generale von Loßberg, Hasse, von Blomberg, von Küchler, von Schwedler u. a. sind ebenfalls durch diese praktische Schule gegangen. Viele der das militärische Vermessungswesen leitenden Generale wie Bayer, Schreiber u. a. erreichten in diesem Fachgebiet klassische Bedeutung.

Nach dem Weltkriege sind die vordem bei allen Kriegsministerien eingerichtet gewesenen militärischen Vermessungsbehörden sämtlich Zivilbehörden geworden. Ihr Aufgabenkreis war daher in erster Linie mehr den wirtschaftlichen Zwecken zugewendet. Die Leitung erfolgte durch das Reichsinnenministerium, dem hierzu ein besonderer Beirat für das Vermessungswesen zur Verfügung stand.

2. Die Neuordnung des großdeutschen Vermessungs- und Kartenwesens.

9. Für die Bearbeitung aller rein militärischen Vermessungs- und Kartenangelegenheiten ist beim Oberkommando des Heeres, Generalstab des Heeres, die Abteilung für Kriegskarten und Vermessungswesen in Berlin W 35, Lützowstraße 60, zuständig. Ihr ist ebenda eine „Heeresplankammer" für die Bearbeitung aller Kriegskartenwerke angeschlossen. Ferner bestehen bei den Gruppenkommandos, Luftgaukommandos und Generalkommandos (Wehrkreiskommandos) örtliche Dienststellen für das militärische Vermessungs- und Kartenwesen.

Luftbildarbeiten gehören zu den Hoheitsaufgaben des Reichsministers für Luftfahrt und Oberbefehlshabers der Luftwaffe in Berlin W 8, Leipziger Straße 7, der hierzu auch die Hansa Luftbild GmbH. Berlin SW, Flughafen, heranzieht.

10. Zur Neuordnung des zivilen deutschen Vermessungs- und Kartenwesens ist unterm 3. Juli 1934 ein Reichsgesetz erschienen, das in erster Linie die Interessen der Reichsverteidigung berücksichtigt. Hiernach untersteht das deutsche Vermessungswesen dem Reichsministerium des Innern. Für die Herstellung und Erhaltung des Reichsfestpunktfeldes, der Landesdreiecks- und Aufnahmenetze (siehe Nr. 250), ferner für die Bearbeitung, Laufendhaltung und Drucklegung der topographischen Kartenwerke ist das Reichsamt für Landesaufnahme in Berlin SW 68, Friedrichstraße 240/41, zuständig.

11. Bei diesem Reichsamt ist durch Erlaß des Reichsministeriums des Innern ein „Forschungsbeirat für Vermessungstechnik und Kartographie" gebildet worden. Er hat die Aufgabe, dafür zu sorgen, daß die Verfahren und Arbeitsweisen dieser Fachgebiete den Fortschritten der Technik und den Erkenntnissen der Wissenschaft stetig und folgerecht angepaßt werden und daß für neue Aufgaben die zweckdienlichsten Verfahren gefunden und erprobt werden.

12. Bei den einzelnen Gauen sind Hauptvermessungsabteilungen geschaffen worden, ihre Hauptaufgabe wird in der Zusammenarbeit des zivilen mit dem militärischen Vermessungs- und Kartenwesen bestehen. Insbesondere liegt ihnen ob: 1. die Herstellung und Erhaltung der Landesdreiecks- und Aufnahmenetze und die Überwachung des Reichsfestpunktfeldes, 2. die Bearbeitung, Laufendhaltung und Drucklegung der topographischen Landeskartenwerke.

Haupt-vermess.-Abtlg.	Sitz	umfaßt das Gebiet
I	Königsberg, Drumstr. 8	Provinz Ostpreußen
II	Breslau 13, Hohenzollernstr. 64-66	Provinz Schlesien, Hultschiner Ländchen, Reg.-Bez. Troppau, vom Reg.-Bez. Aussig die Landkreise Braunau, Trautenau und Hohenelbe
III	Dresden-A. 1, Zirkusstr. 40	Land Sachsen und übriges Gebiet des Reg.-Bez. Aussig
IV	Potsdam-Bornstedt, Viktoriastr. 6	Berlin, Reg.-Bez. Potsdam ohne den Kreis Prenzlau, und Frankfurt a. d. O.
V	Stettin, Königstor 6-7	Provinz Pommern, Reg.-Bez. Grenzmark Posen-Westpreußen, vom Reg.-Bez. Potsdam den Kreis Prenzlau
VI	Hamburg, Moorweidenstr. 14	Land Mecklenburg, Hansestadt Hamburg, Provinz Schleswig-Holstein
VII	Hannover, Nikolaistr. 11	Land Oldenburg, Land Braunschweig, Hansestadt Bremen, Land Schaumburg-Lippe, Provinz Hannover ohne Reg.-Bez. Osnabrück
VIII	Magdeburg, Prälatenstr. 34	Land Thüringen, Land Anhalt, Prov. Sachsen
IX	Münster, Domplatz 4	Land Lippe, Provinz Westfalen, Reg.-Bez. Osnabrück
X	Köln-Lindenthal, Haselbergstr. 4-6	Rheinprovinz
XI	Wiesbaden, Frankfurter Str. 8	Land Hessen, Provinz Hessen-Nassau, Saarland, bayr. Reg.-Bez. Pfalz
XII	Stuttgart W, Paulinenstr. 44	Land Württemberg, Land Baden, Reg.-Bez. Sigmaringen
XIII	München, Alexandrastr. 4	Land Bayern ohne Pfalz, Reg.-Bez. Karlsbad und das vom Reg.-Bez. Regensburg verwaltete sudetendeutsche Gebiet
XIV	Wien, Friedrich-Schmidt-Platz 3	Land Österreich und die von den ehem. österr. Ländern Ober- und Niederösterreich verwalteten sudetendeutschen Gebiete
XV	Danzig, Neugarten 12-16	Reichsgau Danzig-Westpreußen
XVI	Posen, Felix-Dahn-Platz	Reichsgau Wartheland

13. Für den Vertrieb der Kartenwerke und Druckvorschriften des Reichsamts für Landesaufnahme und der Hauptvermessungsabteilungen sind am Sitz der Hauptvermessungsabteilungen im gewerblichen Buchhandel besondere Hauptvertriebsstellen und Vertriebsstellen eingerichtet worden:

Hauptvertriebsstellen:

A. Buchhandlung R. Eisenschmidt in Berlin NW 7, Mittelstr. 18
B. „ Gräfe & Unzer in Königsberg/Pr., Paradeplatz 6
C. „ G. A. Kaufmann in Dresden-A. 1, Seestraße 3
D. „ R. Lechner in Wien 1, Graben 31

E. Kunstverlag Andelfinger in München 15, Schließfach 8, Goetheplatz 1
F. Reise- und Verkehrsverlag in Stuttgart, Gartenstr. 46.

Vertriebsstellen:	für Hauptverm. Abt.
Buchhandlung Schweitzer Nachf. in Breslau, Tauentzienplatz 9	II
„ L. Saunier in Stettin, Mönchenstr. 12—13	V
Verlagsbuchhandlung L. Friederichsen & Co. in Hamburg	VI
Buchhandlung Schmorl & von Seefeld Nchf. in Hannover M, Adolf-Hitler-Str. 14	VII
„ F. Wahle in Magdeburg, Himmelreichstr. 2	VIII
Universitätsbuchhandlung Franz Coppenrath in Münster i. W.	IX
Buchhandlung Gleumes & Co. in Köln a. Rh., Krebsgasse 5	X
„ Hanns Angermann in Wiesbaden, Bismarckring 21	XI
Vorposten-Buchhandlung Gert Steinweg in Danzig, Langgasse 13	XV
Nationalsozialistische Bücherstube Bruno Hintz in Posen, Berliner Str. 10	XVI
Verlag Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) in Berlin SW 68, Wilhelmstr. 29 für Hauptvertrieb der Kolonialkarten.	

14. Wehrmachtdienststellen, Reichsarbeitsdienst, NSDAP., SA., ᛋᛋ, NSKK., HJ. (einschließlich des Dtsch. Jungvolks, des Bundes Dtsch. Mädel und der Jungmädelschaft), NS.-Fliegerkorps, Reichsluftschutzbund, Technische Nothilfe, Deutsches Rotes Kreuz und NS.-Reichskriegerbund sind Preisermäßigungen zu gewähren bei Abnahme von 10 bis 200 Blättern in Höhe von 20 v. H. und mehr als 200 Blättern in Höhe von 30 v. H. des Verkaufspreises.

Wehrmachtdienststellen können Karten vom Reichsamt für Landesaufnahme oder von den Hauptvermessungsabteilungen mit 40 v. H. Ermäßigung unmittelbar beziehen, sofern sich die Bestellung bei Karten im Maßstab 1 : 25 000 auf mehr als 30 Stück und bei Karten im Maßstab 1 : 50 000 und kleiner auf mehr als 300 Stück desselben Blattes beläuft.

15. Die amtlichen Kartenwerke unterliegen dem Urheberschutzgesetz. Nachdruck und Vervielfältigung jeder Art, auch einzelner Teile, sowie die Anfertigung von Vergrößerungen oder Verkleinerungen sind verboten und werden gerichtlich auf Grund des Urheberschutzrechtes verfolgt.

16. Laut Verordnung über die Veröffentlichung kartographischer Darstellungen (KartVeröffVO.) vom 6. Februar 1940 (RGBl. I 1940 S. 294) dürfen öffentlich zugängliche kartographische Darstellungen jeder Art vom Gebiet des Großdeutschen Reichs keine Eintragungen enthalten, deren Bekanntgabe geeignet ist, das Gemeinwohl zu schädigen. Wer eine kartographische Darstellung, die der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden soll, herstellt, druckt oder verlegt, ist dafür verantwortlich, daß sie so entworfen und kartentechnisch ausgearbeitet ist, daß sie keinen Einblick in Zweckbestimmung, Anzahl, Umfang, Größe und Beschaffenheit sowie in örtliche und allgemeine wehr- oder betriebstechnische Zusammenhänge militärischer Anlagen und Bauten oder wehrwirtschaftlicher Betriebe vermitteln. Kartenskizzen, Verkehrs-, Plakat-, Relief- und Bildkarten sowie wirtschaftsgeographische Karten und dergleichen dürfen insbesondere keine Anhaltspunkte über Standorte, Erzeugungsmengen, Kapazitäten, Beschäftigungsziffern oder Absatzmengen kriegswichtiger industrieller Werke geben.

17. Es ist verboten, darzustellen: a) Befestigungs- und Munitionsanlagen, Tanklager der Wehrmacht, Militärflugplätze und die dazugehörigen Anlagen, b) nichtöffentliche Bahnen oder Straßen oder Wege, die vom Hauptverkehrsnetz zu militärischen Anlagen und Bauten oder wehrwirtschaftlichen Betrieben hinführen, c) Wasser- und Gasfern-

leitungen, Kabel- und Hochspannungsleitungen, militärische Funkanlagen, d) militärische Baurampen an Reichsautobahnen, e) trigonometrische Punkte jeder Art.

In Zweifelsfällen erteilen die für den Verlags- oder Wohnort des Verlegers, Druckers oder Herstellers zuständigen Wehrkreis- und Marinestationskommandos Auskunft.

3. Die Einteilung topographischer Karten.

18. Die Karte ist das verkleinerte, verebnete und erläuterte Abbild der Erdoberfläche (Fischer). Sie stellt eine bildliche Zusammenfassung von wissenschaftlichen, technischen und künstlerischen Arbeiten dar. Das Verkleinern wird durch das gewählte Verjüngungsverhältnis, den Maßstab, herbeigeführt. Das Verebnen, also die Übertragung vom Sphäroid oder der Kugel auf die Ebene, geschieht durch die zugrunde gelegte Kartenprojektion. Das Erläutern erfolgt durch die benutzten Kartenzeichen (Signaturen) und durch die Beschriftung der Karte.

19. Von den genannten Eigenschaften ist bei einer topographischen Karte die Verkleinerung, der Maßstab (siehe Nr. 37 bis 46), die wichtigste. Von ihm hängen alle übrigen Eigenschaften mehr oder minder ab. Er ist daher von außerordentlichem Einfluß auf ihren Inhalt.

Je größer der Maßstab, desto mehr an Inhalt kann die Karte enthalten, desto deutlicher und naturgetreuer ist ihre Darstellung der Erdoberfläche. Der Maßstab ist daher für eine Einteilung der Karten am besten zugrunde zu legen.

Ganz allgemein spricht man bei unsern amtlichen Karten von

großen Maßstäben bis zum Verjüngungsverhältnis 1 : 25 000 (einschl.),
mittleren Maßstäben bei Karten zwischen 1 : 25 000 und 1 : 200 000 (einschl.),
kleinen Maßstäben unter 1 : 200 000.

20. Auch kann man unterscheiden:

A. Pläne. Alle Abbildungen größten Maßstabs bis etwa zum Maßstabe 1 : 5000. Man wird innerhalb dieser Maßstäbe meist das Dargestellte noch im richtigen Verjüngungsverhältnis, also geometrisch richtig, ausdrücken können. Pläne sind daher für alle technischen Zwecke besonders geeignet.

B. Topographische Karten.

1. Spezialkarten. Etwa die Maßstäbe 1 : 10 000 bis 1 : 100 000. Hier wird man bereits vielfach gezwungen sein, in der Darstellung des Kartenbildes bei den größeren Maßstäben weniger, bei den kleineren mehr von den naturgetreu verjüngten Maßen abweichen zu müssen. Besonders wird sich dies auf Eisenbahnen, Wege und Ortschaften erstrecken. Man wird ihre Breite und Größe „übertreiben" müssen.

2. Übersichtskarten. Die Maßstäbe zwischen 1 : 100 000 und 1 : 1 000 000. Abgesehen von dem hier stärker nötigen Übertreiben wird die Darstellung sich mehr oder weniger nur noch auf das mit dem betreffenden Kartenwerke besonders Beabsichtigte beschränken und alles übrige schon einer größeren oder kleineren Vernachlässigung anheimfallen müssen.

C. Geographische Karten. Alle kleineren Maßstäbe als 1 : 1 000 000. Die Darstellung kann nur noch das Wesentlichste berücksichtigen. Bei geographischen Karten kleinster Maßstäbe, die ein sehr großes Stück der Erdoberfläche abbilden, kann der Längenmaßstab wegen der in der Abbildung liegenden Verzerrungen nicht mehr für das gesamte Gebiet als zutreffend angesehen werden. Er kann hier nur als mittlerer Maßstab betrachtet werden.

4. Allgemeine Grundbegriffe.

A. Das Metermaß.

21. Zu jeder Längenbestimmung bedarf man eines Vergleichsmaßes. Ursprünglich benutzte der Mensch hierzu Teile seines eigenen Körpers. Er bestimmte die Längen nach Zoll, Spanne, Fuß, Elle, Klafter und tut dies z. B. mit seinem Schrittmaß noch heute in allen den Fällen, wo es ihm auf hohe Genauigkeit nicht sonderlich ankommt. Dort aber, wo man eine schärfere Bestimmung nötig hatte, kam man mit diesen persönlichen, voneinander so abweichenden Maßen nicht aus, man suchte nach unveränderlichen Naturmaßen. Am Ende des 17. Jahrhunderts schlug man als Einheitsmaß die Länge des einfachen Sekundenpendels, in der Mitte des 18. Jahrhunderts den Fallraum eines Körpers in der ersten Sekunde vor. Endlich glaubte man ein Naturmaß gefunden zu haben, das jederzeit in unveränderlicher Größe zu berechnen und wieder herzustellen wäre, indem man als Einheitsmaß den zehnmillionsten Teil des Meridianbogens vom Äquator bis zum Pol (Meridianquadranten) hierfür bestimmte und dieses Maß „Meter" nannte. Man war also von menschlichen Körpermaßen zu einem am Erdkörper selbst aufbewahrten Maß übergegangen. Zum Feststellen der Länge des Meridianquadranten hatte man ausgedehnte Gradmessungen ausgeführt, denen als Urmaß der 1766 in Frankreich für alle wissenschaftlichen Maßvergleichen als „Prototyptoise" erklärte Toisenmaßstab zugrunde lag. 1799 wurde bestimmt, ein Meter solle bei 0° gleich 443,296 Pariser Linien dieser Toise bei 13° R = 16,25° C sein. Aus Platin wurde ein dementsprechender Endmaßstab, das „étalon prototype du mètre" hergestellt, das auch „mètre des Archives" genannt wird.

22. Aus ihm wurde auf der von 18 Staaten abgeschlossenen „Internationalen Meterkonvention" am 20. Mai 1875 unser heutiges gesetzliches Metermaß abgeleitet. Es wurden aus einer Legierung von Platin und Iridium 30 Urmaße hergestellt, die nebenstehenden Querschnitt aufwiesen. Auf ihrer inneren Fläche, die vor dem Verbiegen usw. möglichst geschützt liegt, sind zwei Striche angebracht, die bei der Temperatur des schmelzenden Eises den Meterwert liefern. Deutschland erhielt durch Auslosung den Stab 18, den heute die mit dem Überwachen des Maßsystems in Deutschland beauftragte „Reichsanstalt für Maß und Gewicht" in Berlin-Charlottenburg, Werner-Siemens-Straße, aufbewahrt. Von ihm sind weiter mit nachlassender Genauigkeit für den Gebrauch zum Eichen anderer Maßstäbe „Urmaßkopien", „Hauptnormale", „Kontrollnormale" und „Gebrauchsnormale" hergestellt worden.

Querschnitt der internationalen Urmaßstäbe. Natürliche Größe.

23. Ein eigentliches Naturmaß ist durch diese Maßnahmen jedoch nicht entstanden insofern, als die Länge des Meridianquadranten damals nicht genau genug ermittelt worden ist. Bessel[1]) hat vielmehr für den Meridianquadranten die Länge von 10 000 856 m berechnet. Dennoch ist das Metermaß heute bei allen Kulturvölkern als Einheitsmaß in Gebrauch, was wesentlich seiner dezimalen Unterteilung zuzuschreiben ist. Neuerdings ist man unter der Führung Deutschlands international bestrebt, das Metermaß aus den Wellenlängen des Lichtes der roten Spektrallinie des Kadmiums mittels der „Interferenzmethode" abzuleiten. Man hat mit diesem „Kadmiummeter" eine genaueste und stets wieder herstellbare Längeneinheit gewonnen.

[1]) Bessel, Friedrich Wilhelm, Astronom in Königsberg, 1784 bis 1846.

B. Andere Maße im Vergleich zum Meter.

24. Für ältere auf deutschen und anderen Karten und Plänen vorkommende Maße und ihre Beziehungen zum Metermaß gibt Obervermessungsrat Lips in Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme 1936 Nr. 6 folgende Übersicht:

I. In zwölffüßiger Teilung.

Frankreich.

1	verge (Rute)	=	1	Toise (Klafter)	=	12	Pariser Fuß	=	3,898 073	m
1	Toise (Klafter)	=	6	Pariser Fuß	=	72	Pariser Zoll	=	1,949 036	m
1	Pariser Fuß	=	12	Pariser Zoll	=	144	Pariser Linien	=	0,324 839	m
1	lieue commune	=	2 000	Toises	=	12 000	Pariser Fuß	=	3 898,073	m

Preußen.

1	rheinl. Rute	=	12	rheinl. Fuß	=	144	rheinl. Zoll	=	3,766 242	m
1	rheinl. Fuß	=	12	rheinl. Zoll	=	144	rheinl. Linien	=	0,313 853	m
1	brandenb. Meile	=	2 000	rheinl. Ruten	=	24 000	rheinl. Fuß	=	7 532,484	m

Dänemark.

1	dänische Elle	=	2	rheinl. Fuß	=	24	rheinl. Zoll	=	0,627 707	m
1	dänische Meile	=	12 000	dänische Ellen	=	24 000	rheinl. Fuß	=	7 532,484	m

Sachsen.

1	sächsische Landesvermessungsmeile (eingeführt durch Aster 1780).				=	12 000	sächs. Ellen	=	6 796,560	m

Österreich.

1	Wiener Klafter	=	6	Wiener Fuß	=	72	Wiener Zoll	=	1,896 614	m
1	Wiener Fuß	=	12	Wiener Zoll	=	144	Wiener Linien	=	0,316 102	m
1	österr. Postmeile	=	4 000	Wiener Klafter	=	24 000	Wiener Fuß	=	7 586,456	m

II. In sechzehnfüßiger Teilung.

Hamburg.

1	Geestrute	=	16	Fuß	=	192	Zoll	=	4,582 720	m
1	Fuß	=	12	Zoll	=	144	Linien	=	0,286 420	m

Hannover.

1	Rute	=	16	Fuß	=	192	Zoll	=	4,673 515	m
1	Fuß	=	12	Zoll	=	144	Linien	=	0,292 095	m

Braunschweig.

1	Rute	=	16	Fuß	=	192	Zoll	=	4,565 806	m
1	Fuß	=	12	Zoll	=	144	Linien	=	0,285 363	m

Sachsen.

1	Rute	=	8	Ellen	=	16	Fuß	=	4,531 040	m
1	Elle	=	2	Fuß	=	24	Zoll	=	0,566 380	m
1	Fuß	=	12	Zoll	=	144	Linien	=	0,283 190	m
1	Postmeile	=	32 000	Fuß	=	384 000	Zoll	=	9 062,080	m

Schweden.

1	Rute	=	16	Fuß	=	192	Zoll	=	4,750 416	m
1	Klafter	=	8	Fuß	=	96	Zoll	=	2,375 208	m
1	Fuß	=	12	Zoll	=	144	Linien	=	0,296 901	m
1	Meile	=	2 250	Ruten	=	36 000	Fuß	=	10 688,436	m

Pommern.

1	Rute	=	16	Fuß	=	192	Zoll	=	4,672 933	m
1	Meile	=	1 500	Ruten	=	24 000	Fuß	=	7 009,400	m

III. In zehnfüßiger Teilung.

Württemberg.

1	Rute	=	10	Fuß	=	2,864 963	m			
1	Meile	=	2 600	Ruten	=	7 448,748	m			

Bayern.

1	Rute	=	10	Fuß	=	2,918 580	m			
1	Augsburger Fuß	=				0,296 168	m			

IV. In englischer und russischer Teilung.

England.

1	feet (Fuß)	=	12	inch (Zoll)	=	120	line (Linien)	=	0,304 797	m
1	rod = 1 pole (Rute)	=	5,5	Yard	=	16,5	feet (Fuß)	=	5,029 155	m
1	furlong (Achtelmeile)	=	10	chaine (Kette)	=	40	rod (pole)	=	201,166	m
1	mile (Meile)	=	8	furlong	=	320	rod (pole)	=	1 609,328	m

Rußland.

1	Saschehn	=	7	Fuß (feet)	=	84	Zoll (inch)	=	2,133 579	m
1	Arschin	=	16	Werschok	=	28	Zoll (inch)	=	0,711 193	m
1	Fuß (feet)	=	$6^6/_7$	Werschok	=	12	Zoll (inch)	=	0,304 797	m
			1	Werschok	=	1¾	Zoll (inch)	=	0,044 450	m
1	Werst	=	500	Saschehn	=	42 000	Zoll (inch)	=	1 066,790	m

Einige weitere auf alten Karten und Plänen vorkommende ältere Maße seien mit ihren Umrechnungswerten in Metern hier zugefügt:

1	Badische Rute	= 10	Fuß	= 3,000 m
1	Frankfurter Feldrute	= 12,5	„	= 3,558 m
1	„ Waldrute	= —	„	= 4,511 m
1	Hamburger Marschrute	= 14	„	= 4,012 m
1	Hessen-Darmstädtische Klafter	= 10	„	= 2,500 m
1	Kurhessische Katasterrute	= 14	„	= 3,989 m
1	Lübecker Rute	= 16	„	= 4,602 m
1	Mecklenburgische Rute	= 16	„	= 4,656 m
1	Nassauische Rute	= 10	„	= 5,000 m
1	Oldenburgische Rute	= 18	„	= 5,326 m
1	„ Katasterrute	= 10	„	= 2,959 m
1	Sächsische Rute	= $15^1/_6$	„	= 4,295 m
1	Sachsen-Weimarsche Rute	= 16	„	= 4,512 m
1	Österreichische Ingenieurrute	= 10	„	= 3,161 m
1	Dänische Rute	= 10	„	= 3,139 m
1	Englische Yard	= 3	„	= 0,914 m
1	geogr. Meile	= $^1/_{15}$ Äquatorgrad		= 7420,439 m
1	geogr. □Meile	= 55,062 908 qkm		
1	Seemeile	= 1 Meridianminute		= 1852,010 m
1	km	= 0,134 763 geogr. Meilen		
1	qkm	= 0,018 161 geogr. □Meilen		

C. Einiges über Kartenprojektionen.

Schrifttum: Eckert-Greifendorf, Kartenkunde, Sammlung Göschen, Bd. 30/1936. — Dr. Siewke, Die konstruktiven Grundlagen der Kartenwerke des Reichsamts für Landesaufnahme 1928. Verlag R. Reiß in Liebenwerda. — G. Scheffers, Wie findet und zeichnet man Gradnetze von Land- und Sternkarten? Verlag Teubner in Leipzig und Berlin 1934. — U. Graf, Trigonometrie der Ebene, Sphärische Geometrie und Kartenentwürfe. Leipzig 1938.

I. Allgemeines.

25. Die Erde hat Kugelgestalt, die an den Polen abgeplattet ist. Will man sie abbilden, so kann dies naturgetreu nur auf einer solchen Kugel kleinerer Größe geschehen. Man denke sich im Mittelpunkt der Erde eine kleinere zweite Erde, auf die von der ersteren zentral alle Einzelheiten verkleinert übertragen (projiziert) werden. Es entsteht so der Globus. Auf diesem werden alle Winkel unverändert und alle Längen und Flächen im richtigen Verhältnis zueinander verkleinert dargestellt.

Will man einzelne kleinere Teile der gekrümmten Erdoberfläche abbilden, so wird man dies auf einer ebenen Fläche, der Karte, tun wollen. Man muß dann die Erdoberfläche verebnen. Hierbei muß man aber auf völlige Naturtreue verzichten. Man wird eine solche Abbildung (Projektion) nur unter mehr oder weniger großem Verzicht auf Winkel-, Längen- oder Flächentreue erreichen können. Verlangt man eine „winkeltreue (konforme) Abbildung", so wird man die Längen und Flächen mehr oder weniger stark verzerren müssen. Legt man auf die unverzerrte „längentreue (äquidistante) Abbildung" Wert, so müssen Winkel- und Flächentreue dementsprechend vernachlässigt werden. Will man eine „flächentreue (äquivalente) Abbildung", so wird diese Forderung nur auf Kosten der naturgetreuen Wiedergabe der Winkel und Längen geschehen können. Eine Abbildung, die sowohl die Winkel wie auch die Längen und Flächen in einem für den bestimmten Zweck noch tragbarem Maße verzerrt, heißt „vermittelnde (konventionelle) Abbildung".

26. Das Verebnen der kugelförmigen Erdgestalt geschieht am einfachsten durch Zuhilfenahme einer Ebene selbst oder eines abwickelbaren Hilfskörpers, Zylinders oder Kegels. Diese Hilfskörper berühren an irgend einem Punkte die Erde oder werden über sie hinweg gestülpt, so daß sie in einem Meridian oder Parallelkreis die Erde berühren. Man überträgt nun alle Punkte der Erde nach konstruktiven oder rechnerischen Verfahren auf diese Hilfskörper, schlitzt den Zylinder oder Kegel in einer Mantellinie (Meridian) auf und breitet sie in einer Ebene aus (wickelt sie ab).

Je nach der Lage des Berührungspunktes oder -kreises der Erdkugel zu diesen Hilfskörpern spricht man von einer

normalen oder polständigen Projektion, wenn bei einer Ebene der Berührungspunkt im Pol liegt, wenn bei einem Zylinder und Kegel die Zylinder- bzw. Kegelachse in der Richtung der Polachse liegt,

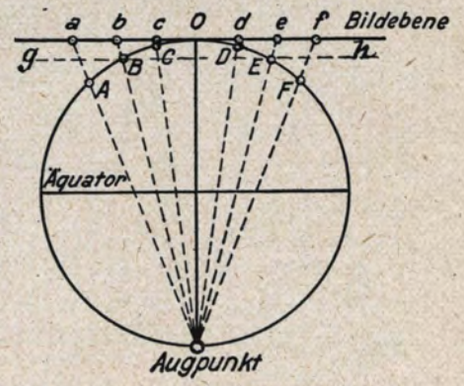
querachsigen oder transversalen oder äquatorständigen Projektion, wenn bei einer Ebene der Berührungspunkt im Äquator liegt, wenn bei einem Zylinder und Kegel die Zylinder- bzw. Kegelachse in der Richtung der Äquatorebene liegt. Die querachsige Projektion steht also rechtwinklig zur normalen Projektion,

schiefachsigen oder zwischenständigen Projektion, wenn bei einer Ebene der Berührungspunkt nicht im Pol und nicht im Äquator liegt, wenn bei einem

Zylinder und Kegel die Zylinder- bzw. Kegelachse nicht in der Richtung der Polachse und nicht in der Richtung der Äquatorachse liegt.

II. Stereographische Projektion.

27. Auf eine die Erdkugel in einem Punkte berührende (Tangential-) Fläche werden von dem gegenüberliegenden Gegenpol (Augpunkt) alle Punkte der Erdoberfläche perspektivisch übertragen. Der stereographische Kartenentwurf ist winkeltreu. Er hat die Eigenschaft, daß alle Kreise der Erdoberfläche, die nicht durch den Augpunkt gehen, auf der Karte auch als Kreise abgebildet werden. In diesem Entwurf sind seit altersher die meisten Sternkarten und Planigloben in den Atlanten gezeichnet. Will man die im Entwurf liegenden Verzerrungen verringern, so läßt man die Bildebene den Erdkörper etwas durchdringen, legt sie also z. B. nach g—h. Dasselbe Verfahren kann man auch bei einem Zylinder und Kegel anbringen. Man spricht dann von einer „Schnittebene", einem „Schnittzylinder" oder „Schnittkegel" (de l'Isle'sche Projektion).

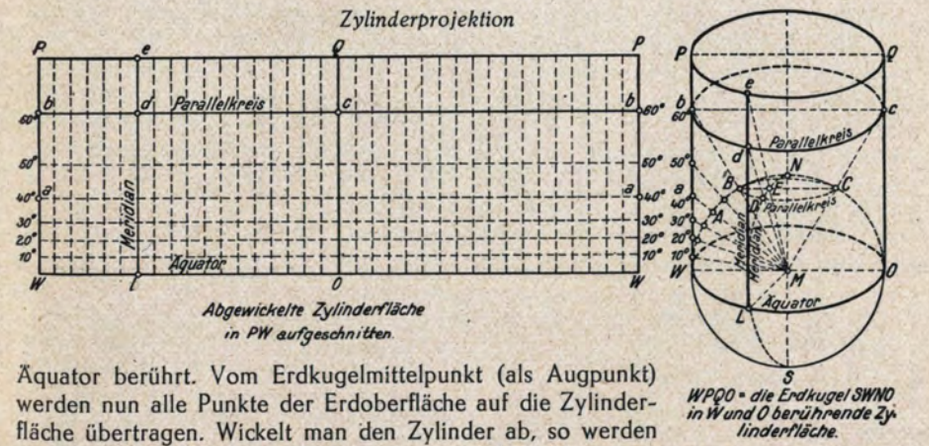


Legt man den Augpunkt der stereographischen Projektion in den Mittelpunkt der Erde, so entsteht eine „gnomonische (mittelabstandstreue) Projektion". Sie hat in neuerer Zeit besondere Bedeutung für die Funkpeilung in der Luftfahrt erlangt, weil in ihr alle Großkreise als gerade Linien sich abbilden.

Wird der Augpunkt in die Unendlichkeit gelegt, so daß alle Übertragungsstrahlen parallel verlaufen, so entsteht die „orthographische Projektion".

III. Zentrale Zylinderprojektion.

28. Erwähnt sei ferner die „zentrale Zylinderprojektion", bei der man sich einen über die Erdkugel gestülpten Zylinder zu denken hat, der die Erdkugel im



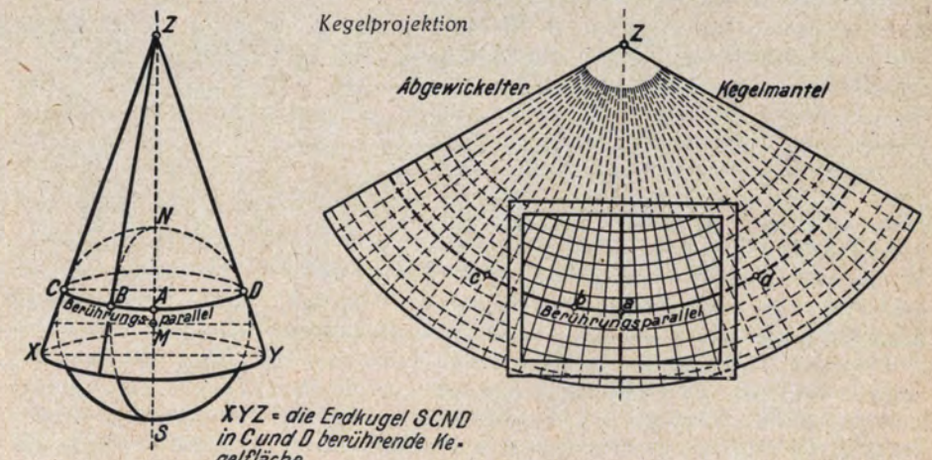
Äquator berührt. Vom Erdkugelmittelpunkt (als Augpunkt) werden nun alle Punkte der Erdoberfläche auf die Zylinderfläche übertragen. Wickelt man den Zylinder ab, so werden der Äquator und die Parallelkreise, ebenso auch die Meridiane gerade Linien. Der Abstand der Parallelkreise wächst zu den Polen ins Unendliche, man

kann die Projektion daher nicht bis in diese Gebiete ausdehnen. Die Meridiane laufen sämtlich parallel, schneiden sich also nicht in den Polen.

IV. Kegelprojektion.

29. In ähnlicher Weise entsteht eine „Kegelprojektion"; wenn man statt des Zylinders einen Kegel über die Erdkugel stülpt. Man wird diesen so wählen, daß er

Kegelprojektion

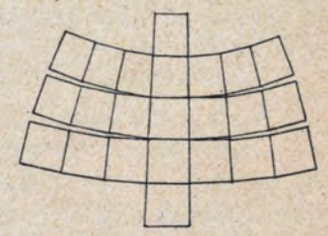


XYZ = die Erdkugel SCND in C und D berührende Kegelfläche

die Kugel etwa in der Mitte des abzubildenden Gebiets berührt (Berührungsparallel). Bei dieser Projektion werden die Meridiane als gerade in einem Punkte Z sich schneidende Linien abgebildet, während die Parallelkreise als konzentrische Kreise um Z erscheinen.

V. Preußische Polyederprojektion.

30. Aus einer Kegelprojektion ist auch die sogenannte „preußische Polyederprojektion" hervorgegangen, in der die meisten Karten des Reichsamts für Landesaufnahme entworfen sind. Das darzustellende Gebiet wird durch Meridiane und Parallelkreise in so kleine Trapeze zerlegt, daß die Abbildung in dem betreffenden Maßstabe ein handliches Kartenblatt ergibt. Die vier Eckpunkte eines solchen leicht gewölbten Trapezes der Bildkugel denkt man sich durch die Mantellinien eines und desselben Kegels so geschnitten, daß die nördlich und südlich begrenzenden Parallelkreisteile in der Mantelfläche des Kegels liegen. Auf diesen gekrümmten Mantel werden nun sämtliche Punkte des abzubildenden Trapezes durch kurze Lote übertragen. Nach dem Abwickeln des Kegels erscheinen dann die Grenzmeridiane als gerade Linien, die Parallelkreise als sehr flache Kreisbogen. Die nördliche und südliche Grenze eines Blattes wird durch die Sehne dieser Parallelkreisbogen gebildet. Nur die Blätter gleicher Breitenzone haben, wie leicht einzusehen, dieselben Abmessungen. Da man die einzelnen Trapeze als nahezu ebene Figuren betrachten kann, so überdecken sie die Bildkugel in der Gestalt eines Vielflächners (Polyeder), woraus die Bezeichnung „Polyederprojektion"



hervorgegangen ist. Diese genügt vollkommen den Anforderungen der Winkel-, Längen- und Flächentreue. Die einzelnen Blätter kann man in dieser Projektion streng nur entweder in der Westostrichtung, der „Zonenabwicklung", oder in der Nordsüdrichtung, der „Streifen- oder Schichtenabwicklung", ohne Klaffen aneinanderfügen[2]).

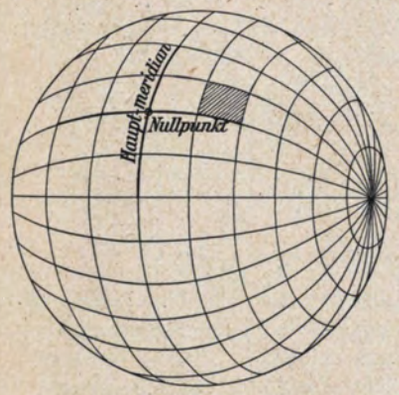
31. Die Längenzählung der amtlichen Kartenblätter ging früher von dem Ferromeridian[3]) des Reichsamts für Landesaufnahme aus. In Zukunft werden jedoch alle deutschen Kartenwerke die international eingeführte Längenzählung nach Greenwich (Sternwarte bei London) erhalten, die auch der allgemeinen Zeitzählung auf der Erde zugrunde liegt. Man verwandelt Ferrolängen der Landesaufnahme durch Abzug von 17° 40′ in Greenwichlängen.

VI. Cassini-Soldnersche Zylinderprojektion.

32. Sind die meisten Kartenwerke des Reichsamts für Landesaufnahme als Gradabteilungskarten durch Meridiane und Parallelkreise oder deren Sehnen begrenzt, so sind die Kartenwerke größeren Maßstabes in süddeutschen Ländern nach Kugelgroßkreisen, die senkrecht, und nach Kleinkreisen, die parallel zu einem Meridian (dem Hauptmeridian) verlaufen, abgegrenzt. Es ist dies z. B. bei den württembergischen Flurkarten 1:2500 und den bayerischen Steuerblättern 1:5000, ferner bei den rechtsrheinischen bayerischen Karten 1:25000 (Positionsblätter) der Fall. Sie sind in der Cassini-Soldnerschen[4]) Zylinderprojektion abgebildet.

Man denkt sich hierbei auf dem durch den Nullpunkt des betreffenden Landes (Württemberg: Sternwarte in Tübingen; Bayern: nördlicher Frauenturm in München) gehenden Hauptmeridian vom Nullpunkt aus nach Norden und Süden gleiche Stücke (je 4000 württ. Fuß = 1145,69 m bzw. je 800 bayer. Ruten = 2334,87 m) abgetragen und durch diese Teilpunkte senkrecht zum Hauptmeridian verlaufende Großkreise gelegt, die sich somit in um 90 Längengrade westlich und ostwärts gelegenen Punkten treffen müssen. Auf dem durch den Nullpunkt des Landes senkrecht zum Hauptmeridian gehenden Großkreis teilt man ebenfalls nach Ost und West gleiche Stücke ab. Durch diese Teilpunkte zieht man nun Kleinkreise, die parallel zum Hauptmeridian verlaufen. Die so entstehenden trapezförmigen Gebilde stellen nunmehr die Abgrenzungen der betreffenden Kartenblätter dar. Das geographische Gradnetz ist am Rande der Karten angedeutet.

Cassini-Soldnersche Zylinderprojektion.



[2]) Da jedoch die Schrumpfungen und Dehnungen des Druckpapiers bedeutend größer sind als diese theoretischen Klaffwerte, so lassen sich praktisch durchaus mehrere Blätter sowohl nebeneinander wie auch übereinander ohne Schwierigkeit aneinanderfügen.

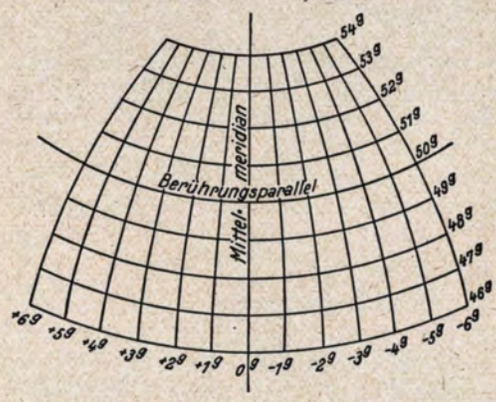
[3]) Ferro = spanisch: Hiero, die westlichste der Kanarischen Inseln. Der Ferromeridian wurde auf einem von Richelieu 1630 zusammenberufenen Kongreß auf 20° westlich von Paris als durch den westlichsten Punkt der alten Welt gehend, bestimmt.

[4]) Cassini, französischer Astronom, 1625 bis 1712; Soldner, bayerischer Geodät, 1773 bis 1833.

VII. Bonnesche Projektion.

33. Außer den genannten Abgrenzmethoden für Kartenblätter sind einige deutsche Kartenwerke, z. B. der alte Topographische Atlas von Bayern 1:50000, die Reymannsche Topographische Spezialkarte von Mitteleuropa 1:200000, die Karte von Südwestdeutschland 1:250000, wie auch die Vogelsche Karte des Deutschen Reichs und der Alpenländer 1:500000 trotz ihrer verschiedenartigen Projektionsart, in gleich große Blätter zerlegt. Mit Ausnahme der Reymannschen Karte sind diese Kartenwerke in der Bonneschen Projektion[5]) entworfen. Diese Projektion geht aus von einer Abbildung der Erdoberfläche auf den Berührungskegel im Mittelparallel des darzustellenden Gebiets. Man berechnet diesen Kegel wie bei der gewöhnlichen Kegelprojektion.

Bonnesche Projektion



Auf dem als Gerade abgebildeten Mittelmeridian trägt man die Schnittpunkte der übrigen Parallelkreise in gleichem Abstande wie auf der Erdkugel nach Norden und Süden ab und schlägt Kreisbögen durch ihre Schnittpunkte von der Kegelspitze aus. Die Maße der Parallelkreisbögen werden überall vom Mittelmeridian aus in wahrer Größe abgetragen und die Punkte gleichen Längenunterschieds vom Mittelmeridian mittels Kurvenlineals verbunden. Das so entstehende Gradnetzbild besteht demnach aus konzentrisch verlaufenden Parallelkreisen und aus Meridiankurven, die dem Mittelmeridian ihre konkave Seite zukehren. Der Vorzug der Bonneschen Projektion ist die Flächentreue, der wesentlichste Nachteil, daß sie namentlich in den Ecken des dargestellten Gebiets beträchtliche Winkelverzerrungen hat. Die Meridiane schneiden nur den Mittelparallel senkrecht. Außer den oben genannten Kartenwerken ist in ihr auch die Karte von Frankreich 1:80000 abgebildet. Die Projektion trägt in Frankreich auch den Namen: „projection du dépôt de la guerre". Auch die meisten Karten in unseren Atlanten sind in ihr entworfen.

VIII. Lambertsche Projektion.

34. In einigen Ländern Europas (Frankreich, Rumänien) wird die Lambertsche[6]) Schnittkegelprojektion benutzt. In dieser werden die beiden Schnittparallelkreise längentreu abgebildet, die Meridiane erscheinen als gerade Linien, die Parallelkreise sind konzentrisch um die Kegelspitze geschlagene Kreise. Ihr Abstand voneinander wird nach der Formel berechnet:

$$O'A' = OA + \frac{OA^3}{6R^2} \qquad (R = \text{Erdradius})$$

[5]) Rigobert Bonne, französischer Ingenieurgeograph, 1727 bis 1794.

[6]) Johann Heinrich Lambert, Mathematiker und Physiker in Berlin, 1728 bis 1777.

Den Radius des Mittelparallels ergibt die Formel: $r = N \cdot \cos \varphi$, wobei N den Querkrümmungsradius und φ die geographische Breite des betreffenden Gebiets bezeichnet.

Die Projektion ist winkeltreu, aber nicht flächentreu, sie kann in ostwestlicher Richtung unbegrenzt angewendet werden.

IX. Mercator-Projektion.

35. Das Seekartenwerk unserer Marine ist in der Mercator-Projektion[7]) abgebildet, einer Zylinderprojektion der wachsenden Breiten. Alle Meridiane und Parallelkreise werden in dieser Projektion als gerade, sich rechtwinklig schneidende Linien gezeichnet. Alle Meridiane sind gleich weit voneinander entfernt, die Parallelkreise stellt man in einem vom Äquator aus nach den Polen immer mehr wachsenden Abstand dar. Da dieser Abstand an den Polen ins Unendliche fällt, so ist ein Abbilden der Pole in dieser Projektion überhaupt unmöglich, man kann sie nicht in hohen Breiten anwenden. Der Vorzug der Projektion ist die Winkeltreue. Daher schneiden alle Linien, die auf der Erde alle Meridiane unter demselben Winkel kreuzen, die Loxodromen oder Kursgleichen, sich auch in dieser Projektion unter demselben Winkel. Aus diesem Anlaß verwendet man sie allgemein für Luftfahrtzwecke und für Seekartenwerke. Naturgemäß trifft der auf solchen Mercatorkarten angegebene Maßstab nur für eine bestimmte Breite zu. Polwärts davon ist das angegebene Maßstabsverhältnis zu klein, äquatorwärts davon zu groß.

X. Gauß-Krügersche Meridianstreifen-Abbildung.

36. Die neuerdings sowohl für das Vermessungswesen wie auch für die Kartographie größerer Maßstäbe zu hoher Bedeutung gelangte Gaußsche[8]) direkte konforme Abbildung des Erdsphäroids in der Ebene ist eine querachsige Zylinderprojektion. Sie bildet den Hauptmeridian längentreu ab, ist symmetrisch zu diesem und winkeltreu. Die Winkeltreue erreicht man dadurch, daß man die auf den Hauptmeridian senkrecht verlaufenden Großkreisbögen gegenüber der Cassini-Soldnerschen Projektion um einen bestimmten Betrag vergrößert. Die Abbildung ist die Verallgemeinerung der querachsigen Mercatorprojektion der Kugel für das Ellipsoid. Sie ist von Krüger[9]) weiterentwickelt worden. Nach dessen Vorschlag wird diese Projektion für Deutschland in schmalen 3° breiten Meridianstreifen angewendet, die in ihrer Nordsüdrichtung beliebig weit ausdehnbar sind. Es entfallen auf Deutschland die Meridianstreifen mit den Mittelmeridianen: 6°, 9°, 12°, 15°, 18°, 21° und 24° ostwärts Greenwich.

Für die Bezifferung des Netzes dieser Gauß-Krügerschen Meridianstreifen-Abbildung ist ein Vorschlag des Verfassers[10]) eingeführt worden. Hiernach wird der Wert jedes Mittelmeridians durch 3 dividiert und dieser Kennziffer alsdann der Ordinaten-„Rechtswert" 500 km angehängt (z. B. $\frac{9°}{3} = 3 + 500 = 3500$ km).

[7]) Mercator (eigentlich Gerhard Kremer), deutscher Geograph, 1512 bis 1594.

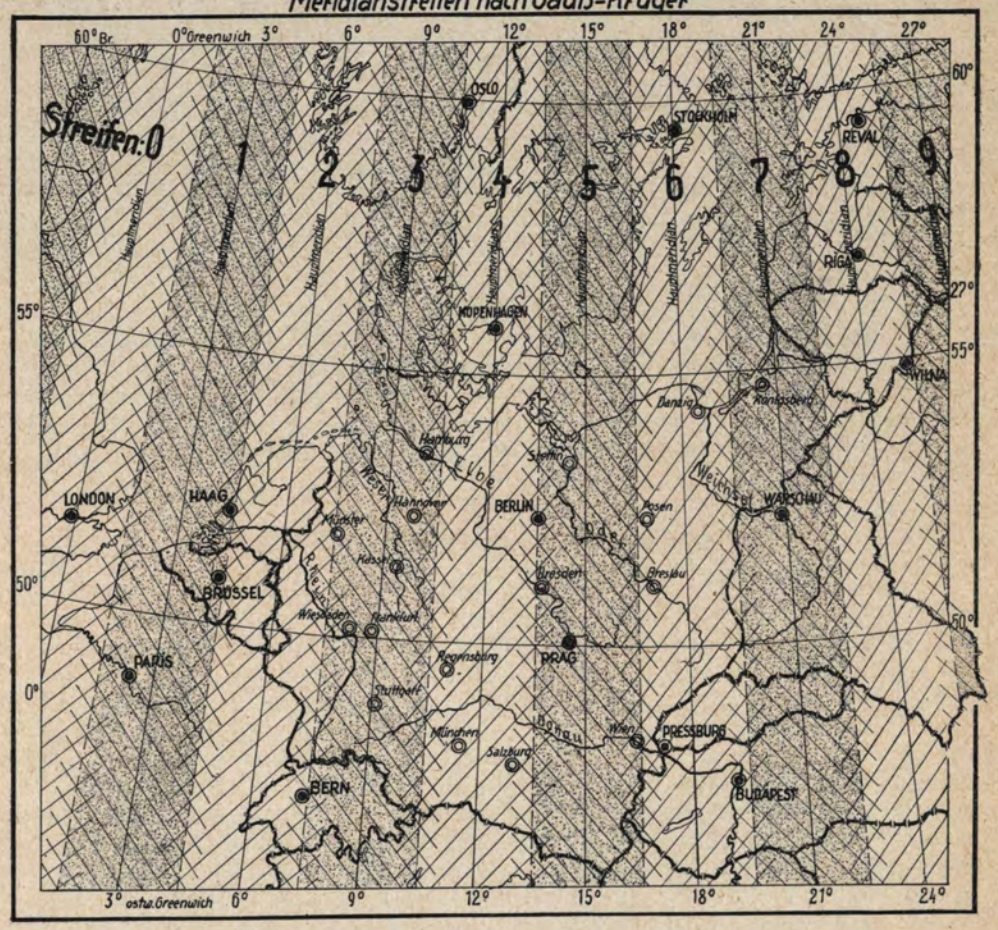
[8]) Carl Friedrich Gauß, Mathematiker in Göttingen, 1777 bis 1855.

[9]) L. Krüger, Direktor des Geodät. Instituts Potsdam (1857 bis 1923), Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene. Potsdam 1912.

[10]) Baumgart, Die Bezifferung des Meldegitternetzes in Übereinstimmung mit den tatsächlichen Koordinatenwerten. Ztschr. f. Vermessungswesen. Juni 1919. Ferner: Baumgart, Die Bezeichnung von Kartenpunkten mittels Meldegitternetz und Planzeiger. Technik und Wehrmacht 1921, Heft 11/12.

Westlich vom Mittelmeridian gelegene nordsüdliche Gitterlinien werden mit Nummern unter, ostwärts davon gelegene mit Nummern über 3500 km bezeichnet. Die

Meridianstreifen nach Gauß-Krüger



Abszissen = „Hochwerte" werden vom Äquator aus gezählt. Das Gitternetz dieser Abbildung wird jetzt in allen amtlichen Kartenwerken bis zu 1:300000 einschließlich dargestellt. Die Bezeichnung von Kartenpunkten erfolgt hierin mit „Rechts"- und „Hoch"werten an Stelle der bisher üblichen geographischen Längen- und Breitenangaben (siehe Nr. 361—365). Der Gauß-Krügerschen Abbildungsart haben sich die Länder: Bulgarien, England, Finnland, Litauen und Rußland in ihren neueren Kartenwerken ebenfalls angeschlossen.

D. Der Maßstab.

I. Das Verjüngungsverhältnis.

37. Die Karte kann größere Teile der Erdoberfläche in ihrer natürlichen Ausdehnung nicht darstellen. Man muß eine Verkleinerung oder Verjüngung der Naturlängen auf der Karte vornehmen. Daß Maß dieser Verkleinerung ist das Verhältnis der Karten-

längen zu den Naturlängen und heißt „Maßstab". Dieser richtet sich nach dem Zweck der Karte. Das Verkleinerungsverhältnis drückt man durch einen Bruch aus, z.B. $^1/_{5000}$ oder 1:25000 und versteht darunter folgendes: Ein der Karte entnommenes Längenmaß ist gleich $^1/_{5000}$ oder $^1/_{25000}$ der Natur oder: Die natürliche Maßeinheit (z.B. 1 km) ist 5000- oder 25000 mal größer als die Maßeinheit (km) des verjüngten Maßstabs der Karte.

Von schwach verkleinerten Plänen und Karten sagt man, sie sind in großen Maßstäben gezeichnet, von stark verjüngten sagt man dagegen, sie sind in kleinen Maßstäben gezeichnet, also ist der Maßstab 1:25000 viermal so groß als der 1:100000.

Größere Maßstäbe haben eine kleine Nennerzahl, kleinere Maßstäbe haben eine große Nennerzahl.

Man kann das Verjüngungsverhältnis an Stelle eines Bruches auch dadurch ausdrücken, daß man die Größe für 1 km in Zentimetern angibt und so von einer Karte 1:25000 als von einer „4 cm-Karte", von einer Karte 1:100000 als von einer „1 cm-Karte" usw. spricht.

Im Maßstabe	ist 1 km der Natur = ... cm bzw. mm der Karte	ist 1 cm der Karte = ... km der Natur	ist 1 qkm der Natur = ... qcm bzw. qmm der Karte	Man unterscheidet die Karten nach dem Maßstab in	nach dem Inhalt in
1: 1000	100 cm	0,01 km	10000 qcm	große Maßstäbe	Pläne
1: 2500	40 „	0,025 „	1600 „		
1: 5000	20 „	0,05 „	400 „		
1: 10000	10 „	0,1 „	100 „		Topograph. Spezialkarten
1: 12500	8 „	0,125 „	64 „		
1: 20000	5 „	0.2 „	25 „		
1: 25000	4 „	0,25 „	16 „		
1: 50000	2 „	0,5 „	4 „		
1: 75000	13,33 mm	0,75 „	177,78 qmm	mittlere Maßstäbe	
1: 80000	12,5 „	0,8 „	156,25 „		
1: 100000	10 „	1,0 „	100 „		
1: 200000	5 „	2,0 „	25 „		Topograph. Übersichtskarten
1: 300000	3,33 „	3,0 „	11,11 „	kleine Maßstäbe	
1: 500000	2 „	5,0 „	4 „		
1: 750000	1,33 „	7,5 „	1,78 „		
1: 800000	1,25 „	8,0 „	1,56 „		
1:1000000	1 „	10,0 „	1 „		Geograph. Karten

38. Die runden Verhältniszahlen entstehen aus der dezimalen Unterteilung unseres Längenmaßes und sind von Vorteil gegenüber denen einzelner fremder Staaten, die nicht das metrische Längenmaß haben. Beispielsweise geht das Verjüngungsverhältnis der meisten britischen Karten aus von 1 engl. Meile = 5280 engl. Fuß zu 12 Zoll, also = 63360 Zoll (inch). Deshalb sind dort folgende Maßstäbe gewählt:

1: 10560	6	inch	(Zoll)	=	1	mile	(engl. Meile)	(siehe Nr. 24)
1: 63360	**1**	„	„	=	**1**	„	„	
1:126720	$^1/_3$	„	„	=	1	„	„	
1:253440	$^1/_4$	„	„	=	1	„	„	
1:633600	$^1/_{10}$	„	„	=	1	„	„	

Auf vielen britischen Karten wird die Verjüngung durch ungleiche Maßeinheiten angegeben, wie z. B.

1 inch = 15,78 miles (genau 15,782 ...) . . . . = 1:1 000 000
1 „ = 1,58 „ . . . . . = 1: 100 000

Hier muß man durch die Multiplikation mit 63 360 (1 mile = 63 360 inch) die Meilen in Zoll verwandeln, um das Verjüngungsverhältnis zu erhalten.

39. Auf russischen Karten bildet 1 Werst = 500 Saschehn zu 7 Fuß, je 12 Zoll = 42 000 Zoll, die Verjüngungsgrundlage. Es sind daher dort im Gebrauch die Maßstäbe:

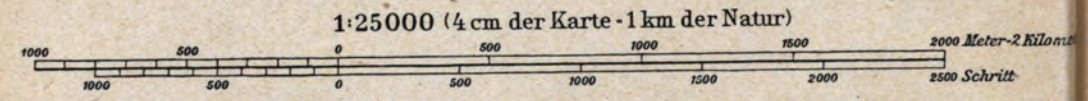
1: 21 000 = ½	Werstkarte	1: 420 000 = 10	Werstkarte	(siehe Nr. 24)
1: 42 000 = 1	„	1:1 050 000 = 25	„	
1: 84 000 = 2	„	1:1 680 000 = 40	„	
1:126 000 = 3	„	1:2 520 000 = 60	„	

40. Fehlt auf einer mit geographischem Netz versehenen Karte eine Angabe des Verjüngungsverhältnisses, so kann man es aus dem Maß eines Meridiangrades errechnen, dessen mittlere Länge man für Deutschland mit 111 245 m annehmen kann. Ist z. B. auf einer Karte ein Meridiangrad = 11,12 cm, so ergibt sich ein Maßstabsverhältnis von 11,12 : 111 245 cm = 1:1 000 405 = rd. 1:1 000 000.

41. Fehlen auf einer Karte außerdem auch die Meridiangrade, so läßt sich der Maßstab der Karte annähernd ermitteln, wenn man die Entfernung zwischen zwei möglichst geradlinig verbundenen Bahnhöfen von der Karte abgreift und diese mit der im Reichskursbuch angegebenen wirklichen Entfernung vergleicht, z. B. Kartenentfernung zweier Bahnhöfe 6 cm, dieselbe Entfernung im Reichskursbuch = 6 km, dann ist 1 cm = 1 km oder = 100 000 cm. Der Maßstab der Karte ist 1:100 000.

II. Linear- und Transversalmaßstäbe.

42. Außer der Verhältniszahl tragen die meisten Karten noch zum Abgreifen von Entfernungen mit dem Zirkel eine Längenteilung, ebenfalls „Maßstab" genannt, die die Naturlängen im Verjüngungsverhältnis der Karten darstellt. Dieser Maßstab ist



meist ein „Linearmaßstab". Er gliedert sich in einen Hauptteil, rechts vom Anfangspunkt O (Nullpunkt) und in den links davon gelegenen „Kopfteil". Der Hauptteil ist von O ausgehend nach rechts steigend beziffert, während der Kopf von O nach links, also rückläufig, beziffert wird. Beim Abgreifen setzt man die rechte Zirkelspitze auf eine volle Teilungseinheit ein und kann dann an der linken Spitze die überschießenden Unterteile ablesen.

Im Kopf eines Linearmaßstabs wird man meist nur Teile bis zu etwa 1 mm darstellen können. Um auch kleinere Einheiten, etwa bis zu ½ mm, abgreifen zu können, benutzt man den „Transversalmaßstab". Man erhält einen solchen, indem man über der Grundlinie des Maßstabs in beliebigem, gleichem Abstand zehn gleichlaufende Linien zieht, im Kopf des Maßstabs die oberste Linie ebenso wie die unterste einteilt und die Teilungspunkte durch schräg querende Linien, „Transversalen", verbindet.

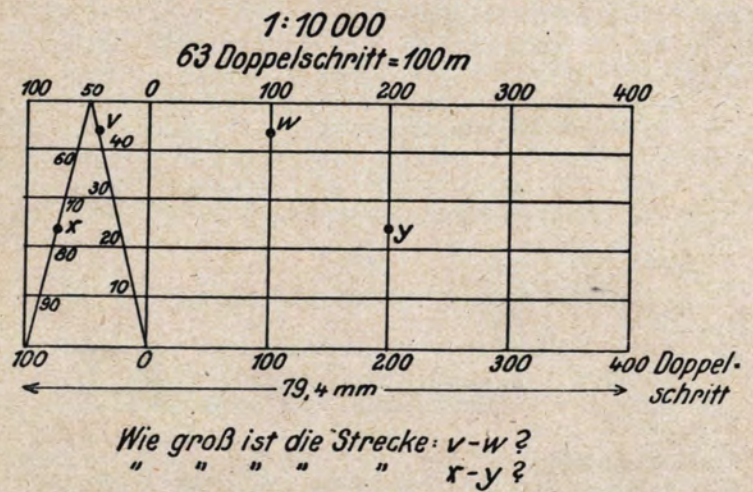
43. Man bestimmt nun in den Zirkel genommene Entfernungen derartig, daß man die rechte Zirkelspitze zunächst an der Grundlinie entlang auf derjenigen senkrechten

Linie einsetzt, die der linken Zirkelspitze noch ein Hineinragen in den Kopf des Maßstabes gestattet. Jetzt wird abgelesen, z. B. für die Strecke x—y, an der rechten Zirkelspitze 1000 m und an der linken der Wert der letzten einbegriffenen Transversalen = 700 m. Dann geht man mit beiden Zirkelspitzen zu den waagerechten Linien gleichlaufend derartig so lange nach oben, daß die rechte Zirkelspitze auf ihrer eingesetzten Linie bleibt und die linke Zirkelspitze die letzte einbegriffene Transversale berührt; z. B. die Punkte y und x. Man liest nun am Kopf des Maßstabs noch den Wert der waagerechten Linie = 50 m ab und addiert alle Werte zusammen = 1750 m. Nötigenfalls schätzt man zwischen den waagerechten Linien noch weitere Unterteile (man „interpoliert").

III. Schrittmaßstäbe.

44. Hat ein Fußgänger Entfernungen durch Schrittmaß (Doppelschritte) oder ein Reiter durch Galoppsprünge ermittelt, so sind diese in Meter umzurechnen. Hierzu empfiehlt es sich, das Schritt- oder Galoppmaß auf einer genau gemessenen, ebenen und geraden Strecke (etwa einer gut abgesteinten, kilometrierten Straße) für mehrere 100 m festzustellen und hieraus das durchschnittliche persönliche Schritt- oder Galoppmaß für 100 m abzuleiten.

45. Für topographisches Aufnehmen oder maßstäbliches Krokieren, wie überhaupt bei häufigem Arbeiten mit dem Schrittmaß, stellt man sich zweckmäßig statt eines Metermaßstabes einen persönlichen Transversal-Schrittmaßstab her. Hierzu sei z. B. auf obige Weise das persönliche Schrittmaß mit 63 Doppelschritt für 100 m ermittelt.



Schrittmaßstab.

Dies ergibt für einen auf 500 Doppelschritt im Verjüngungsverhältnis 1:10000 anzulegenden Transversalmaßstab $\frac{100 \cdot 500}{63 \cdot 10000} = 79{,}4$ mm Länge. Mit diesem Maß zeichnet man auf oben beschriebene Weise den vorstehend abgebildeten Schrittmaßstab. Um das schwierige Zeichnen vieler Transversalen zu erleichtern, hat hier der Kopf eine vereinfachte Form erhalten. Die Strecke v—w = 144 und die Strecke x—y = 277 Doppelschritt.

46. Beim Marsch auf stark geneigten Strecken muß eine der ebenen Strecke entsprechende Verkürzung des Schrittmaßes eintreten, die bergauf größer ist als bergab. Nach Jordan muß man 100 Schritte verkürzen:

bei einer Bodenneigung von	bergauf um	bergab um	bei einer Bodenneigung von	bergauf um	bergab um
0°	0 Schritt	0 Schritt	20°	35 Schritt	14 Schritt
5°	9 „	3 „	25°	42 „	21 „
10°	18 „	6 „	30°	50 „	35 „
15°	26 „	9 „			

ZWEITER TEIL.

Der Karteninhalt und seine militärische Bedeutung.

1. Der Grundriß.

A. Allgemeines.

47. Den Inhalt einer Karte unterscheidet man hauptsächlich in Grundriß und Bodenformen. Unter Kartengrundriß versteht man das auf die Kartenebene senkrecht projizierte Bild der auf der Erde vorhandenen Gegenstände (Eisenbahnen, Straßen, Wege, Flüsse, Wald- und Wiesengrenzen usw.). Auch die Bodenformen werden auf die Kartenebene projiziert und durch Höhenlinien, Bergstriche oder Schummerung dargestellt. Die Kartenschrift erläutert sowohl den Kartengrundriß wie auch die Bodenformen. Sie wird zum Kartengrundriß gerechnet.

Im allgemeinen werden alle Grundrißgegenstände im richtigen Verjüngungsverhältnis auf der Karte dargestellt, z. B. die Grenzen von Wäldern, Wiesen und sonstigen Grundrißflächen, die Umfassung der Wohnplätze, in größeren Maßstäben auch die Gärten, Höfe, Häuser, ferner die Seen, Wasserläufe. Für einige Gegenstände aber würde die maßstabgerechte Wiedergabe dem Auge kaum erkennbar bleiben. So würden z. B. Wege von 5 m Breite in 1:25000 nur 0,2 mm, in 1:100000 nur 0,05 mm breit erscheinen. Es sind deshalb für Wege und Eisenbahnen, für Übergangsmittel über Gewässer, für Einfriedigungen und einzelne andere Gegenstände von besonderer Bedeutung bestimmte Zeichen vorgeschrieben, die abweichend vom Maßstabe der Karte diese Dinge ihrer Wichtigkeit entsprechend besonders deutlich hervortreten und ihre Beschaffenheit erkennen lassen. Sie sind in den Musterblättern[11]) zusammengestellt. Ein Auszug aus den Musterblättern der verschiedenen Kartenwerke ist in den als Anlage 2 beigegebenen Kartenmustern enthalten. Zur leichteren Einprägung dieser Zeichen dient die im Verlage von Justus Perthes in Gotha 1941 erschienene: „Bildliche Darstellung der Kartenzeichen in den amtlichen deutschen Karten (Kartenfibel)".

B. Eisenbahnen und Reichsautobahnen.

48. Das Verkehrsnetz eines Landes hat entscheidende Bedeutung für die gesamte Kriegführung (ob engmaschiges oder weitverzweigtes Netz). Wichtig für Versammeln, Aufmarsch, schnelles und überraschendes Verschieben von Heeresteilen und Reserven

[11]) Z. B. Musterblatt für die Topographische Karte 1:25000. Topographische und kartographische Arbeiten, Reichsamt für Landesaufnahme. Berlin 1939. RdErl. d. RuPrMdI. v. 1. 3. 1937 — VI A. 2102/6860.

(operative und taktische Truppentransporte). Strategische Bahnen, große Transportstraßen, unabhängig von anderen Schienen- und Wasserwegen (möglichst keine Niveaukreuzungen und Drehbrücken). Verbindungen zwischen Heer und Heimat (Beschaffungs-, Nachschub- und Abschubtransporte) bis zu den vordersten Teilen der fechtenden Truppen (Feld- und Förderbahnen, Seilbahnen im Hochgebirge), vgl. H. Dv. 300 Nr. 30 und Nr. 929.

I. Eisenbahnen.

Ihre Einteilung in Haupt-, Neben- und Kleinbahnen (nebenbahnähnliche Kleinbahnen und Straßenbahnen) ist aus dem Reichskursbuch ersichtlich. Man unterscheidet:

a) vollspurig (Normalspurweite 1,435 m, in der Sowjetunion 1,525 m, in Spanien und Portugal: 1,676 m):
   Haupt- und Nebenbahnen. Die ersteren meist mehrgleisig.
   Nebenbahnähnliche Kleinbahnen,

b) schmalspurig (Spurweiten meist 1,20—1,00—0,80—0,60 m):
   Nebenbahnen,
   Nebenbahnähnliche Kleinbahnen,

c) sonstige Kleinbahnen sowie Straßen- und Wirtschaftsbahnen (Feld- und Förderbahnen), Seil- und Schwebebahnen (auch für Personenverkehr).

Alle Eisenbahnen ein- oder mehrgleisig, eigener Ober- und Unterbau oder Bewegung an oder auf Straßen, Steigungen im Flachland bis 1:200 (= 0,5 % = rd. $^1/_3$ °), im Gebirge bis 1:40 (= 2,5 % = rd. 1½ °), Zahnradbahnen haben stärkere Steigungen. Auf deutschen Bahnen wird rechts gefahren. Die Signale stehen rechts.

49. Die Leistungsfähigkeit hängt ab von:

1. der Zahl und Gestalt der Bahnhöfe — Zugbildungsstationen, Lokomotivwechselstationen (Wasserversorgungs- und Bekohlungsanlagen), Reparaturwerkstätten, Lokomotivstände, Weichen (Stellwerke), Signale, Zahl der Hauptgleise, Überholgleise, Zahl und Länge der Abstell- und Ladegleise, Zahl, Länge und Beschaffenheit der Rampen,
2. dem größten Abstand zwischen je zwei benachbarten Bahnhöfen, Blockstellen oder Zugfolgestationen. Immer darf nur ein Zug in gleicher Richtung zwischen zwei Bahnhöfen usw. fahren.
3. der Zahl der Streckengleise, bei eingleisigen Strecken der Entfernung und Zahl der Ausweichstellen,
4. der baulichen Beschaffenheit der Strecke; starke Steigungen, enge Kurven, Kopfstationen mindern die Leistung,
5. der Zahl, Zuverlässigkeit und Streckenkenntnis des Personals (Lokomotiv-, Zugbegleit-, Werkstätten-, Stations- und Streckenpersonal),
6. der Art der Betriebskraft: Dampf, Elektrizität, Motor, Zugtiere, der Zahl und Zugkraft der Lokomotiven, der Zahl und dem Fassungsvermögen der Wagen,
7. der Bauart der Betriebsmittel (Radstand, durchgehende Zug- und Stoßvorrichtungen, Bremsen),
8. dem Fahrplan,
9. den Kriegsverpflege- und Tränkanstalten,
10. den Entlademöglichkeiten (an Bahnsteigen, festen und beweglichen Rampen auf Bahnhöfen und an freier Strecke),
11. den Vorspann- und Drucklokomotiven, Rangierlokomotiven,

12. der Art der Truppentransporte (Infanterie, Kavallerie, Artillerie, Kolonnen, Trosse),
13. der Zahl und Anordnung der Einlade- und Ausladestationen,
14. dem Ausnutzen der Bahnhöfe für Sonderzwecke des Nachschubs (Verpflegung, Munition, Pionier- usw. Gerät).

Die Leistungsfähigkeit einer Vollbahnstrecke für militärische Zwecke wird durch die Zahl der Militärzüge ausgedrückt, die täglich in jeder Richtung verkehren können, diejenige eines Bahnhofs durch die Zahl der Militärzüge, die täglich auf diesem be- oder entladen werden können (H.Dv. 300. II 930).

50. Hilfsmittel der **Erkundung** (siehe Nr. 159 bis 165) sind die auf den Bahnhöfen befindlichen Pläne (Bahnhofs- und Streckenpläne, Kopf der graphischen Fahrpläne), die Versteinung (Kilometrierung) der Strecke, die Neigungsanzeiger und Krümmungstafeln längs der Bahn.

Die Erkundung hat sich entsprechend dem gegebenen Auftrag zu erstrecken: bei Bahnhöfen auf Rampenanlagen (Kopf-, Seiten- oder fahrbare Rampen), auf Anmarsch- oder Abmarschwege, Fliegerdeckung, Verteidigungs- bzw. Zerstörungsmöglichkeiten.

Bei den Wasserversorgungsanlagen ist die Lage der Pumpwerke zur Station und die Art der Wasserentnahme, ob aus Flüssen, Quellen, Grundwasser, zu beachten.

Bei elektrisch betriebenen Bahnen bieten die Kraftstationen günstige Angriffsziele (Luftangriffe). Außer den Wassertürmen sind Kunstbauten jeder Art — Brücken, Viadukte, Über- und Unterführungen, Dämme, Einschnitte, Tunnels (Länge) —, Krümmungen u. dgl. besonders empfindliche Stellen einer Bahnlinie. Häufig sind auch als Ausgangspunkte von Feldbahnnetzen und Anschlußgleisen oder als Abzweigstellen von Nebenbahnen in Frage kommende Bahnhöfe usw. zu beurteilen.

51. Spurweite (voll- oder schmalspurig), Steigungen und Zahl der Streckengleise sind auf dem Meßtischblatt erkennbar, auf den Karten kleinerer Maßstäbe jedoch nur unvollkommen oder gar nicht zu entnehmen.

Bei Bahnhöfen enthalten die älteren Meßtischblätter zumeist eine vereinfachte Auswahl der Gleise. In neueren Ausgaben und in Karten der größeren Maßstäbe werden nur die Durchgangsgleise innerhalb der Bahnhofsumrandung dargestellt. Beschriftungen, die sich auf die Leistungsfähigkeit der Bahn beziehen, fehlen.

Auf eisenbahnamtlichen Plänen ist jedes Gleis nur durch einen Strich dargestellt. Eisenbahndämme, die in der Reichskarte 1:100 000 dargestellt sind, bieten stets Deckung für seitlich davon befindliche Truppen.

II. Reichsautobahnen.

52. Nur dem Verkehr von Kraftfahrzeugen im schnellsten Langstreckenverkehr dienend, vielfach mit besonders konstruierten Fahrzeugen. Doppelte Fahrbahnanlage von je 7,5 m Mindestnutzbreite mit breiten Trennungsstreifen, auf dem Blendschutzanlage vorgesehen ist. Keine Niveaukreuzungen, besondere An- und Abfahrtanlagen bei Straßenanschlüssen. Reichsautobahnen sind in den Karten durch einen feinen Strich in der Bahnachse gekennzeichnet.

C. Straßen und Wege.

I. Straßen.

53. Starker Unter- und Oberbau oder besonders fester Oberbau allein. Unterbau, wo kein fester, felsiger Untergrund, durch Packsteinlager oder Betonschicht. Chaussierte, Asphalt-, Pflaster- und Klinkerstraßen. An Straßengräben meist Bäume, Kilometersteine, zuweilen Nivellementsbolzen (Höhenmarken). Steigung je nach Gelände, in der Regel

nicht über 2 bis 6 %. Die Übergänge, entsprechend der Bedeutung der Straßen, in Stein, Eisen oder Holz. Verschiedene Tragfähigkeit. Breite 4 bis 20 m und mehr.

Nach Anordnung des General-Inspekteurs des Straßenwesens vom 26. März 1934 unterscheidet man zukünftig verwaltungstechnisch:

Reichsstraßen: Größere, zusammenhängende Verkehrslinien, die mit Streckennummer versehen sind. Sie setzen sich im allgemeinen aus Straßen IA zusammen. Einzelne Teile sind vielfach noch nicht ausgebaut und sind dann in den Karten noch als Straßen IB bis Fahrwege IIB eingezeichnet und mit R und der Streckennummer bezeichnet. Mindestnutzbreite 9 m, in schwierigem Gelände bis herab zu 7,50 m. Fahrbahnbreite 6 m.

Landstraßen I. Ordnung
Landstraßen II. Ordnung } Vorläufig in den Karten noch nicht gekennzeichnet.

Auf deutschen Kartenwerken werden die Straßen nicht nach verwaltungstechnischen Gesichtspunkten, sondern nach ihrem tatsächlich vorhandenen Zustand und ihrer Leistungsfähigkeit eingeteilt in:

Straßen IA: Straßen von 6 m Mindestnutzbreite, die Fahrzeugverkehr neben der Marschkolonne zulassen und zu jeder Jahreszeit und Witterung für Lastkraftwagen unbedingt brauchbar sind.

Straßen IB: Straßen, die eine Mindestnutzbreite von etwa 4 bis 5,50 m haben oder bei größerer Breite aus irgendeinem Grunde nicht als vollwertig anzusehen und für Lastkraftwagenverkehr nur bedingt brauchbar sind.

Der Krieg stellt gewaltige Anforderungen an die Festigkeit der Straßen. Ausbessern schadhafter Stellen während des Benutzens als Marsch- und Nachschubstraßen schwierig. — Wegebautruppen. — Verwaltung und Unterhaltung der Reichsstraßen obliegt dem Reich, die der Landstraßen I. und II. Ordnung den Ländern und den preußischen Provinzen, die der übrigen Straßen meist den Kreis-, Forst- oder Gemeindebehörden.

Die Güte des Straßenbaues ist in den einzelnen Landesteilen verschieden. Maßgebend sind besonders die verwendeten Baustoffe: Basalt, Kalkstein, Asphalt, Holzstraßen (im Sowjetstaat).

II. Unterhaltene Fahrwege.

54. Unterhaltene Fahrwege verbinden gewöhnlich Ortschaften miteinander oder Ortschaften mit Kunststraßen. Staatsbehörden, Gemeinden oder Besitzer erhalten sie dauernd in gutem, für leichtes Fuhrwerk stets benutzbarem Zustande. Bessern der Fahrbahn durch Kies, Schlacken, Lehm, Sand, Steine oder leichtes Pflaster ohne besonderen Unterbau. Ihre Breite ist sehr verschieden. Wege, die für einzelne Kraftwagen, von außergewöhnlichem Wetter abgesehen, jederzeit brauchbar sind, werden als unterhaltene Fahrwege IIA (gebesserte Wege), die übrigen als IIB (Fahrwege) dargestellt.

55. Bei großen Truppenbewegungen sind die unterhaltenen Fahrwege nur bedingt brauchbar. Vielfach muß man sie vorher erkunden, besonders ihre Brücken (Breite und Haltbarkeit).

III. Feld- und Waldwege.

56. Sie dienen zum Bewirtschaften von Feld und Wald. Zur Klasse IIIA gehören die sich durch Breite, Güte und Zweck auszeichnenden Wege (Verbindung zu Straßen oder unterhaltenen Fahrwegen, zu einzeln gelegenen Bauten, Gruben, Höhen oder Senken). Alle übrigen gehören zur Klasse IIIB. Vorübergehend bestehende Wege werden in Karten nicht dargestellt.

57. Feld- und Waldwege sind meist eingleisig, in Gegenden mit günstigem Untergrund und hohem Wirtschaftsstand oft dauernd gut, in anderen Gegenden schwer benutzbar. Sie bedürfen, besonders ihre Übergänge, eingehendster Erkundung.

IV. Fußwege.

58. Auf deutschen Karten werden Fußwege nur dargestellt, wenn sie eine dauernde Verbindung zu anderen Wegen, Örtlichkeiten usw. bilden. Klasse IVA ist auch für Reiter, Klasse IVB nur für Fußgänger brauchbar.

V. Die Bedeutung der Wege für den Marsch.

(Vgl. H. Dv. 300 Truppenführung [T. F.] 275.)

59. Die Marschleistungen der fechtenden Truppen und der gesamte Nachschub abseits der Bahn werden durch die Beschaffenheit des Wegenetzes wesentlich beeinflußt. Feste, glatte, harte Flächen, möglichst geringe Steigung sind die an Straßen und Wege zu stellenden Hauptanforderungen.

60. Von weitreichendem Einfluß auf die Benutzbarkeit aller Wege für den Marsch ist die Bodengestalt, für die unter II und III genannten Wege auch Bodenart, Wetter und Steigung. Rücksichten auf Schonung und taktische Anforderungen stehen sich bei der Auswahl der Wege für die Truppen häufig entgegen. Umwege sind kürzeren schlechten Wegen oft vorzuziehen.

Im Gebirge, Wald- und Sumpfgebiete können auch geringwertige Wege hohe Bedeutung erlangen. Saumpfade, Schneisen, Gestelle, Dämme. Für die Benutzbarkeit der Wege durch die doppelte Marschkolonne ist die Breite der schmalsten Stelle (Brücken, Engen, 5 bis 6 m) maßgebend. Auf längere Strecken und bei großen Truppenkörpern sind wegen des seitlichen Verkehrs für die doppelte Marschkolonne nur Wege von 9 m Mindestbreite benutzbar.

61. Personenkraftwagen können auf kurze Strecken nicht befestigte, nicht zu unebene Fahrwege benutzen. Lastkraftfahrzeuge, besonders Armeelastzüge, sind auf feste Straßen beschränkt. Mindestbreite des Fahrdammes 2,5 m, zum Ausweichen 5 m. Die Tragfähigkeit aller Brücken ist zu untersuchen. Kolonnenwege dienen den verschiedensten taktischen Zwecken, sie schließen sich an vorhandene Wege an oder führen frei durch das Gelände und bedürfen besonderer Vorkehrungen.

62. Engen (T. F. 621 bis 629) entstehen, wenn das Nebengelände nicht oder in nur beschränktem Maße zur Gefechtsentwicklung benutzt werden kann, bedingt durch die

Bodengestalt: steile Wände, Abhänge, Einschnitte und Dämme — durch Bodenart: Sumpf, Bruch, nasse Wiesen, Wasser — durch Anbau und Bewachsung: Ortschaften, dichter Wald, Weinberge, Hopfen. Wichtig hierbei ist, ob die Enge feindlicher Sicht oder Beschießung in der Längsrichtung ausgesetzt ist.

63. Wege ermöglichen beim Marsch von Truppen und Fahrzeugen ein annähernd richtiges Berechnen von Zeit und Raum. Kilometrierung.

Die Länge der Straßen und Wege kann man auf den Karten überschläglich durch Vergleich mit dem eingezeichneten Gitternetz schätzen, genauer aber durch den Abstand der Baumzeichen an denselben (in 1 : 25 000 = $^1/_{10}$ km, in 1 : 50 000 = $^1/_5$ km) ermitteln.

64. Die **Erkundung** (T. F. 275) von Wegen erstreckt sich je nach dem Zweck auf: Art, Länge, Breite (im allgemeinen und an den schmalsten Stellen), Beschaffenheit. Steigungsverhältnisse, Richtung zum taktischen Ziel. Engwege, Zahl und Vergleich der Wege untereinander auf ihre Brauchbarkeit für verschiedene Truppengattungen. Beschaffenheit des Seitengeländes für Entfaltung, Entwicklung und Gefecht. Marschzeiten, Marschtiefen.

Beim Marsch großer Truppenmassen: Nebenwege, Parallelwege, Entfernung derselben, Gangbarkeit des Zwischengeländes, Querwege, Geländeabschnitte.

Erkundung für Kolonnenwege: Richtung und Lage, genaue Angabe auf Karte (Kroki oder Skizze). Bodenart, Bodenbeschaffenheit, Bewachsung. Steigungsverhältnisse. Erforderliche Arbeiten. (Zahl der Arbeitskräfte, Arbeitszeit.) Deckung gegen Sicht und Feuer. Brücken, Furten, Engen, Breite.

Erkundung auf Zerstör- und Sperrmöglichkeiten, Fliegerdeckung.

D. Gewässer.

I. Stehende und fließende Gewässer.

65. a) Meer, Haff, großer See: Kriegshäfen, Häfen, Reeden, See- und Schiffahrtszeichen, Leuchtfeuer, Untiefen, Watten, Sandbank, Klippe, Ebbe, Flut, Damm, Deich, Mole, Meerenge, Meeresarm, Bucht, Fjord, Landsee, Seenkette, Seenplatte usw.

b) Natürliche Wasserläufe, Ströme, Flüsse, Bäche, Quellen: Ober-, Mittel-, Unterlauf, Mündung. Rechtes, linkes Ufer, Tal, Talsohle, Talenge, Talsperre, Staubecken, Wehr, Prallufer, Gleitufer, Uferbekleidung, Uferbauten, Deich, Damm, Buhne, Stromgeschwindigkeit, Gefälle, Stromgebiet.

c) Künstliche Wasserläufe: Schiffahrtskanäle, Fabrikkanäle, Ent- und Bewässerungsgräben, Wasserleitungen. Bett der Kanäle gemauert oder in Erde gehalten. Führung möglichst geradlinig. Überwinden von Steigungen durch Schleusen, Hebewerke, geneigte Ebenen.

66. Ströme und nur auf Brücken überschreitbare Flüsse bilden die wichtigsten Abschnitte für die Kriegführung. Vorteilhaft für Abwehr, nachteilig für Rückzug. Sicherung der Übergänge durch Befestigungen. Weitverzweigtes Eisenbahnnetz häufig auf wenige Übergänge angewiesen. (Weichsel, Rhein.)

Kleine Flüsse, die nicht zu durchwaten sind, namentlich Kanäle, bilden auch oft wirksame taktische Hindernisse, besonders für Tanks, Artillerie, Maschinengewehre und Reiterei. Hinter der Front können sie beim Rückzug verderblich sein. Bei kleinen Flüssen und Flächen, die als Hindernisse dienen sollen, entscheidet die Gestalt des Ufergeländes. Oft sind steile oder sumpfige Ufer bedeutungsvoller als der Wasserlauf selbst. Anstauung, Hochwasser.

67. Die Bedeutung der Wasserstraßen beruht außerdem auf wehrwirtschaftlichem Gebiet zum Entlasten der Bahnen. Sie wird eingeschränkt durch Wettereinflüsse: Eisgang, zu niedriger oder allzu hoher Wasserstand.

In den Meßtischblättern sowie in Karten größeren Maßstabs ist bei natürlichen Wasserläufen der Beginn der Schiffbarkeit durch einen kleinen Anker angegeben. Stromschnellen und Wasserfälle sind in diesen Karten eingezeichnet.

Schiffe besitzen großes Fassungsvermögen und hohe Tragfähigkeit.

II. Übergangsmittel über Gewässer.

(Vgl. T. F. 567 bis 592.)

68. a) Brücken: feste Brücken mit Eisen-, Stein-, Holzunterbau, Stege, Schiffsbrücken. Kriegsbrücken: Stege, Laufbrücken, Kolonnenbrücken, Kriegseisenbahnbrücken und Kriegsfeldbahnbrücken.

b) Fähren (fliegende Brücken): Eisenbahnfähren, Wagenfähren, Kahnfähren.

c) Schiffe aller Art.

d) Furten, Eisdecken.

69. Die Benutzbarkeit fester und schwimmender Brücken hängt ab von der Breite und Widerstandsfähigkeit des Belages und der Unterstützungen. Beim Überbrücken von Gewässern sind deren Breite, die Gestalt und Beschaffenheit des Ufergeländes sowie die An- und Abfahrwege wichtig.

Die Leistungsfähigkeit der Fähren (fliegende Brücken) richtet sich nach Zahl und Tragfähigkeit der Übersetzmittel und der Zeit für Hin- und Rückfahrt, die der Schiffe nach ihrem Fassungsvermögen und ihrer Tragfähigkeit.

70. Die Brauchbarkeit von Furten, die meist an hinführenden Wagenspuren usw. kenntlich sind, hängt ab von der Breite der gangbaren Bahn, Untergrund, Wassertiefe und Strömung. Artillerie und Maschinengewehre können Wasserläufe bis 0,60 m, Reiterei und Fahrzeuge bis 1,30 m, Infanterie bis 1 m Tiefe bei festem Untergrund und mäßiger Strömung durchschreiten. Morastiger Untergrund, steile und sumpfige Ufer können ein Überschreiten ausschließen.

71. Nicht hohlliegende und nicht morsche Eisdecken tragen bei 10 cm Stärke einzelne Mannschaften, Reiter sowie Schützenketten, bei 15 cm Stärke Marschkolonnen der Infanterie und Reiterei, bei 30 cm Stärke Marschkolonnen der schweren Artillerie. Die Eisdecke ist nicht überall gleich stark.

72. Aus der Karte können Wassertiefe, Untergrund, Stromgeschwindigkeit, häufig auch Gefälle, Uferbeschaffenheit und Übergangsmittel nicht immer festgestellt werden. Die Bodenart der Ufer läßt oft auf den Untergrund schließen. Das Gefälle kann man nach der Karte bisweilen aus Höhenzahlen am Ufer oder auch aus den den Flußlauf kreuzenden Höhenlinien bestimmen.

73. Die **Erkundung** (H. Dv. 222 I 20 bis 32) wird sich demnach zu erstrecken haben auf: Gewässer: Länge, Breite, Wassertiefe, Gefälle, Stromgeschwindigkeit, Untergrund, Uferbeschaffenheit. Brücken: Länge, Breite, Art der Unterstützung und des Oberbaus, Zerstörbarkeit, ausfahrbare Brückenglieder, Beschaffen von Behelfsgerät bei Überbrückungen, Zugänge. Fähren: Tragfähigkeit, Betriebsart und -mittel, Zeit für einmalige Hin- und Herfahrt. Furten: Tiefe, benutzbare Breite, Untergrund, Gangbarkeit für die verschiedenen Waffen, Strömung, Zugänge.

E. Boden und Bodenbewachsung.

I. Allgemeines.

74. Die Beschaffenheit des Bodens ist besonders wichtig für die Gangbarkeit außerhalb der Wege.

75. Fels- und Steinboden, häufig in Gebirgsgegenden, ist hart und fest, oft mit Steinen und Geröll bedeckt, wird (von Glatteis abgesehen) durch Witterung nicht verändert, greift aber Fußgelenke und Fesseln, Schuhzeug und Hufbeschlag sowie die Räder an, ebenso hartgefrorener Boden. Auf trockenen Kalkböden belästigt Staub, auf nassen Schlamm.

76. Sandboden ist bei trockenem Wetter schwerer gangbar (besonders für Geschütze und Fuhrwerke) als bei nassem. Für Reiterei ist Sandboden, wenn nicht zu tief, günstig. Starker Staub verrät Marschbewegungen und wirkt marscherschwerend.

77. Leichten Ackerboden (lehmigen Sand) beeinflußt das Wetter wenig, er ist daher für den Marsch aller Waffen am günstigsten.

78. Schwerer Ackerboden (sandiger Lehm oder reiner Lehm), bei trockenem Wetter fest, wird bei anhaltender Nässe tief, weich, glitschig, klebend, und ist dann für alle Truppen nur mit großer Anstrengung gangbar, besonders für Pferde, Geschütze und Fahrzeuge, deren Räder tief einschneiden. Hartgefrorener Sturzacker ist für Reiterei und Fahrzeuge besonders ungünstig.

79. Nasser Boden (dauernd wasserhaltige Stellen in Acker-, Sand- und Waldboden) ist meist ganz ungangbar, höchstens für einzelne Leute zu überschreiten und bedarf sorgfältigster Erkundung. Starker Frost kann ihn gangbar machen. Schnee.

Unsichere Stellen in Bergbaugebieten (Bruchfelder).

80. Die Bodenart ist von Einfluß auf Feuerwirkung und Geschoßbeobachtung. Die Schnelligkeit der Herstellung, die Wirksamkeit und Standfestigkeit von Deckungen, Stollen und Minen, die Wasserversorgung und Entwässerung hängen im hohen Maße von der Bodenart und ihrer Beschaffenheit ab.

Das Ermitteln der Bodenart, abgesehen von Fels, Sand, nassem Boden und unsicheren Stellen, ist nur im Gelände und aus geologischen Karten möglich[12]). Gangbarkeit hängt vom Wetter ab.

II. Wald.

(Vgl. T. F. 559 bis 566.)

81. Wald beschränkt oft Übersicht, erschwert Bewegung und deckt gegen Sicht (auch gegen Flieger), schwächt Feuerwirkung und Reiterangriffe ab, ist aber der Gefahr des Begasens besonders ausgesetzt. Aufrechterhalten der Verbindung wird erschwert. Große Wälder mit starken Bäumen schützen vor Angriffen durch gepanzerte Kraftwagen.

Man unterscheidet die Wälder:

a) nach dem Alter: Schonung, Jungholz (10 bis 15 Jahre alt, noch nicht durchforstet, daher sehr dicht); Stangenholz (ausgelichtetes Jungholz, 15 bis 30 Jahre alt, 15 bis 20 m hoch); Hochwald (bis 30 m hoch);

b) nach der Holzart: Nadelwald, Laubwald, Mischwald (wenn in einer Holzart wenigstens ein Drittel der anderen ohne bestimmte Abgrenzung ist);

c) nach der Art der Wirtschaft: Forsten, Gemeindewälder, Privatwälder, Forstreviere, Förstereien, Schälwälder, Lichtung, Blöße, Waldboden (Sowjetstaaten).

82. Die Gangbarkeit wird durch Alter, Dichte des Bestandes, Vorhandensein oder Fehlen von Unterholz, Gebüsch und Gestrüpp, Bodenart, Bewegungshindernisse (z. B. Zäune, Gräben, Wasserläufe, Steilränder), Zahl, Richtung und Güte der Wege, Gestelle und Schneisen beeinflußt.

---

[12]) Geologische Karten werden herausgegeben von der Geologischen Landesanstalt in Berlin, Invalidenstraße.

83. Schneisen, Gestelle, Hilfsgestelle, breites und schmales Geräumt (in Bayern) sind 3 bis 10 m breite, meist geradlinig geführte Durchhaue; sie sind oft als Marschwege für Infanterie und Reiterei geeignet, aber nicht ohne weiteres als fahrbar anzusehen.

Märsche in sehr dichtem Wald (Kiefernheide) können bei Hitze wegen mangelnder Luftzufuhr sehr anstrengen. Hochwald für Märsche sehr günstig.

84. Die Übersicht ist im Walde stets beeinträchtigt; die Führung, das Aufrechterhalten der Verbindung und der Ordnung sowie das Zurechtfinden sind in großen Wäldern dadurch sehr erschwert. Als Hilfsmittel für das Zurechtfinden dienen Wege, Gestelle, Jagennummern und die Wetterseite der Bäume (siehe Nr. 176).

85. Die Feuerwirkung im Walde, von größeren Lichtungen und Blößen abgesehen, erstreckt sich auf kürzere Entfernungen, sie wird unter der weniger guten Beleuchtung geringere Treffergebnisse aufweisen als auf freiem Felde. Der Widerhall der Schüsse täuscht über den Ort des Gefechtes. Artillerie- und Minenfeuer kann durch Abschlagen von Ästen und Baumsplittern an Wirkung gewinnen. Gegen Flieger schützt genügend dichter Wald im allgemeinen.

86. Waldränder sind als Verteidigungsstellen möglichst zu vermeiden, sie erleichtern dem Feinde das Einschießen und Beobachten. Die Feuerlinie wird in lichtem Holze zweckmäßig so weit zurückgelegt, als das Feuer durch die Bäume nicht gehindert wird. Bei dichtem Bestande wird man häufig die Verteidigungslinie vor den Wald schieben. Blockhausstellungen. Tarnen.

Artilleriestellungen am Waldrande sind nur ein Notbehelf. Beobachtungsstellen an Waldrändern, wenn diese nicht in der Feuerlinie liegen, können von großem Vorteil sein. (Seitliches Beobachten für die Artillerie.)

87. Zum Anlehnen sind Wälder nur geeignet, wenn sie nicht gangbar sind (Sumpfboden, Felshänge, Dornbusch). Gangbare Wälder in der Flanke einer Verteidigungsstellung sind ungünstig, sie ermöglichen dem Feinde gedecktes Annähern und Umfassen. Im Rücken gelegen sichern sie oft gedeckten Rückzug.

88. Beim Unterbringen und Rasten von Truppen schützen Wälder gegen Sonne, Wind und Wetter; Lagerfeuer im Walde können Brände herbeiführen. Als Lagerplatz eignet sich nur lichter Hochwald ohne Unterholz. Große Waldgebiete erschweren, da meist an Ortschaften arm, das Verpflegen von Mann und Pferd.

Große Obstpflanzungen können von etwa gleicher Bedeutung wie Wald sein.

89. Aus der Karte kann man Alter und Dichte, Unterholz und Höhe des Waldes sowie Gangbarkeit außerhalb der Wege nicht bestimmen. Nur Laub-, Nadel- oder Mischwald ist in den Karten größerer Maßstäbe unterschieden, ebenso sind Jagenzahlen, Forstwirtschaftsgrenzen und Gestellbuchstaben nur in Karten größeren Maßstabs enthalten. Nicht fahrbare Gestelle sind auf den Karten an den Wegen, von denen sie abgehen, geschlossen.

90. Die **Erkundung und Beurteilung** wird sich demnach erstrecken auf:

Lage des Waldes zum Gefechtszweck und zur Gefechtsfront.

Größe des Waldes; Ausdehnung der dem Feinde zugekehrten Seite.

Form und Beschaffenheit des Saumes. Einfriedigungen.

Übersicht und Feuerwirkung dem Feinde zu.

Abschnitte: Lichtungen, Blößen, Flußlinien, Ortschaften.

Wegsamkeit: Anzahl, Richtung und Beschaffenheit der Wege, Schneisen und Gestelle.

Gangbarkeit für die verschiedenen Waffen außerhalb der Wege: abhängig

von Holzart, Alter, Dichtigkeit, Unterholz, Gestrüpp und Gebüsch, Bodenart, Bewegungshindernissen.

Rückwärtiges Gelände: Deckung, Gangbarkeit, Wegsamkeit.

III. Wiese, Heide.

91. Wiesen liegen meist in Senkungen, in Gebirgs- und Hügelland auch an den Hängen oder auf Hochflächen. Nasse Wiesen haben dauernd wasserhaltigen Boden.

Nasse Wiesen, Bruch, Sumpf, Moor, Torfstiche sind häufig ungangbar, höchstens für einzelne Leute zu durchschreiten. Bedeutung als Hindernisse vor der Front, im Rücken. Flankenanlehnung. Starker Frost und andauernde Hitze kann die Ungangbarkeit beseitigen.

92. Hutung sind trockene graswüchsige Flächen, die nicht zur Heugewinnung, sondern als Viehweide dienen.

Mit Heidekraut (Erika), Ginster u. dgl. bestandene, häufig mit einzelnen Bäumen, Büschen und Gestrüpp besetzte sandige oder auch steinige Unlandflächen nennt man Heide.

93. Trockene Wiesen und Hutung eignen sich für Übungen, zu Schieß- und Paradeplätzen; Heidestücke, in der Nähe des Standortes oder der Unterkunft sind für kleine Gefechtsübungen (Patrouillendienst, Schützenausbildung) namentlich in reich bebauten Gegenden sehr wertvoll. Wiesen sind als Biwakplätze gesundheitsschädlich.

94. Die **Erkundung und Beurteilung** hat sich zu erstrecken auf:

Anmarschwege und Annäherung. Ausdehnung. Lage zum Friedens- oder Gefechtszweck. Gangbarkeit für die verschiedenen Waffen. Bewegungshindernisse (Gräben, Einfriedigungen, Torfstiche). Bodenbeschaffenheit. Übersicht. Beobachtung. Deckung (z. B. Gebüsch).

IV. Feldfrüchte.

95. Äcker (Felder) sind im Sommer mit Feldfrüchten (Getreide, Kartoffeln, Rüben, Hülsenfrüchten) bedeckt und können dann Gangbarkeit, Übersicht und Feuerwirkung sehr beeinträchtigen. Auf ihre Gangbarkeit ist ferner von großem Einfluß die Bearbeitung des Bodens (gepflügt, geeggt, gewalzt, gehackt). Sturzäcker. Rieselfelder. Am gangbarsten sind für alle Waffen bei jedem Wetter Stoppelfelder. Mais (bis 3 m hoch) und Hopfen (6 bis 8 m hoch) hindern Übersicht, Gangbarkeit und Feuerwirkung und decken gegen Sicht.

96. Weinberge und Hopfenpflanzungen sind für Fußvolk schwer, für Reiterei, Artillerie und Fahrzeuge nicht gangbar.

Feldfrüchte werden auf Karten nur dargestellt, wenn sie dauernd bleiben (Hopfen, Wein).

97. Eine **Erkundung** des Bestandes an Feldfrüchten wird im Frieden erforderlich bei der Auswahl der Manöver- und Übungsgelände. Abschätzen der Kosten für Flurschäden. Erntezeit. Im Stellungskrieg oder beim Erkunden von Verteidigungsstellungen und Angriffsfeldern ist das Ermitteln der Bewachsung der Felder von großer Bedeutung, da sie Gangbarkeit, Übersicht und Deckung gegen Sicht stark beeinflußt. Freimachen des Schußfeldes.

V. Wohnplätze.

(Vgl. T. F. 552 bis 558.)

98. Ortschaften bieten Deckung gegen Sicht von der Erde, erschweren die Luftbeobachtung und gewähren bei fester Bauart einen gewissen Schutz gegen Feuer von Infanterie, leichten Minenwerfern, leichten und selbst mittleren Kalibern der Artillerie,

ferner gegen kleine Fliegerbomben und gegen gepanzerte Kampffahrzeuge. Anderseits lenken sie das feindliche Feuer und Luftangriffe auf sich, bergen Brandgefahr und verlängern die Wirkung von Kampfstoffen.

Ortschaften sind oft Brennpunkte im Kampf, der jedoch die Kräfte schneller verzehrt, oft ohne die Entscheidung zu beeinflussen. Sorgfältige Aufklärung, gegebenenfalls durch Luftbildaufnahmen, ist erforderlich.

Die Kampfstellung liegt am besten vor dem Häuserrand. Verstärkungsanlagen. Verbindungsgräben.

Abschnittweises Verteidigen, Flankieren von besonders widerstandsfähigen Häusern oder einzelnen geeigneten Gebäudegruppen aus.

Ortschaften hinter der Kampffront sind besonders wertvoll, um etwaige Durchbrüche aufzuhalten und Umfassung der noch gehaltenen Stellungsteile zu verhindern. Die Anlagen müssen Feuerwirkung nach allen Seiten gestatten.

Erkundung für Unterbringung.

(Vgl. T. F. 650/651.)

99. Bei enger Belegung und Ausnutzung für Ortsbiwaks kommt es bei der Erkundung meist auf schnelles Einteilen der Ortschaft für die Truppenverbände an. Das Straßennetz gibt hierfür den besten Anhalt, auch können Hausnummern oder die Lage hervortretender Gebäude beim Einteilen ausgenutzt werden. Verbände verschiedener Waffen sind zum besseren Ausnutzen der Räume und Stallungen zu mischen. Leichtes Versorgen mit Wasser, Stroh, Holz. Vorsorge gegen Feuersbrunst.

Beim Unterbringen der Stäbe ist auf gute Nachrichtenverbindung durch Telegraph, Fernsprecher, Flughäfen, Straßen- und Eisenbahn zu achten. Man stellt die Unterbringung am besten in Form einer Skizze dar.

Ortsunterkünfte müssen während der Nacht verdunkelt werden können.

100. Bei vorübergehendem Unterbringen enthält eine Unterkunftsskizze, in großem Maßstabe, unter verschiedenfarbigem Hervorheben nur die Bezeichnung des Raumes für die einzelnen Truppenverbände, die Park- und Alarmplätze sowie das Hauptquartier des Führers oder Ortskommandanten.

101. Bei längerem Unterbringen sind außerdem in der Skizze noch die Plätze für die Innen- und Außenwachen, die Unterkunft der Kommandeure, die Geschäftszimmer, Krankenstuben und Appellplätze zu bezeichnen.

Erkundung für das Gefecht.

102. Ortschaften wirken ähnlich wie Wälder. Auch sie beschränken Übersicht, erschweren Bewegung und decken gegen Sicht (bisweilen auch gegen Flieger) und Feuer.

Gesichtspunkte für die Beurteilung.

103. Anmarschwege und Annäherungsgelände. Möglichkeit, die Ortschaft in mehreren Kolonnen auf gleichlaufenden Wegen zu durchschreiten.

Lage der Ortschaft zum Gefechtszweck und zur Gefechtsfront. Wichtig als Stützpunkt, als Annäherung und Deckung (Lufterkundung).

Ausdehnung der dem Feinde zugekehrten Seite. Übersicht nach dem Feinde zu.

Größe der Ortschaft; Bauart der Häuser; Beschaffenheit des Saumes (Einfriedigungen). Stockwerkfeuer.

Wege im Innern: Querverbindungen, Zugänge zum vorderen Saum, Ausgänge nach der vom Feinde abgekehrten Seite.

Feste Punkte und Abschnitte im Innern. Beobachtungspunkte, Flankierung. Rückwärtiges Gelände nach Deckung und Gangbarkeit.

F. Topographische Zeichen, Schrift und Abkürzungen.

104. Ein großer Teil des Karteninhalts, wie Kirchen, Türme, Mühlen, Dämme, Gruben, Mauern, Zäune, Denkmäler, Festpunkte, Grenzen usw. werden durch besonders dafür festgesetzte bildliche Zeichen (Signaturen) dargestellt und meist durch abgekürzte Schrift erläutert. Die Abkürzungen sollen klar und leicht verständlich sein, falsche Deutungen müssen vermieden werden. Die Zeichen sind, bis auf ihre Größe, möglichst in allen Maßstäben dieselben.

Die Kartenschrift erläutert und ergänzt das Kartenbild. Je nach dem Zweck werden verschiedene Schriftarten und -größen angewendet. Ortschaften werden in stehender, kleinere in vorwärts liegender Schrift bezeichnet, deren Höhe sich nach den Einwohnerzahlen abstuft. Für Gewässernamen ist rückwärts liegende Schrift vorgeschrieben. Größere Landschaftsnamen, Gebirge und Niederungen werden in Balkenschrift bezeichnet. Näheres ist aus den Musterblättern (siehe Nr. 47) und den Zeichenerklärungen der verschiedenen Kartenwerke, wovon ein Auszug als Anlage 2 beigegeben ist, zu ersehen.

2. Die Bodenformen.

A. Allgemeines.

Schrifttum: Dr.-Ing. Heinrich Müller, Morphologie der Erdoberfläche in Werkmeister, Topographie. Verlag von Julius Springer, Berlin 1930. — Dr.-Ing. Heinrich Müller, Deutschlands Erdoberflächenformen. Eine Morphologie für Kartenherstellung und Kartenlehre. Verlag: Konrad Wittwer, Stuttgart 1941.

105. Unter Bodenformen (Gelände im engeren Sinne) versteht man die natürliche außerordentlich verschiedenartige Gestalt (das Relief) der Erdoberfläche. Um sie richtig darstellen zu können, ist eine allgemeine Kenntnis des Aufbaus der Erde selbst (Geomorphologie) sehr vorteilhaft. Allgemein herrscht über das Entstehen der Erdoberfläche etwa folgende Ansicht:

Der ursprünglich gasförmige, noch heute im Innern glutflüssige Zustand des Erdkörpers hat durch sehr langsames Abkühlen an der Oberfläche eine feste, aus erstarrten Gesteinen gebildete Kruste erhalten. Auf der Oberfläche dieser Kruste hat dann das Wasser durch Zerstören und Wiederablagern der ursprünglich erstarrten Massen die geschichteten (sedimentären) Gesteine, die Flözformationen gebildet, die in regelmäßiger Reihe aufeinander folgen. Während des Ablagerns dieser Formationen, deren Alter aus den vielfach in ihnen enthaltenen Versteinerungen hervorgeht, haben immer wieder erneute Einwirkungen des glutflüssigen Erdinnern auf die schon erstarrte Erdkruste stattgefunden. Infolge Abkühlung zog sich die Erde mehr und mehr zusammen, an ihrer Oberfläche entstanden dadurch Pressungen, sie verbog sich und runzelte sich zu Falten, zerbrach in Schollen (Verwerfungen), die sich über- und aneinander schoben (Gebirge). Dadurch wurden ursprünglich waagerechte Gesteinsbildungen schräg aufgerichtet und lavaartige (eruptive) Gesteine durch Spalten und Trichter (Vulkane) emporgeworfen. Noch heute haben die Vulkane diese Tätigkeit vielfach noch nicht eingestellt. Außer diesen innenbürtigen Erdkräften, die die großen tektonischen Gebirgsformen (Strukturformen) schufen, wirkten aber nun von außen her die Weltkräfte (Klima, Gezeiten, organische Kräfte) auf die Erdoberfläche ein. Sie schufen durch Abtragung (Denudation), Verwitterung die Kleinformen (Skulpturformen). Wind und

Wasser (Eis) brachten im Laufe der Jahrtausende durch Verwittern weitere gewaltige Veränderungen hervor. Ursprünglich eckige und schroffe Felsen verloren so allmählich ihre scharfen Formen, rundeten sich ab oder bedeckten sich mit den aus den Verwitterungserzeugnissen entstandenen Erdböden. Je nach der Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Gesteinsarten vollzog sich das Verwittern schneller oder langsamer, so daß ein außerordentlicher Reichtum an verschiedenen Formen entstand.

106. Noch größer als der Einfluß des bloßen Verwitterns war aber die Wirkung des Wassers auf die Gestaltung der Erdoberfläche. Schon das die hohen Regionen als Schnee und Eis bedeckende Wasser in fester Form, seine Gletscherbildungen übten eine formenbildende Kraft auf die Gestaltung der Erdoberfläche aus (Glazialformen), durch ihre fließende Bewegung führten sie eine Menge Schutt in die tieferen Gebiete und lagerten sie dort ab (Moränen). Das als Regen auf die Gebirge niederströmende oder nach der Schneeschmelze von ihnen abfließende Wasser suchte auf dem kürzesten Wege abzufließen. Es schlug stets den Weg des geringsten Widerstandes ein, glättete und vertiefte seine Bahn mehr und mehr und spülte eine große Menge Verwitterungsprodukte mit sich in die Tiefe. Es traten also auf den Höhen die Kuppen und Rücken, besonders die durch diese gebildeten Wasserscheiden immer schärfer hervor, während sich an ihrem Fuße durch Ablagern der durch das Wasser herabgeführten Geröll- und Erdmassen die vorhandenen Unebenheiten vielfach ausglichen. Das Zusammenwirken aller dieser Kräfte hat im Laufe großer Zeiträume die jetzigen Bodenformen geschaffen, deren Darstellung in einer Karte so zu geschehen hat, daß ihr Aufbau und Entstehung daraus möglichst zu erkennen sind. In geologisch interessanten Gebieten muß daher der Aufnehmer unbedingt morphologisch geschult sein. Ebenso notwendig ist dies aber auch für den Kartographen, der ohne diese Kenntnisse seine generalisierende Tätigkeit beim Entstehen kleinmaßstäblicher Kartenwerke nicht sachgemäß wird durchführen können.

107. Allgemein unterscheidet man bei den Bodenformen: Erhebungen und Einsenkungen oder Senken. Die Bodenerhebungen werden der Form nach eingeteilt in Kuppen, Kegel, Rücken oder Kamm, Grate und Nasen, die Bodensenkungen in Mulden, Täler, Schluchten, Klammen und Kessel. Die Stellen, die zwischen zwei Erhebungen aneinanderstoßen, werden als Sattel bezeichnet. Diese verschiedenen Bodenformen lassen sich in der Weise zweckmäßig in Zusammenhang bringen, daß man einerseits die höchsten, anderseits die tiefsten Stellen durch Linien miteinander verbunden denkt. Hierdurch entstehen die Geripplinien, nämlich die Rückenlinien (oder Kammlinien) und die Tallinien (oder Mulden-, Schluchtlinien).

Das Wasser folgt den Tallinien. Alle natürlichen Wasserläufe sind Tallinien, die Wasserscheiden fast immer Kammlinien. Für das Verständnis und die zeichnerische Wiedergabe des äußeren Aufbaus einer Berglandschaft ist deshalb klares Erkennen des Verlaufs der Geripplinien die unerläßliche Vorbedingung.

B. Erhebungen.

108. Kleine Erhebungen nennt man Anhöhen, Hügel, Kuppen, Kegel, wenn sie vom Wind in sandigem Boden angehäuft sind Dünen; geringe, langgedehnte Erhebungen Bodenwellen.

Erhebungen, die etwa 20 m und mehr über die sie trennenden Täler ansteigen, sind Berge, doch wendet man die Bezeichnung „Berg" im Flachland auch vielfach auf niedrigere Erhebungen an.

Gebirge sind ausgedehnte, zusammenhängende Erhebungen mit scharfer Gliederung.

Niederes Gebirge (Taunus), Mittelgebirge (Riesengebirge), Hochgebirge (Alpen).

109. Bezeichnungen: Kuppe, Kegel. — Breiter, stumpfer Rücken; schmaler, scharfer Rücken; Grat; Nase, Vorsprung. — Stufe. Von dem höchsten Punkte einer Kuppe, dem Scheitel- oder Kuppenpunkt, fällt das Gelände nach allen Seiten. Bei einem Rücken steigt das Gelände in der Rückenlinie nach einer Seite und fällt nach den anderen Seiten.

110. Höhen haben von jeher in Kämpfen eine große Rolle gespielt, namentlich in der Verteidigung. Ihr Wert beruht darauf, daß sie gute Übersicht und damit die Möglichkeit gewähren, die gegnerischen Maßnahmen frühzeitig erkennen und meist aus günstigen Stellungen den Feind unter Feuer nehmen zu können. (Überhöhende, beherrschende Stellungen.) Die Wirkung des Feuers erhöht sich um so mehr, je mehr steile Hänge die Vorwärtsbewegung des Angreifers verlangsamen und je weniger deren Form dem Angreifer Deckung gewährt.

Während Kuppen und Rücken mehr für die Entwicklung von Truppen und als Feuerstellungen für Infanterie, Maschinengewehre und Feldartillerie in Betracht kommen, eignen sich Kegel oder einzelne schroff aufragende Höhen häufig mehr für die Beobachtung (Signalstation).

111. Neben der Form und Ausdehnung einzelner Erhebungen ist ihre Lage zueinander und zur Gefechtsfront von hohem Einfluß auf den Verlauf des Kampfes; sie beeinflußt namentlich den Einsatz der Artillerie und der Maschinengewehre und gibt damit nicht nur dem Artilleriekampf, sondern auch dem Zusammenwirken der Artillerie und Infanterie sein Gepräge (vgl. T. F. 429 und 430).

C. Einsenkungen.

112. Einsenkungen oder Senken, rings von höhergelegenem Gelände umschlossen, nennt man Kessel. Von dem tiefsten Punkte eines Kessels, dem Kesselpunkt, steigt das Gelände nach allen Seiten. Flachere oder breitere Einsenkungen, von Sätteln oder an Abhängen beginnend, heißen Mulden. Unter Schluchten versteht man scharf eingeschnittene Einsenkungen mit steilen Hängen und schmaler Talsohle.

113. Einsenkungen von bedeutender Längenausdehnung mit breiter Sohle und vielfach von einem Wasserlauf durchflossen, nennt man Täler. Ein Tal ist stets die Fortsetzung einer Mulde oder Schlucht. In einer Mulde (Schlucht, Tal) fällt das Gelände auf der Tallinie nach einer Seite und steigt nach den anderen Seiten.

114. Einsenkungen ermöglichen verdecktes Aufstellen und Bewegen. Die Form der Hänge bestimmt auch hier den Grad der Deckung, und die Richtung des Verlaufs der Senken die Art ihrer Benutzbarkeit. Gleichlaufend mit der Gefechtsfront erlauben sie, Truppen seitwärts zu schieben, in schräger Richtung zur Feuerlinie laufend, dienen sie der verdeckten Annäherung, während sie senkrecht, im Feuer, auf eine Stellung zuführend, einen Vorteil für die Annäherung überhaupt nicht gewähren.

115. In bergigem Gelände, wo die Senken oft die Träger der Straßenverbindungen sind, bilden sie häufig langgestreckte Engen.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Begriff der Enge abhängt von der Waffengattung und von dem Entwicklungsraum, den eine Truppe braucht. So kann ein Tal für ein Bataillon ausreichend Platz gewähren, für eine Division eine Enge sein oder einer Kompanie volle Entwicklungsmöglichkeit bieten, eine Batterie hingegen wegen der Steilheit oder sehr ungünstiger Boden- oder Bewachsungsverhältnisse des Nebengeländes an die Straße fesseln.

Straßen in engen Tälern, namentlich wenn sie sich scharf biegen und winden, können leicht durch Waffengewalt gesperrt werden.

D. Sättel.

116. Sättel verbinden mindestens zwei Erhebungen und trennen ebenso viele Einsenkungen.

Bei einem Sattel steigt das Gelände von dem Sattelpunkt, dem tiefsten Punkt zwischen den Erhebungen, nach mindestens zwei Seiten und fällt nach ebensoviel Seiten.

E. Böschungen und Böschungsformen.

117. Böschung heißt bei einer Erhebung oder Einsenkung ein Hang in der Richtung seiner steilsten Steigung oder steilsten Gefälles. Unter Böschungsform versteht man die verschiedenartige Gestalt des Hanges.

Der Böschungsgrad zeigt an bestimmter Stelle die Steilheit des Abfalls an; allgemein gefaßt, spricht man hierbei von flacher, steiler oder schroffer Böschung.

Die Gangbarkeit und Fahrbarkeit hängt wesentlich von der Bewachsung, der Bodenart und dem Wetter ab; Böschungen bis zu etwa 7½° wird man im allgemeinen als gut fahrbar annehmen können. Böschungen von 7½° ab machen sich auch bei gut gangbarem Boden schon stark fühlbar und gestatten z. B. Abwärtsbewegungen der Artillerie nur noch im Schritt; bei etwa 15° wird die Fahrbarkeit überhaupt aufhören. Wir können sonach Böschungen etwa bis 15° als fahrbar, bis 25° als gangbar, über 25° als ersteigbar bezeichnen.

Böschungen über 45° sind im Gefecht nicht mehr ersteigbar.

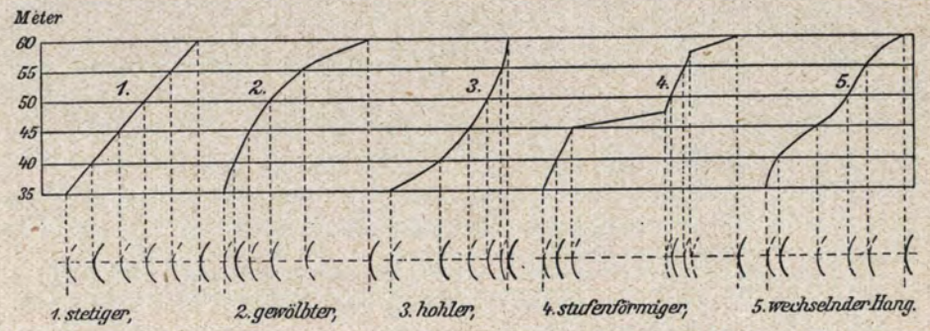
Man kann die Steilheit der Böschung statt in Graden auch in Prozenten ausdrücken, wobei dann die Prozentzahl angibt, um wieviel Meter die Böschung auf einer Entfernung von 100 m steigt oder fällt.

Ferner kann die Steilheit in einer Verhältniszahl angegeben werden, nämlich von 1 m Steigen oder Fallen zur Entfernung.

Böschungsangaben in					Böschungsangaben in				
Prozenten	Verhältniszahlen	Graden (abgerundet)			Prozenten	Verhältniszahlen	Graden (abgerundet)		
1	1:100	½	gut fahrbar	flache Böschung	10	1:10	5⅔	gut fahrbar	flache Böschung
2	1: 50	1			12	1: 8⅓	6¾		
3	1: 33⅓	1¾			15	1: 6⅔	8½	schwer fahrbar	
4	1: 25	2⅓			20	1: 5	11⅓		
5	1: 20	3			25	1: 4	14		
6	1: 16⅔	3½			30	1: 3⅓	16⅔	gangbar	steile Böschung
7	1: 14⅓	4			40	1: 2½	21¾		
8	1: 12½	4½			50	1: 2	26½	ersteigbar	schroffe Böschung
9	1: 11⅑	5			100	1: 1	45		

118. Die einzelnen Böschungsgrade geben in ihrer Gesamtheit vom Gipfel bis zum Fuß einer Erhebung dem betreffenden Hange das Charakteristische seiner Gestalt. Stetiger, gewölbter, hohler, stufenförmiger, wechselnder Hang.

Die Bedeutung der verschiedenen Hänge im Gefecht richtet sich nach ihrer Form, Steilheit und Ausdehnung (Länge und Breite).



119. Der stetige und der hohle Hang bieten dem Verteidiger gute Übersicht und freies Schußfeld. Ein stetiger Hang bildet niemals tote Winkel, er ist daher für den Angreifer am ungünstigsten.

120. Der gewölbte Hang ist für den Verteidiger weniger günstig. Da er am Fuße stets einen toten Winkel bildet, sind Übersicht und Schußfeld geringer.

Bei ausgeprägt hohlen Hängen findet der Angreifer am oberen Rande der Böschung Deckung im toten Winkel.

121. Stufenförmige und wechselnde Hänge bieten an den Stufen und anderen Böschungswechseln je nach ihrer Gestalt dem Angreifer mehr oder weniger Deckung. Für den Verteidiger sind diese Hänge am wenigsten günstig, weil sie Übersicht und Schußfeld beeinträchtigen.

Die Gestalt der Böschungsformen hat auch Einfluß auf den bestrichenen Raum (siehe Nr. 146).

3. Die Darstellung der Bodenformen auf den Karten.

A. Allgemeines.

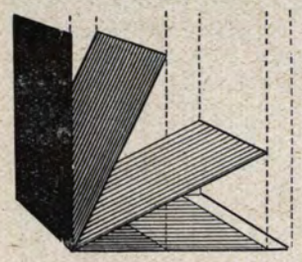
Schrifttum: Dr. R. W. Kost, Die Entwicklung der Geländedarstellung in Karten mit besonderer Berücksichtigung der amtlichen Kartenwerke des Reichsamts für Landesaufnahme. Sonderheft 14 der Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn.

122. Die Bodenformen werden in den amtlichen deutschen Karten entweder in Bergstrichen oder in Höhenlinien oder auch in Verbindung beider Darstellarten wiedergegeben. An Stelle der Bergstriche tritt bisweilen die Schummerung, die auch verbunden mit Höhenlinien angewendet werden kann.

Jede Art der Darstellung soll die Form der Bodengestalt, die Steilheit und Form der Böschungen erkennen lassen. Im allgemeinen wird man auf großmaßstäblichen Karten das Gelände in Höhenlinien darstellen. Die Bergstrichzeichnung eignet sich mehr für kleinmaßstäbliche Kartenwerke.

B. Bergstriche (Tafel 1).

123. Der Zeichnung der Bergstriche (auch Schraffen genannt) liegt das folgende, zuerst vom sächsischen Major Lehmann (geb. 1765, gest. 1811) erdachte, 1799 von ihm unter dem Titel: „Darstellung einer neuen Theorie der Bezeichnung der schiefen Flächen im Grundriß oder der Situationszeichnung der Berge" veröffentlichte Verfahren zugrunde:



Nimmt man an, daß parallele Lichtstrahlen senkrecht auf eine waagerechte Fläche treffen, so erscheint diese ganz hell, weil sie alle Lichtstrahlen empfängt.

Hebt man die Fläche an einem Ende, so wird sie nur noch von einem Teil der Lichtstrahlen, und zwar von einem um so geringeren Teil getroffen, je steiler sie ansteigt.

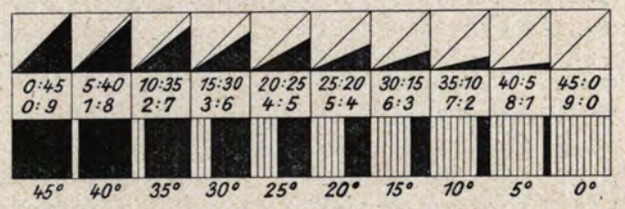
Die senkrechte Fläche wird von keinem Strahl mehr getroffen, sie erscheint schwarz.

Die sich so für die verschieden geneigten Flächen ergebenden Helligkeitsgrade werden durch Bergstriche ausgedrückt. Sie liegen stets in der Richtung des steilsten Falles senkrecht zu den Höhenlinien und werden bei flachem Gelände in feinen, bei steilem Gelände in starken Strichen gezeichnet.

124. Die Lehmannsche Manier scheidet nun alle Böschungen stärker als 45° aus und teilt die Böschungen von 0° bis 45° in 9 Abstufungen von je 5° ein.

Die Abstufung bis zu 45° ist so durchgeführt, daß sich die Strichstärke zum Zwischenraum stets so verhält wie der betreffende Böschungswinkel zu seiner Ergänzung auf 45°. Demnach verhält sich die Strichstärke zum Zwischenraum bei einer Böschung von:

0°	wie	0 : 45	= 0 : 9
5°	„	5 : 40	= 1 : 8
10°	„	10 : 35	= 2 : 7
15°	„	15 : 30	= 3 : 6
20°	„	20 : 25	= 4 : 5
25°	„	25 : 20	= 5 : 4
30°	„	30 : 15	= 6 : 3
35°	„	35 : 10	= 7 : 2
40°	„	40 : 5	= 8 : 1
45°	„	45 : 0	= 9 : 0



In Bayern und Österreich sind abweichende Skalen eingeführt. Man hat sie hier bis auf 60° bzw. 80° ausgedehnt.

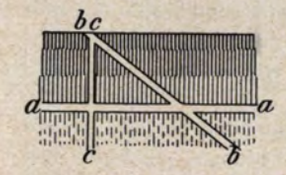
125. Da aber das Schätzen dieses Verhältnisses von Strichstärke zum Zwischenraum schwierig und meist nur ungenau möglich ist, führte der General von Müffling für die einzelnen Böschungsgrade besondere Strichzeichen ein. Er verwendete z. B. außer glatten Strichen auch noch gerissene und geschlängelte.

126. In der Karte des Deutschen Reichs 1 : 100 000 werden die Böschungen unter 1° (im Gebirge bisweilen unter 5°) im allgemeinen nicht dargestellt, höchstens, soweit dies zum Ergänzen des Zusammenhanges der Geländedarstellung erforderlich ist. Deshalb wäre es ein Fehler, jede auf diesen Karten weiß gelassene Stelle (an einem Hange) als ebene Fläche anzusprechen. Dagegen werden Böschungen über 30° nicht dunkler schraffiert, als es die Skala bei 30° bedingt.

Von 1° bis 5° werden gerissene, von 5° bis 15° durchgezogene Bergstriche verwendet.

Über 15° nimmt die Stärke der Bergstriche zu nach folgender Formel: $S : Z = \alpha° : (45° - \alpha)$, worin S = Strichstärke, Z = Zwischenraum und α = Böschungswinkel bedeutet.

Es entspricht nicht dem Zweck der Bergstrichzeichnung, in allen Böschungsgraden die Steilheit an jeder einzelnen Stelle genau wiederzugeben. Es kommt vielmehr darauf an, ein körperähnliches Gesamtbild des Geländes darzustellen. Auch bedingen Rücksichten auf die Lesbarkeit der Karte oft ein, wenn auch nur geringes Abweichen von der den steileren Steigungen entsprechenden Strichstärke.



127. Der Neigungswinkel eines Weges ist gleich dem Böschungswinkel, wenn der Weg in der Richtung der Bergstriche läuft (cc). Er ist um so geringer, je mehr die Richtung des Weges von der Richtung der Bergstriche abweicht (bb), also je mehr er sich dem Lauf der Höhen- oder Formenlinien nähert. Ein Weg, der die Bergstriche rechtwinklig schneidet (aa), läuft waagerecht.

128. Kegel und Kuppen stellen sich in der Bergstrichzeichnung so dar, daß von der weiß bleibenden Oberfläche die Bergstriche nach der Tiefe auseinanderlaufen.

Bei einem Kessel laufen die Bergstriche nach der Tiefe hin zusammen; Kessel werden durch einen Pfeilstrich kenntlich gemacht.

Von einem Rücken laufen die Bergstriche nach der Tiefe hin auseinander; sie verlassen die Höhenlinie bei einem breiten Rücken in spitzeren, bei einem scharfen Rücken in weniger spitzem Winkel.

Nach einer Einsenkung hin laufen die Bergstriche von der Höhe her zusammen; sie treffen bei einer Mulde in spitzerem, bei einer Schlucht in weniger spitzem Winkel auf die Tallinie.

Bei einem Tal laufen die Bergstriche von den begleitenden Höhen her in etwa rechtem Winkel auf die Talsohle zu und bleiben je nach deren Breite mehr oder weniger weit von der Tallinie — meist einem Wasserlauf — entfernt.

129. Eine ebene Fläche stellt sich als eine von Bergstrichen freigelassene Fläche an einem Hange dar. Die Bergstriche laufen, wenn die ebene Fläche an einem Rücken liegt, von oben her nach der weißen Fläche auseinander und von ihr nach unten hin wieder auseinander. Bei ebenen Flächen in Einsenkungen ist es umgekehrt.

130. Die Böschung erscheint, je steiler sie ist, um so dunkler, je flacher sie ist, um so heller in der Bergstrichzeichnung.

Bei stetiger Böschung bleibt die Bergstrichzeichnung gleichmäßig hell oder dunkel, bei gewölbter Böschung wird sie nach dem Fuß der Böschung zu dunkler, bei hohlen Hängen ist sie am oberen Teil der Böschung dunkler als am Fuße.

Der stufenförmige Hang ist daran kenntlich, daß sich auf ihm eine oder mehrere hellere, oft auch von Bergstrichen ganz freigelassene Stellen befinden.

Bei wechselndem Hange wechselt die Stärke der Bergstriche.

C. Höhenlinien (Tafel 1).

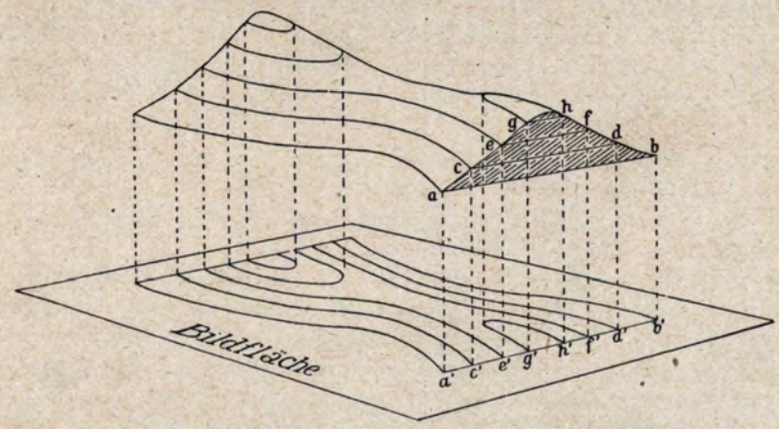
131. Das Darstellen der Bodenformen in Höhenlinien (auch Schichtlinien, Isohypsen genannt) ist auf einen Gedanken des französischen Geographen Phil. Buache (geb. 1738,

gest. 1773) zurückzuführen, der in einer Ausarbeitung des französischen Privatgelehrten Ducarla (geb. 1738, gest. 1816) bereits 1771 der Pariser Akademie der Wissenschaften übergeben wurde.

132. Dem Verfahren liegt folgende Anschauung zugrunde: Schneidet man eine Kartoffel waagerecht in gleich starke Scheiben, legt diese wieder richtig übereinander, so ergeben beim senkrechten Draufsehen die Schnittränder Höhenlinien. Statt der Kartoffel denke man sich nun die Erdoberfläche in waagerechte (genau: der Erdkrümmung gleichlaufende) Schichtflächen durchschnitten, die in gleichen senkrechten Abständen, dem Höhenabstand (Schichthöhe), übereinanderliegen.

Die Ränder der Schichtflächen bilden dann Schnittlinien, die allen Ein- und Ausbiegungen der Bodenformen folgen. Diese Schnittlinien heißen Höhenlinien.

Jede Höhenlinie verbindet Punkte gleicher Meereshöhe (= über N. N., siehe Nr. 264). Überträgt man die Höhenlinien auf eine waagerechte Bildfläche, so erhält man das zeichnerische Bild der Boden- und Böschungsformen.



133. Die Schichthöhen sind aus der Zeichnungsart der Höhenlinien ohne weiteres zu erkennen. Die Höhenlinien 20, 40, 60 usf. werden in der Topographischen Karte 1:25000 als eine ausgezogene Linie in Strichstärke 2 [14]), die Höhenlinien 10, 30, 50 usf. ebenso in Strichstärke 1, die Höhenlinien 5, 15, 25 usf. in Strichstärke 1 unterbrochen (nach je 4 bis 7 mm Strichlänge 0,7 mm Zwischenraum) gezeichnet.

134. Im allgemeinen sind die Bodenformen durch 5metrige Höhenlinien darzustellen. Bei größerer Steilheit (etwa von 10° ab) fallen die 5metrigen, soweit nötig auch die 10metrigen Höhenlinien (etwa von 20° ab) fort. Bei den süddeutschen Ausgaben mit braunen Höhenlinien ist dies nicht der Fall, weil hier die Höhenlinien zum Abtönen des Geländes benutzt werden, um ein plastisches Bild zu erhalten.

An den Stellen, wo die Schichthöhe von 5 m zur genauen und erschöpfenden Wiedergabe der Einzelheiten von Boden- und Böschungsformen nicht ausreicht, werden Hilfshöhenlinien, 1,25, 2,5, 3,75 usf. eingeschaltet. Abgesehen von sehr kleinförmigem oder flachem Gelände werden diese Hilfshöhenlinien besonders für Kuppen, Kessel, Sättel, Fußlinien und Böschungswechsel anzuwenden sein. Sie werden durch gerissene

[14]) Siehe „Musterblätter" Nr. 63.

Linien in Strichstärke 1 dargestellt. Nach je 0,6 bis 0,8 mm Gliederlänge 0,2 bis 0,3 mm Zwischenraum.

Zwischen zwei Höhenlinien von 5 m Höhenunterschied werden entweder drei Hilfshöhenlinien von je 1,25 m oder eine Hilfshöhenlinie von 2,5 m Höhenunterschied gezeichnet.

In den neuesten Ausgaben ist man hiervon abgewichen, weil jetzt die Gliederlänge bei den 2,5 metrigen Hilfshöhenlinien 1 bis 1,5 mm, die Zwischenräume 0,4 mm, bei den 1,25- und 3,75-metrigen die Gliederlänge 0,4 bis 0,5 mm, die Zwischenräume 0,2 mm betragen.

Bei Kuppen, Kesseln und Sätteln sind stets Hilfshöhenlinien von 1,25 m Höhenabstand zu zeichnen, und zwar je nach deren Höhenlage eine, zwei oder alle drei Hilfshöhenlinien.

Der Höhenlinienwert (über N. N.) wird durch eine in die Höhenlinie hineingeschriebene Ziffer gekennzeichnet, deren Fuß stets talwärts gerichtet ist.

Die Höhenlinien werden, soweit möglich, auch innerhalb der Ortschaften durchgezeichnet, sie fallen fort bei Stadtvierteln, Plätzen, Hofräumen, Straßen, Wegen, Bahnanlagen, doppellinigen Wasserläufen, Dämmen, Steilrändern, Felsen und Schutthalden.

135. Bei allen Erhebungen umfassen die niederen Höhenlinien die höheren, bei allen Einsenkungen die höheren die niederen.

Kuppen stellen sich meist als ovale, geschlossene Linien dar, kegelförmige Kuppen annähernd als Kreise.

Kessel haben die gleiche Form wie Kuppen; man unterscheidet sie von diesen durch einen Pfeil, der die tiefste Höhenlinie in der Richtung des Abfalls durchschneidet; auch wenn die Tiefe schon durch einen Tümpel oder Wasserloch bezeichnet ist.

Bei Rücken bilden die Höhenlinien, von der Höhe aus gesehen, Ausbiegungen. Sie kehren bei breitem Rücken in flachem, stumpfem, bei schmalem Rücken in scharfem Bogen und bei einem Grat in spitzem Winkel auf der Rückenlinie um.

Bei Einsenkungen biegen die Höhenlinien nach der Höhe ein; sie kehren bei Mulden in flachem Bogen, bei Schluchten scharf und in spitzem Winkel auf der Tallinie um.

Täler sind daran erkennbar, daß die Höhenlinien auf großen Entfernungen weit einspringen und an der Geripplinie (meist Wasserlauf) einen großen Abstand voneinander haben.

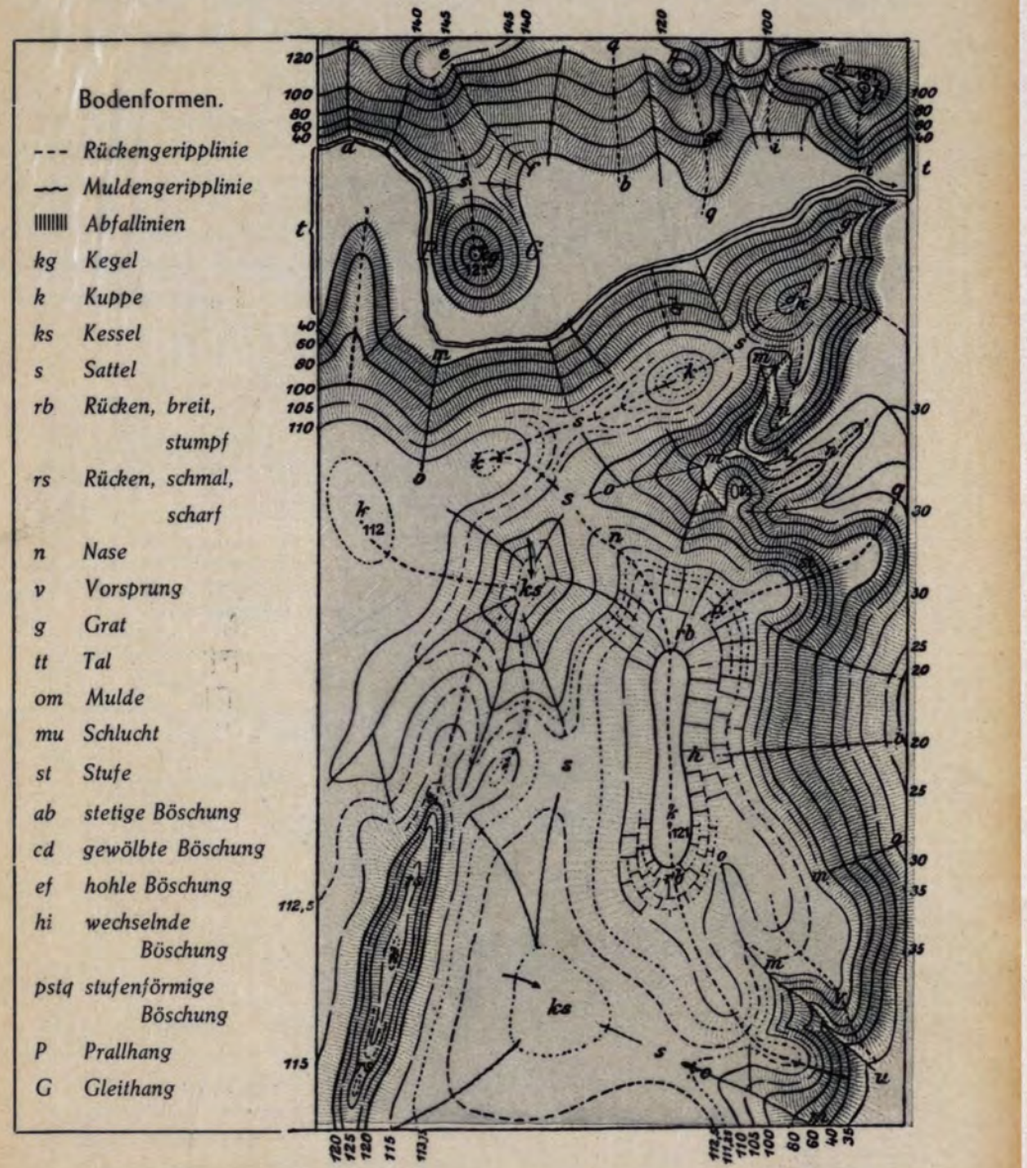
Bei einem Sattel biegen, vom Sattelpunkte aus gesehen, die Höhenlinien sowohl an den Rücken- wie an den Tallinien nach dem Sattelpunkte zu ein.

136. Je steiler die Böschung ist, desto dichter liegen die Höhenlinien auf der Bildfläche nebeneinander; je flacher die Böschung, desto weiter auseinander liegen sie.

Bei stetiger Böschung haben die Höhenlinien gleiche Zwischenräume. Bei gewölbter Böschung liegen die höheren weiter auseinander als die tieferen, am Fuße der Böschung gelegenen. Bei hohler Böschung liegen die höheren Höhenlinien enger beieinander als die am Fuße der Böschung gelegenen.

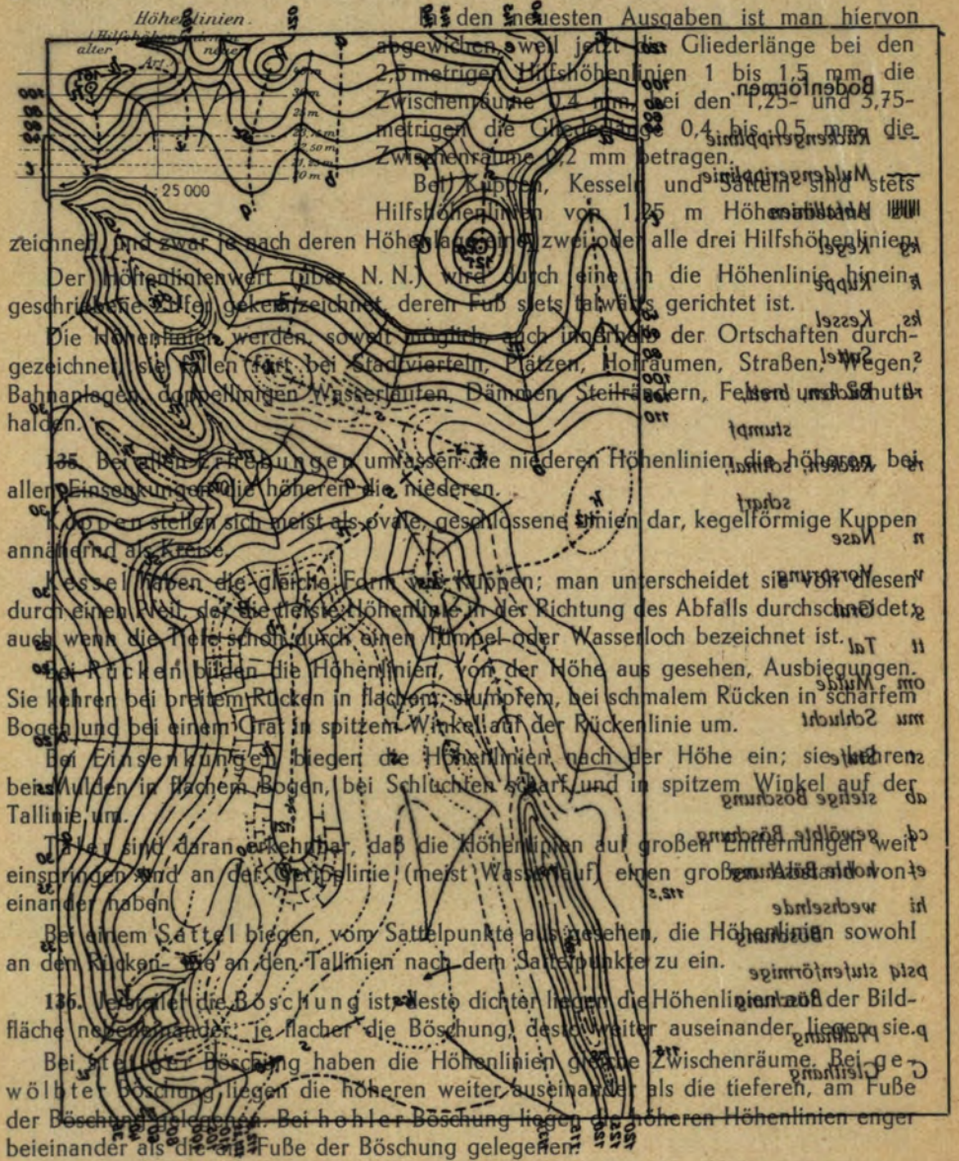
Bei einem stufenförmigen Hang haben zwei benachbarte Höhenlinien bedeutend weiteren Abstand voneinander als die ober- und unterhalb der so gebildeten Abflachung liegenden Höhenlinien (Stufen).

Zu 123–130, 141.
(Vgl. Höhenlinienzeichnung zu 131–140.)



Linien in Strichstärke 1 dargestellt. Nach je 0,6 bis 0,8 mm Gliederlänge 0,2 bis 0,3 mm Zwischenraum.

Zwischen zwei Höhenlinien von 5 m Höhenunterschied werden entweder drei Hilfshöhenlinien von je 1,25 m oder eine Hilfshöhenlinie von 2,5 m Höhenunterschied gezeichnet.



Bei den neuesten Ausgaben ist man hiervon abgewichen, weil jetzt die Gliederlänge bei den 2,5metrigen Hilfshöhenlinien 1 bis 1,5 mm, die Zwischenräume 0,4 mm, bei den 1,25- und 3,75metrigen die Gliederlänge 0,4 bis 0,5 mm, die Zwischenräume 0,2 mm betragen.

Bei Kuppen, Kesseln und Sätteln sind stets Hilfshöhenlinien von 1,25 m Höhenunterschied zu zeichnen, und zwar je nach deren Höhenlage eine, zwei oder alle drei Hilfshöhenlinien.

Der Höhenlinienwert (über N. N.) wird durch eine in die Höhenlinie hineingeschriebene Spitze gekennzeichnet, deren Fuß stets talwärts gerichtet ist.

Die Höhenlinien werden, soweit möglich, auch innerhalb der Ortschaften durchgezeichnet; sie fallen fort bei Stadtvierteln, Plätzen, Hofräumen, Straßen, Wegen, Bahnanlagen, doppellinigen Wasserläufen, Dämmen, Steilrändern, Felsen und Schutthalden.

135. Bei allen Krümmungen umfassen die niederen Höhenlinien die höheren bei allen Einsenkungen die höheren die niederen.

Kuppen stellen sich meist als ovale, geschlossene Linien dar, kegelförmige Kuppen annähernd als Kreise.

Kessel haben die gleiche Form wie Kuppen; man unterscheidet sie von diesen durch einen Pfeil, der die tiefste Höhenlinie in der Richtung des Abfalls durchschneidet, auch wenn die Tiefe schon durch einen Tümpel oder Wasserloch bezeichnet ist.

Bei Rücken bilden die Höhenlinien, von der Höhe aus gesehen, Ausbiegungen. Sie kehren bei breitem Rücken in flachem, stumpfem, bei schmalem Rücken in scharfem Bogen und bei einem Grat in spitzem Winkel auf der Rückenlinie um.

Bei Einsenkungen biegen die Höhenlinien nach der Höhe ein; sie kehren bei Mulden in flachem Bogen, bei Schluchten scharf und in spitzem Winkel auf der Tallinie um.

Hier sind daran erkennbar, daß die Höhenlinien auf großen Entfernungen weit einspringen und an der Talsohle (meist Wasserlauf) einen großen Abstand von einander haben.

Bei einem Sattel biegen, vom Sattelpunkte aus gesehen, die Höhenlinien sowohl an den Rücken- wie an den Tallinien nach dem Sattelpunkte zu ein.

136. Verhältnis der Böschung zur Bildfläche. Je steiler die Böschung ist, desto dichter liegen die Höhenlinien auf der Bildfläche nebeneinander; je flacher die Böschung, desto weiter auseinander liegen sie.

Bei gleichmäßiger Böschung haben die Höhenlinien gleiche Zwischenräume. Bei gewölbter Böschung liegen die höheren weiter auseinander als die tieferen, am Fuße der Böschung gelegenen. Bei hohler Böschung liegen die höheren Höhenlinien enger beieinander als die am Fuße der Böschung gelegenen.

Bei einem stufenförmigen Hang haben zwei benachbarte Höhenlinien bedeutend weiteren Abstand voneinander als die ober- und unterhalb der so gebildeten Abflachung liegenden Höhenlinien (Stufen).

Zu 131—141.
(Vgl. Bergstrichzeichnung zu 123—130.)

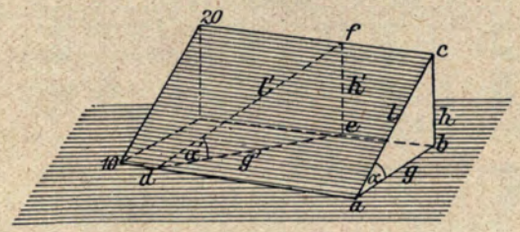
Bei wechselnder Böschung haben die Höhenlinien bald größeren, bald kleineren Abstand voneinander.

Hiernach läßt sich aus der Höhenlinienzeichnung annähernd der Einblick nach dem Fuß der Böschung und das Vorhandensein toter Winkel beurteilen .

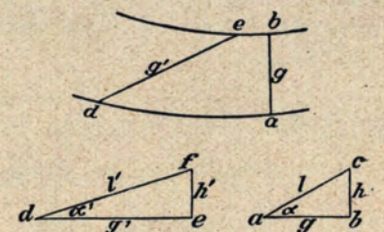
Höhenlinien in großen Gewässern, die nicht die Höhe über N. N. angeben, sondern die Gewässertiefe vom Wasserspiegel aus, heißen Tiefenlinien.

I. Böschungs- und Neigungswinkel.

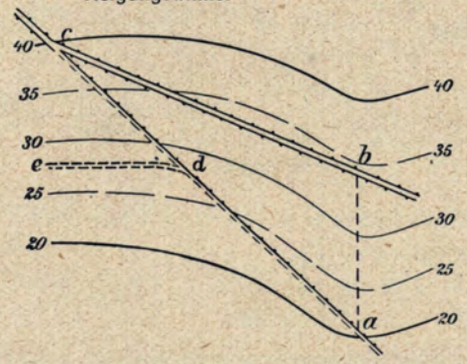
137. Unter Böschungswinkel (α) versteht man den Winkel, der den steilsten Fall einer Böschung angibt; unter Neigungswinkel (α') den Winkel, unter dem eine Linie, etwa ein Weg, schräg an einer Böschung hinauf ansteigt (Steigung oder Gefäll eines Weges). Diese Winkel werden also gebildet durch die Grundlinie (Grundrißentfernung zweier oder mehrerer Höhenlinien voneinander; Projektion g und g′) und durch den Fall der Böschung (l) und der Neigung (l′).



a b c und d e f = Durchschnittsdreiecke.
α = Böschungswinkel
α′ = Neigungswinkel



a b und d e = Projektion von a c und d f.



a—b steigt im Böschungswinkel = steilster Fall.

a—c und b—c steigt in einem Neigungswinkel (a—c ist steiler als b—c).

d—e läuft waagerecht.

138. In der Höhenlinienzeichnung kann man Böschungs- (α) und Neigungswinkel (α') bestimmen:

1. durch Zeichnen des Durchschnittsdreiecks (in vergrößertem Maßstab und mit einem Winkelmesser),
2. durch Errechnen,
3. durch Messen mit dem Millimeterlineal.

139. Das Durchschnittsdreieck ist rechtwinklig. Eine seiner Katheten wird gebildet durch die Grundrißentfernung (g) zwischen zwei oder mehreren Höhenlinien, und zwar beim Böschungswinkel durch die kürzeste, beim Neigungswinkel durch eine

andere, beliebig gelegene Grundrißentfernung der Höhenlinien (g'). Die zweite Kathete wird gebildet durch die Schichthöhe (h).

Hieraus lassen sich alle anderen Stücke des rechtwinkligen Dreiecks berechnen, denn es ist: $\frac{h}{g} = \operatorname{tg}\alpha$, mithin $h = g \operatorname{tg}\alpha$ und $g = \frac{h}{\operatorname{tg}\alpha}$;

ferner ist: $\frac{g}{h} = \operatorname{ctg}\alpha$, mithin $g = h \operatorname{ctg}\alpha$ und $h = \frac{g}{\operatorname{ctg}\alpha}$.

140. Für das Errechnen flacher Böschungs- und Neigungswinkel kommt man jedoch in den meisten praktischen Fällen mit folgender Näherungsformel aus:

$$\alpha \approx \frac{60\ h}{g}.$$

Die Formel ist wie folgt entstanden:

Es ist $\operatorname{tg} 1° \approx {}^{1}/_{60}$
$\operatorname{tg} 2° \approx {}^{2}/_{60}$
$\operatorname{tg} \alpha \approx {}^{\alpha}/_{60}$

Es ist aber auch in dem Durchschnittsdreieck

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{h}{g}, \text{ also } \frac{\alpha}{60} \approx \frac{h}{g} \text{ oder } \alpha \approx \frac{60\ h}{g}.$$

Aus der Formel $\alpha \approx \frac{60\ h}{g}$ oder $g \approx \frac{60\ h}{\alpha}$ ergibt sich ferner, wenn man — bei einer Schichthöhe von 5 m — für $\alpha = 1°, 2°, 3°$ usw. einsetzt, folgendes:

für 1° ist $g \approx \frac{60 \cdot 5}{1} \approx 300$ m,

„ 2° ist $g \approx \frac{60 \cdot 5}{2} \approx 150$ m,

„ 3° ist $g \approx \frac{60 \cdot 5}{3} \approx 100$ m usw.

Im Verjüngungsverhältnis 1:25000 sind 25 m in der Natur = 1 mm auf der Karte,

also: 300 m = 12 mm
„ 150 m = 6 mm
„ 100 m = 4 mm usw.

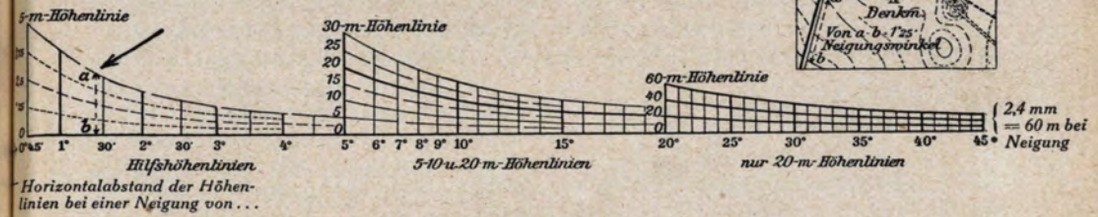
Daraus folgt die Regel: In einer Höhenlinienzeichnung im Maßstab 1:25000 ist bei einer Schichthöhe von 5 m der Böschungsgrad α gleich der Zahl, die man erhält, wenn man mit der Grundrißentfernung g — in mm ausgedrückt — in 12 dividiert. Ist z. B. bei 5 m Schichthöhe:

g = 12 mm, so ist $\alpha \approx 12 : 12 \approx 1°$,
g = 6 mm, so ist $\alpha \approx 12 : 6 \approx 2°$,
g = 4 mm, so ist $\alpha \approx 12 : 4 \approx 3°$ usw.

Mit dieser Regel kann man sämtliche Böschungswinkel auf dem Meßtischblatt, wenn h = 5 m ist und g mit dem Millimeterlineal gemessen wird, durch Kopfrechnung ermitteln.

141. Auf den neuesten Topographischen Karten 1:25000 und 1:50000 findet man den nachstehenden Böschungs- und Neigungsmaßstab:

Böschungs- und Neigungsmaßstab 1:25000.

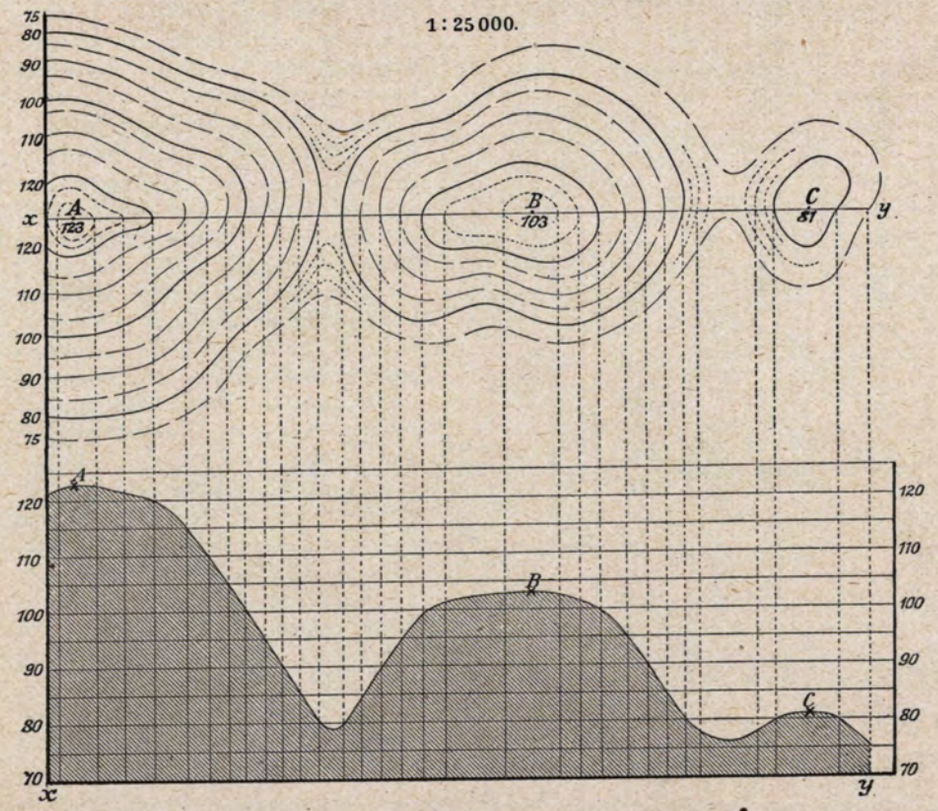


Beispiel:

Mit ihm bestimmt man die Neigungswinkel, indem man z. B. die Grundrißentfernung a b, die 7,5 m Höhenabstand umfaßt, mit dem Zirkel in dem Böschungsmaßstab rechtwinklig zur Grundlinie bei der Höhenlinie 7,5 einpaßt und dann an der Grundlinie den Neigungswinkel 1° 25′ abliest.

II. Geländedurchschnitte.

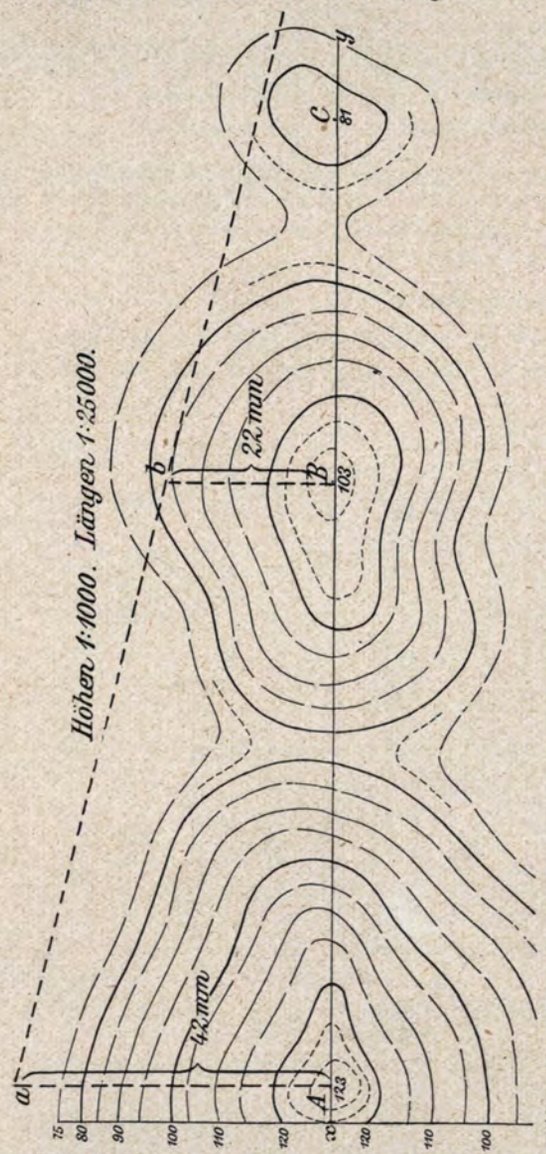
142. Um von den einzelnen Punkten aus das einsehbare oder nicht einsehbare Gelände zu ermitteln, um Feuerwirkung und Deckung im Gelände nach der Karte



festzustellen oder schließlich um eine Grundlage für die Führung von Wegen oder Bahnen zu erhalten, kann es erwünscht sein, einen Durchschnitt (Profil) durch eine bestimmte Geländestrecke zu erhalten, aus der man die Übersichts- und Steigungsverhältnisse ohne weiteres ersehen kann.

Hierbei wird folgendermaßen verfahren:

Die Punkte, zwischen denen der Durchschnitt gelegt werden soll, werden in der Karte durch eine gerade Linie, die Durchschnittlinie, verbunden (x—y). Die Durchschnittlinie wird als Grundlinie waagerecht auf ein Blatt Papier übertragen, und in x und y werden Lote errichtet. An beiden Loten werden die Schichthöhen von 5, 10 oder 20 m in beliebigem Maßstabe so angetragen, daß die Grundlinie etwas tiefer als der tiefste und die Lotenden etwas höher als der höchste Punkt des Durchschnitts liegt. Die Schichthöhen verbindet man durch gerade, zur Grundlinie gleichlaufende Linien. Von allen Punkten, in denen die Durchschnittlinie (oder der Weg, die Bahnlinie usw.) eine Höhenlinie schneidet, wird auf die Grundlinie ein Lot gefällt und bis zu der der Höhenlinie entsprechenden Schichthöhe durchgeführt. Die Enden dieser Lote verbindet man und erhält damit die Form des Geländedurchschnitts.



143. Selbst bei größerem Maßstab (1 : 25 000) ist das Antragen der Höhen an den Loten und die Bezeichnung der Schichthöhen durch Waagerechte schwierig, weil diese zu eng zusammenfallen. (5 m in 1 : 12 500 sind gleich 0,4 mm.) Man muß alsdann die Höhen in vergrößertem Maße (1 : 1000 oder 1 : 2500) antragen. Dann entstehen zwar falsche Böschungs- und Neigungswinkel, aber der Durchschnitt zeigt ein zutreffendes Bild der Übersicht und der toten Winkel.

144. Ein abgekürztes Durchschnittverfahren genügt, wenn man nur die Übersichts-, nicht auch die Steigungsverhältnisse schnell veranschaulichen, z. B. feststellen will, ob man von einem Punkte über einen zweiten oder mehrere hinweg einen anderen sehen oder welche Punkte man über einen zweiten hinweg erblicken kann. Die Übersicht können stören: Kuppen und Kegel, Höhenzüge, Sättel und Böschungswechsel, auch Bewachsung und Anbau.

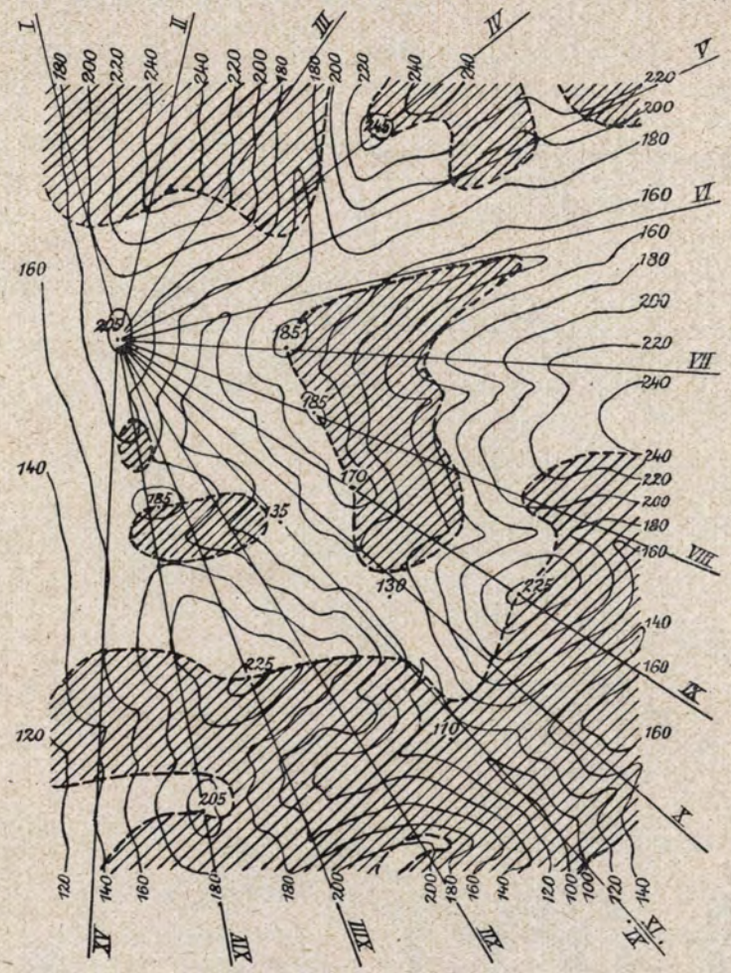
145. Soll z. B. ermittelt werden, ob von A über B Punkt C zu sehen ist, so verbinde man diese Punkte auf der Karte und errichte in A und B Senkrechte, von denen die erste 42 mm (= Höhenunterschied zwischen A und C, 123—81), die zweite 22 mm (= Höhenunterschied zwischen B und C, 103—81) hoch ist. Die verlängerte Verbindungslinie der Endpunkte dieser Senkrechten (a—b), die Sichtlinie, gibt die in diesem Falle verneinende Antwort.

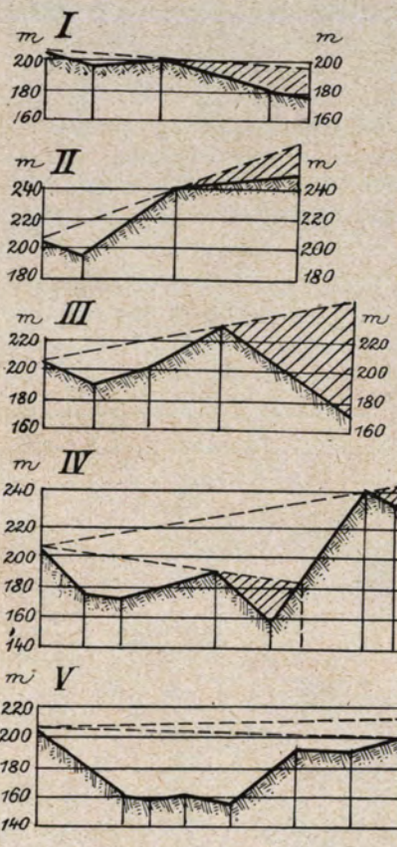
Zur Schonung der Karten braucht man die Linien nicht auszuziehen, sondern nur an die bezeichneten Endpunkte der Senkrechten ein Lineal zu legen.

III. Sichtkarten.

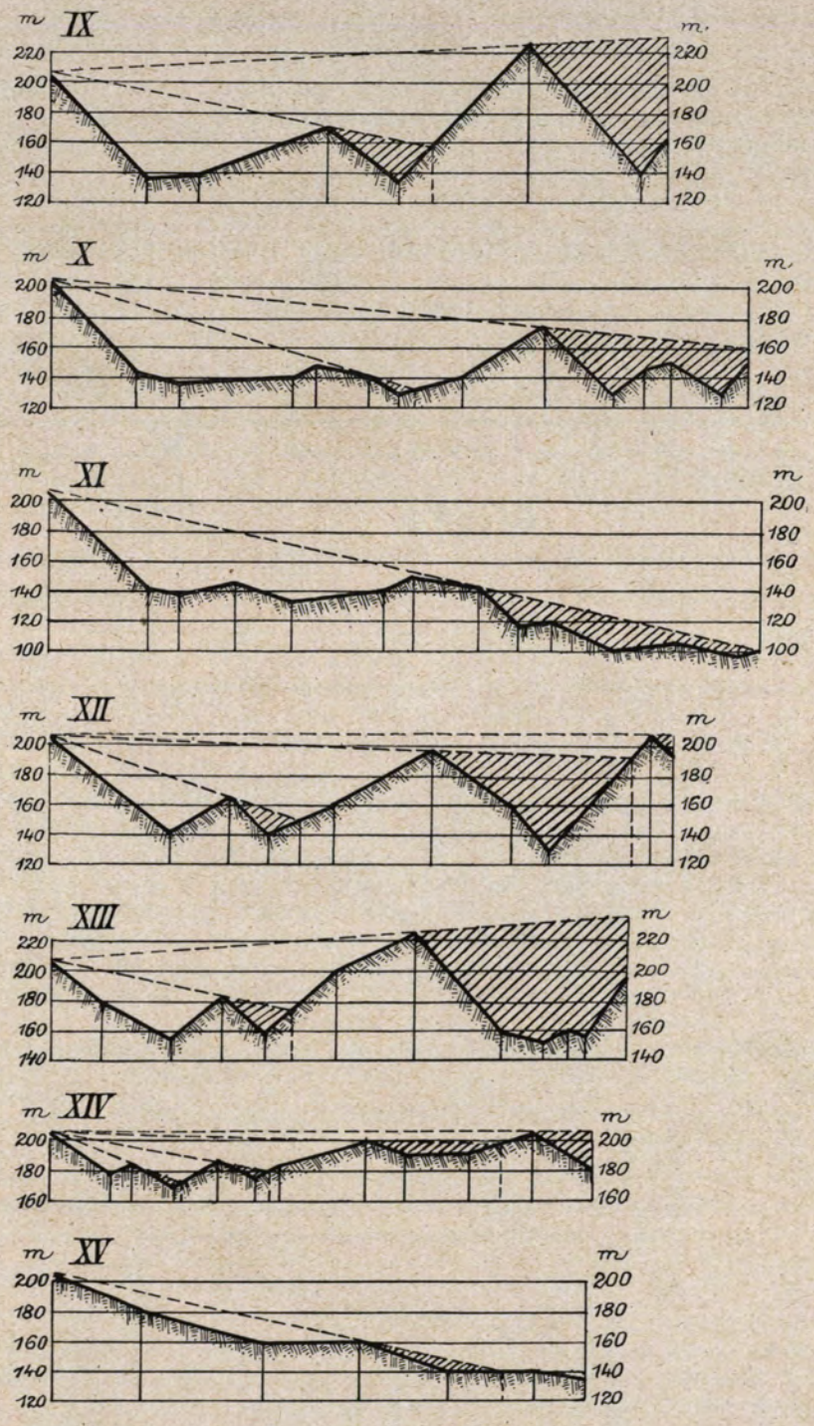
146. Will man von einem Geländepunkt aus das einsehbare oder nicht einsehbare Gelände auf der Karte ermitteln, also eine Sichtkarte herstellen, so hat man von diesem Punkte aus eine Anzahl von Durchschnitten durch das Gebiet zu legen (siehe Nr. 142). Auf jedem derselben wird vom Standpunkt unter Berücksichtigung der

Sichtkarte 1 : 25 000.


I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
XVIII
XIX
XX
XXI
XXII
XXIII
XXIV
XXV
XXVI
XXVII
XXVIII
XXIX
XXX
XXXI
XXXII
XXXIII
XXXIV
XXXV
XXXVI
XXXVII
XXXVIII
XXXIX
XL
XLI
XLII
XLIII
XLIV
XLV
XLVI
XLVII
XLVIII
XLIX
L
LI
LII
LIII
LIV
LV
LVI
LVII
LVIII
LIX
LX
LXI
LXII
LXIII
LXIV
LXV
LXVI
LXVII
LXVIII
LXIX
LXX
LXXI
LXXII
LXXIII
LXXIV
LXXV
LXXVI
LXXVII
LXXVIII
LXXIX
LXXX
LXXXI
LXXXII
LXXXIII
LXXXIV
LXXXV
LXXXVI
LXXXVII
LXXXVIII
LXXXIX
XC
XCI
XCII
XCIII
XCIV
XCV
XCVI
XCVII
XCVIII
XCIX
C
CI
CII
CIII
CIV
CV
CVI
CVII
CVIII
CIX
CX
CXI
CXII
CXIII
CXIV
CXV
CXVI
CXVII
CXVIII
CXIX
CXX
CXXI
CXXII
CXXIII
CXXIV
CXXV
CXXVI
CXXVII
CXXVIII
CXXIX
CXXX
CXXXI
CXXXII
CXXXIII
CXXXIV
CXXXV
CXXXVI
CXXXVII
CXXXVIII
CXXXIX
CXL
CXLI
CXLII
CXLIII
CXLIV
CXLV
CXLVI
CXLVII
CXLVIII
CXLIX
CL
CLI
CLII
CLIII
CLIV
CLV
CLVI
CLVII
CLVIII
CLIX
CLX
CLXI
CLXII
CLXIII
CLXIV
CLXV
CLXVI
CLXVII
CLXVIII
CLXIX
CLXX
CLXXI
CLXXII
CLXXIII
CLXXIV
CLXXV
CLXXVI
CLXXVII
CLXXVIII
CLXXIX
CLXXX
CLXXXI
CLXXXII
CLXXXIII
CLXXXIV
CLXXXV
CLXXXVI
CLXXXVII
CLXXXVIII
CLXXXIX
CXC
CXCI
CXCII
CXCIII
CXCIV
CXCV
CXCVI
CXCVII
CXCVIII
CXCIX
CC
CCI
CCII
CCIII
CCIV
CCV
CCVI
CCVII
CCVIII
CCIX
CCX
CCXI
CCXII
CCXIII
CCXIV
CCXV
CCXVI
CCXVII
CCXVIII
CCXIX
CCXX
CCXXI
CCXXII
CCXXIII
CCXXIV
CCXXV
CCXXVI
CCXXVII
CCXXVIII
CCXXIX
CCXXX
CCXXXI
CCXXXII
CCXXXIII
CCXXXIV
CCXXXV
CCXXXVI
CCXXXVII
CCXXXVIII
CCXXXIX
CCXL
CCXLI
CCXLII
CCXLIII
CCXLIV
CCXLV
CCXLVI
CCXLVII
CCXLVIII
CCXLIX
CCL
CCLI
CCLII
CCLIII
CCLIV
CCLV
CCLVI
CCLVII
CCLVIII
CCLIX
CCLX
CCLXI
CCLXII
CCLXIII
CCLXIV
CCLXV
CCLXVI
CCLXVII
CCLXVIII
CCLXIX
CCLXX
CCLXXI
CCLXXII
CCLXXIII
CCLXXIV
CCLXXV
CCLXXVI
CCLXXVII
CCLXXVIII
CCLXXIX
CCLXXX
CCLXXXI
CCLXXXII
CCLXXXIII
CCLXXXIV
CCLXXXV
CCLXXXVI
CCLXXXVII
CCLXXXVIII
CCLXXXIX
CCXC
CCXCI
CCXCII
CCXCIII
CCXCIV
CCXCV
CCXCVI
CCXCVII
CCXCVIII
CCXCIX
CCC
CCCI
CCCII
CCCIII
CCCIV
CCCV
CCCVI
CCCVII
CCCVIII
CCCIX
CCCX
CCCXI
CCCXII
CCCXIII
CCCXIV
CCCXV
CCCXVI
CCCXVII
CCCXVIII
CCCXIX
CCCXX
CCCXXI
CCCXXII
CCCXXIII
CCCXXIV
CCCXXV
CCCXXVI
CCCXXVII
CCCXXVIII
CCCXXIX
CCCXXX
CCCXXXI
CCCXXXII
CCCXXXIII
CCCXXXIV
CCCXXXV
CCCXXXVI
CCCXXXVII
CCCXXXVIII
CCCXXXIX
CCCXL
CCCXLI
CCCXLII
CCCXLIII
CCCXLIV
CCCXLV
CCCXLVI
CCCXLVII
CCCXLVIII
CCCXLIX
CCCL
CCCLI
CCCLII
CCCLIII
CCCLIV
CCCLV
CCCLVI
CCCLVII
CCCLVIII
CCCLIX
CCCLX
CCCLXI
CCCLXII
CCCLXIII
CCCLXIV
CCCLXV
CCCLXVI
CCCLXVII
CCCLXVIII
CCCLXIX
CCCLXX
CCCLXXI
CCCLXXII
CCCLXXIII
CCCLXXIV
CCCLXXV
CCCLXXVI
CCCLXXVII
CCCLXXVIII
CCCLXXIX
CCCLXXX
CCCLXXXI
CCCLXXXII
CCCLXXXIII
CCCLXXXIV
CCCLXXXV
CCCLXXXVI
CCCLXXXVII
CCCLXXXVIII
CCCLXXXIX
CCCXC
CCCXCI
CCCXCII
CCCXCIII
CCCXCIV
CCCXCV
CCCXCVI
CCCXCVII
CCCXCVIII
CCCXCIX
CD
CDI
CDII
CDIII
CDIV
CDV
CDVI
CDVII
CDVIII
CDIX
CDX
CDXI
CDXII
CDXIII
CDXIV
CDXV
CDXVI
CDXVII
CDXVIII
CDXIX
CDXX
CDXXI
CDXXII
CDXXIII
CDXXIV
CDXXV
CDXXVI
CDXXVII
CDXXVIII
CDXXIX
CDXXX
CDXXXI
CDXXXII
CDXXXIII
CDXXXIV
CDXXXV
CDXXXVI
CDXXXVII
CDXXXVIII
CDXXXIX
CDXL
CDXLI
CDXLII
CDXLIII
CDXLIV
CDXLV
CDXLVI
CDXLVII
CDXLVIII
CDXLIX
CDL
CDLI
CDLII
CDLIII
CDLIV
CDLV
CDLVI
CDLVII
CDLVIII
CDLIX
CDLX
CDLXI
CDLXII
CDLXIII
CDLXIV
CDLXV
CDLXVI
CDLXVII
CDLXVIII
CDLXIX
CDLXX
CDLXXI
CDLXXII
CDLXXIII
CDLXXIV
CDLXXV
CDLXXVI
CDLXXVII
CDLXXVIII
CDLXXIX
CDLXXX
CDLXXXI
CDLXXXII
CDLXXXIII
CDLXXXIV
CDLXXXV
CDLXXXVI
CDLXXXVII
CDLXXXVIII
CDLXXXIX
CDXC
CDXCI
CDXCII
CDXCIII
CDXCIV
CDXCV
CDXCVI
CDXCVII
CDXCVIII
CDXCIX
D
DI
DII
DIII
DIV
DV
DVI
DVII
DVIII
DIX
DX
DXI
DXII
DXIII
DXIV
DXV
DXVI
DXVII
DXVIII
DXIX
DXX
DXXI
DXXII
DXXIII
DXXIV
DXXV
DXXVI
DXXVII
DXXVIII
DXXIX
DXXX
DXXXI
DXXXII
DXXXIII
DXXXIV
DXXXV
DXXXVI
DXXXVII
DXXXVIII
DXXXIX
DXL
DXLI
DXLII
DXLIII
DXLIV
DXLV
DXLVI
DXLVII
DXLVIII
DXLIX
DL
DLI
DLII
DLIII
DLIV
DLV
DLVI
DLVII
DLVIII
DLIX
DLX
DLXI
DLXII
DLXIII
DLXIV
DLXV
DLXVI
DLXVII
DLXVIII
DLXIX
DLXX
DLXXI
DLXXII
DLXXIII
DLXXIV
DLXXV
DLXXVI
DLXXVII
DLXXVIII
DLXXIX
DLXXX
DLXXXI
DLXXXII
DLXXXIII
DLXXXIV
DLXXXV
DLXXXVI
DLXXXVII
DLXXXVIII
DLXXXIX
DXC
DXCI
DXCII
DXCIII
DXCIV
DXCV
DXCVI
DXCVII
DXCVIII
DXCIX
DC
DCI
DCII
DCIII
DCIV
DCV
DCVI
DCVII
DCVIII
DCIX
DCX
DCXI
DCXII
DCXIII
DCXIV
DCXV
DCXVI
DCXVII
DCXVIII
DCXIX
DCXX
DCXXI
DCXXII
DCXXIII
DCXXIV
DCXXV
DCXXVI
DCXXVII
DCXXVIII
DCXXIX
DCXXX
DCXXXI
DCXXXII
DCXXXIII
DCXXXIV
DCXXXV
DCXXXVI
DCXXXVII
DCXXXVIII
DCXXXIX
DCXL
DCXLI
DCXLII
DCXLIII
DCXLIV
DCXLV
DCXLVI
DCXLVII
DCXLVIII
DCXLIX
DCL
DCLI
DCLII
DCLIII
DCLIV
DCLV
DCLVI
DCLVII
DCLVIII
DCLIX
DCLX
DCLXI
DCLXII
DCLXIII
DCLXIV
DCLXV
DCLXVI
DCLXVII
DCLXVIII
DCLXIX
DCLXX
DCLXXI
DCLXXII
DCLXXIII
DCLXXIV
DCLXXV
DCLXXVI
DCLXXVII
DCLXXVIII
DCLXXIX
DCLXXX
DCLXXXI
DCLXXXII
DCLXXXIII
DCLXXXIV
DCLXXXV
DCLXXXVI
DCLXXXVII
DCLXXXVIII
DCLXXXIX
DCXC
DCXCI
DCXCII
DCXCIII
DCXCIV
DCXCV
DCXCVI
DCXCVII
DCXCVIII
DCXCIX
DCC
DCCI
DCCII
DCCIII
DCCIV
DCCV
DCCVI
DCCVII
DCCVIII
DCCIX
DCCX
DCCXI
DCCXII
DCCXIII
DCCXIV
DCCXV
DCCXVI
DCCXVII
DCCXVIII
DCCXIX
DCCXX
DCCXXI
DCCXXII
DCCXXIII
DCCXXIV
DCCXXV
DCCXXVI
DCCXXVII
DCCXXVIII
DCCXXIX
DCCXXX
DCCXXXI
DCCXXXII
DCCXXXIII
DCCXXXIV
DCCXXXV
DCCXXXVI
DCCXXXVII
DCCXXXVIII
DCCXXXIX
DCCXL
DCCXLI
DCCXLII
DCCXLIII
DCCXLIV
DCCXLV
DCCXLVI
DCCXLVII
DCCXLVIII
DCCXLIX
DCCL
DCCLI
DCCLII
DCCLIII
DCCLIV
DCCLV
DCCLVI
DCCLVII
DCCLVIII
DCCLIX
DCCLX
DCCLXI
DCCLXII
DCCLXIII
DCCLXIV
DCCLXV
DCCLXVI
DCCLXVII
DCCLXVIII
DCCLXIX
DCCLXX
DCCLXXI
DCCLXXII
DCCLXXIII
DCCLXXIV
DCCLXXV
DCCLXXVI
DCCLXXVII
DCCLXXVIII
DCCLXXIX
DCCLXXX
DCCLXXXI
DCCLXXXII
DCCLXXXIII
DCCLXXXIV
DCCLXXXV
DCCLXXXVI
DCCLXXXVII
DCCLXXXVIII
DCCLXXXIX
DCCXC
DCCXCI
DCCXCII
DCCXCIII
DCCXCIV
DCCXCV
DCCXCVI
DCCXCVII
DCCXCVIII
DCCXCIX
DCCC
DCCCI
DCCCII
DCCCIII
DCCCIV
DCCCV
DCCCVI
DCCCVII
DCCCVIII
DCCCIX
DCCCX
DCCCXI
DCCCXII
DCCCXIII
DCCCXIV
DCCCXV
DCCCXVI
DCCCXVII
DCCCXVIII
DCCCXIX
DCCCXX
DCCCXXI
DCCCXXII
DCCCXXIII
DCCCXXIV
DCCCXXV
DCCCXXVI
DCCCXXVII
DCCCXXVIII
DCCCXXIX
DCCCXXX
DCCCXXXI
DCCCXXXII
DCCCXXXIII
DCCCXXXIV
DCCCXXXV
DCCCXXXVI
DCCCXXXVII
DCCCXXXVIII
DCCCXXXIX
DCCCXL
DCCCXLI
DCCCXLII
DCCCXLIII
DCCCXLIV
DCCCXLV
DCCCXLVI
DCCCXLVII
DCCCXLVIII
DCCCXLIX
DCCCL
DCCCLI
DCCCLII
DCCCLIII
DCCCLIV
DCCCLV
DCCCLVI
DCCCLVII
DCCCLVIII
DCCCLIX
DCCCLX
DCCCLXI
DCCCLXII
DCCCLXIII
DCCCLXIV
DCCCLXV
DCCCLXVI
DCCCLXVII
DCCCLXVIII
DCCCLXIX
DCCCLXX
DCCCLXXI
DCCCLXXII
DCCCLXXIII
DCCCLXXIV
DCCCLXXV
DCCCLXXVI
DCCCLXXVII
DCCCLXXVIII
DCCCLXXIX
DCCCLXXX
DCCCLXXXI
DCCCLXXXII
DCCCLXXXIII
DCCCLXXXIV
DCCCLXXXV
DCCCLXXXVI
DCCCLXXXVII
DCCCLXXXVIII
DCCCLXXXIX
DCCCXC
DCCCXCI
DCCCXCII
DCCCXCIII
DCCCXCIV
DCCCXCV
DCCCXCVI
DCCCXCVII
DCCCXCVIII
DCCCXCIX
CM
CMI
CMII
CMIII
CMIV
CMV
CMVI
CMVII
CMVIII
CMIX
CMX
CMXI
CMXII
CMXIII
CMXIV
CMXV
CMXVI
CMXVII
CMXVIII
CMXIX
CMXX
CMXXI
CMXXII
CMXXIII
CMXXIV
CMXXV
CMXXVI
CMXXVII
CMXXVIII
CMXXIX
CMXXX
CMXXXI
CMXXXII
CMXXXIII
CMXXXIV
CMXXXV
CMXXXVI
CMXXXVII
CMXXXVIII
CMXXXIX
CMXL
CMXLI
CMXLII
CMXLIII
CMXLIV
CMXLV
CMXLVI
CMXLVII
CMXLVIII
CMXLIX
CML
CMLI
CMLII
CMLIII
CMLIV
CMLV
CMLVI
CMLVII
CMLVIII
CMLIX
CMLX
CMLXI
CMLXII
CMLXIII
CMLXIV
CMLXV
CMLXVI
CMLXVII
CMLXVIII
CMLXIX
CMLXX
CMLXXI
CMLXXII
CMLXXIII
CMLXXIV
CMLXXV
CMLXXVI
CMLXXVII
CMLXXVIII
CMLXXIX
CMLXXX
CMLXXXI
CMLXXXII
CMLXXXIII
CMLXXXIV
CMLXXXV
CMLXXXVI
CMLXXXVII
CMLXXXVIII
CMLXXXIX
CMXC
CMXCI
CMXCII
CMXCIII
CMXCIV
CMXCV
CMXCVI
CMXCVII
CMXCVIII
CMXCIX
M
MI
MII
MIII
MIV
MV
MVI
MVII
MVIII
MIX
MX
MXI
MXII
MXIII
MXIV
MXV
MXVI
MXVII
MXVIII
MXIX
MXX
MXXI
MXXII
MXXIII
MXXIV
MXXV
MXXVI
MXXVII
MXXVIII
MXXIX
MXXX
MXXXI
MXXXII
MXXXIII
MXXXIV
MXXXV
MXXXVI
MXXXVII
MXXXVIII
MXXXIX
MXL
MXLI
MXLII
MXLIII
MXLIV
MXLV
MXLVI
MXLVII
MXLVIII
MXLIX
ML
MLI
MLII
MLIII
MLIV
MLV
MLVI
MLVII
MLVIII
MLIX
MLX
MLXI
MLXII
MLXIII
MLXIV
MLXV
MLXVI
MLXVII
MLXVIII
MLXIX
MLXX
MLXXI
MLXXII
MLXXIII
MLXXIV
MLXXV
MLXXVI
MLXXVII
MLXXVIII
MLXXIX
MLXXX
MLXXXI
MLXXXII
MLXXXIII
MLXXXIV
MLXXXV
MLXXXVI
MLXXXVII
MLXXXVIII
MLXXXIX
MXC
MXCI
MXCII
MXCIII
MXCIV
MXCV
MXCVI
MXCVII
MXCVIII
MXCIX
MC
MCI
MCII
MCIII
MCIV
MCV
MCVI
MCVII
MCVIII
MCIX
MCX
MCXI
MCXII
MCXIII
MCXIV
MCXV
MCXVI
MCXVII
MCXVIII
MCXIX
MCXX
MCXXI
MCXXII
MCXXIII
MCXXIV
MCXXV
MCXXVI
MCXXVII
MCXXVIII
MCXXIX
MCXXX
MCXXXI
MCXXXII
MCXXXIII
MCXXXIV
MCXXXV
MCXXXVI
MCXXXVII
MCXXXVIII
MCXXXIX
MCXL
MCXLI
MCXLII
MCXLIII
MCXLIV
MCXLV
MCXLVI
MCXLVII
MCXLVIII
MCXLIX
MCL
MCLI
MCLII
MCLIII
MCLIV
MCLV
MCLVI
MCLVII
MCLVIII
MCLIX
MCLX
MCLXI
MCLXII
MCLXIII
MCLXIV
MCLXV
MCLXVI
MCLXVII
MCLXVIII
MCLXIX
MCLXX
MCLXXI
MCLXXII
MCLXXIII
MCLXXIV
MCLXXV
MCLXXVI
MCLXXVII
MCLXXVIII
MCLXXIX
MCLXXX
MCLXXXI
MCLXXXII
MCLXXXIII
MCLXXXIV
MCLXXXV
MCLXXXVI
MCLXXXVII
MCLXXXVIII
MCLXXXIX
MCXC
MCXCI
MCXCII
MCXCIII
MCXCIV
MCXCV
MCXCVI
MCXCVII
MCXCVIII
MCXCIX
MCC
MCCI
MCCII
MCCIII
MCCIV
MCCV
MCCVI
MCCVII
MCCVIII
MCCIX
MCCX
MCCXI
MCCXII
MCCXIII
MCCXIV
MCCXV
MCCXVI
MCCXVII
MCCXVIII
MCCXIX
MCCXX
MCCXXI
MCCXXII
MCCXXIII
MCCXXIV
MCCXXV
MCCXXVI
MCCXXVII
MCCXXVIII
MCCXXIX
MCCXXX
MCCXXXI
MCCXXXII
MCCXXXIII
MCCXXXIV
MCCXXXV
MCCXXXVI
MCCXXXVII
MCCXXXVIII
MCCXXXIX
MCCXL
MCCXLI
MCCXLII
MCCXLIII
MCCXLIV
MCCXLV
MCCXLVI
MCCXLVII
MCCXLVIII
MCCXLIX
MCCL
MCCLI
MCCLII
MCCLIII
MCCLIV
MCCLV
MCCLVI
MCCLVII
MCCLVIII
MCCLIX
MCCLX
MCCLXI
MCCLXII
MCCLXIII
MCCLXIV
MCCLXV
MCCLXVI
MCCLXVII
MCCLXVIII
MCCLXIX
MCCLXX
MCCLXXI
MCCLXXII
MCCLXXIII
MCCLXXIV
MCCLXXV
MCCLXXVI
MCCLXXVII
MCCLXXVIII
MCCLXXIX
MCCLXXX
MCCLXXXI
MCCLXXXII
MCCLXXXIII
MCCLXXXIV
MCCLXXXV
MCCLXXXVI
MCCLXXXVII
MCCLXXXVIII
MCCLXXXIX
MCCXC
MCCXCI
MCCXCII
MCCXCIII
MCCXCIV
MCCXCV
MCCXCVI
MCCXCVII
MCCXCVIII
MCCXCIX
MCCC
MCCCI
MCCCII
MCCCIII
MCCCIV
MCCCV
MCCCVI
MCCCVII
MCCCVIII
MCCCIX
MCCCX
MCCCXI
MCCCXII
MCCCXIII
MCCCXIV
MCCCXV
MCCCXVI
MCCCXVII
MCCCXVIII
MCCCXIX
MCCCXX
MCCCXXI
MCCCXXII
MCCCXXIII
MCCCXXIV
MCCCXXV
MCCCXXVI
MCCCXXVII
MCCCXXVIII
MCCCXXIX
MCCCXXX
MCCCXXXI
MCCCXXXII
MCCCXXXIII
MCCCXXXIV
MCCCXXXV
MCCCXXXVI
MCCCXXXVII
MCCCXXXVIII
MCCCXXXIX
MCCCXL
MCCCXLI
MCCCXLII
MCCCXLIII
MCCCXLIV
MCCCXLV
MCCCXLVI
MCCCXLVII
MCCCXLVIII
MCCCXLIX
MCCCL
MCCCLI
MCCCLII
MCCCLIII
MCCCLIV
MCCCLV
MCCCLVI
MCCCLVII
MCCCLVIII
MCCCLIX
MCCCLX
MCCCLXI
MCCCLXII
MCCCLXIII
MCCCLXIV
MCCCLXV
MCCCLXVI
MCCCLXVII
MCCCLXVIII
MCCCLXIX
MCCCLXX
MCCCLXXI
MCCCLXXII
MCCCLXXIII
MCCCLXXIV
MCCCLXXV
MCCCLXXVI
MCCCLXXVII
MCCCLXXVIII
MCCCLXXIX
MCCCLXXX
MCCCLXXXI
MCCCLXXXII
MCCCLXXXIII
MCCCLXXXIV
MCCCLXXXV
MCCCLXXXVI
MCCCLXXXVII
MCCCLXXXVIII
MCCCLXXXIX
MCCCXC
MCCCXCI
MCCCXCII
MCCCXCIII
MCCCXCIV
MCCCXCV
MCCCXCVI
MCCCXCVII
MCCCXCVIII
MCCCXCIX
MCD
MCDI
MCDII
MCDIII
MCDIV
MCDV
MCDVI
MCDVII
MCDVIII
MCDIX
MCDX
MCDXI
MCDXII
MCDXIII
MCDXIV
MCDXV
MCDXVI
MCDXVII
MCDXVIII
MCDXIX
MCDXX
MCDXXI
MCDXXII
MCDXXIII
MCDXXIV
MCDXXV
MCDXXVI
MCDXXVII
MCDXXVIII
MCDXXIX
MCDXXX
MCDXXXI
MCDXXXII
MCDXXXIII
MCDXXXIV
MCDXXXV
MCDXXXVI
MCDXXXVII
MCDXXXVIII
MCDXXXIX
MCDXL
MCDXLI
MCDXLII
MCDXLIII
MCDXLIV
MCDXLV
MCDXLVI
MCDXLVII
MCDXLVIII
MCDXLIX
MCDL
MCDLI
MCDLII
MCDLIII
MCDLIV
MCDLV
MCDLVI
MCDLVII
MCDLVIII
MCDLIX
MCDLX
MCDLXI
MCDLXII
MCDLXIII
MCDLXIV
MCDLXV
MCDLXVI
MCDLXVII
MCDLXVIII
MCDLXIX
MCDLXX
MCDLXXI
MCDLXXII
MCDLXXIII
MCDLXXIV
MCDLXXV
MCDLXXVI
MCDLXXVII
MCDLXXVIII
MCDLXXIX
MCDLXXX
MCDLXXXI
MCDLXXXII
MCDLXXXIII
MCDLXXXIV
MCDLXXXV
MCDLXXXVI
MCDLXXXVII
MCDLXXXVIII
MCDLXXXIX
MCDXC
MCDXCI
MCDXCII
MCDXCIII
MCDXCIV
MCDXCV
MCDXCVI
MCDXCVII
MCDXCVIII
MCDXCIX
MD
MDI
MDII
MDIII
MDIV
MDV
MDVI
MDVII
MDVIII
MDIX
MDX
MDXI
MDXII
MDXIII
MDXIV
MDXV
MDXVI
MDXVII
MDXVIII
MDXIX
MDXX
MDXXI
MDXXII
MDXXIII
MDXXIV
MDXXV
MDXXVI
MDXXVII
MDXXVIII
MDXXIX
MDXXX
MDXXXI
MDXXXII
MDXXXIII
MDXXXIV
MDXXXV
MDXXXVI
MDXXXVII
MDXXXVIII
MDXXXIX
MDXL
MDXLI
MDXLII
MDXLIII
MDXLIV
MDXLV
MDXLVI
MDXLVII
MDXLVIII
MDXLIX
MDL
MDLI
MDLII
MDLIII
MDLIV
MDLV
MDLVI
MDLVII
MDLVIII
MDLIX
MDLX
MDLXI
MDLXII
MDLXIII
MDLXIV
MDLXV
MDLXVI
MDLXVII
MDLXVIII
MDLXIX
MDLXX
MDLXXI
MDLXXII
MDLXXIII
MDLXXIV
MDLXXV
MDLXXVI
MDLXXVII
MDLXXVIII
MDLXXIX
MDLXXX
MDLXXXI
MDLXXXII
MDLXXXIII
MDLXXXIV
MDLXXXV
MDLXXXVI
MDLXXXVII
MDLXXXVIII
MDLXXXIX
MDXC
MDXCI
MDXCII
MDXCIII
MDXCIV
MDXCV
MDXCVI
MDXCVII
MDXCVIII
MDXCIX
MDC
MDCI
MDCII
MDCIII
MDCIV
MDCV
MDCVI
MDCVII
MDCVIII
MDCIX
MDCX
MDCXI
MDCXII
MDCXIII
MDCXIV
MDCXV
MDCXVI
MDCXVII
MDCXVIII
MDCXIX
MDCXX
MDCXXI
MDCXXII
MDCXXIII
MDCXXIV
MDCXXV
MDCXXVI
MDCXXVII
MDCXXVIII
MDCXXIX
MDCXXX
MDCXXXI
MDCXXXII
MDCXXXIII
MDCXXXIV
MDCXXXV
MDCXXXVI
MDCXXXVII
MDCXXXVIII
MDCXXXIX
MDCXL
MDCXLI
MDCXLII
MDCXLIII
MDCXLIV
MDCXLV
MDCXLVI
MDCXLVII
MDCXLVIII
MDCXLIX
MDCL
MDCLI
MDCLII
MDCLIII
MDCLIV
MDCLV
MDCLVI
MDCLVII
MDCLVIII
MDCLIX
MDCLX
MDCLXI
MDCLXII
MDCLXIII
MDCLXIV
MDCLXV
MDCLXVI
MDCLXVII
MDCLXVIII
MDCLXIX
MDCLXX
MDCLXXI
MDCLXXII
MDCLXXIII
MDCLXXIV
MDCLXXV
MDCLXXVI
MDCLXXVII
MDCLXXVIII
MDCLXXIX
MDCLXXX
MDCLXXXI
MDCLXXXII
MDCLXXXIII
MDCLXXXIV
MDCLXXXV
MDCLXXXVI
MDCLXXXVII
MDCLXXXVIII
MDCLXXXIX
MDCXC
MDCXCI
MDCXCII
MDCXCIII
MDCXCIV
MDCXCV
MDCXCVI
MDCXCVII
MDCXCVIII
MDCXCIX
MDCC
MDCCI
MDCCII
MDCCIII
MDCCIV
MDCCV
MDCCVI
MDCCVII
MDCCVIII
MDCCIX
MDCCX
MDCCXI
MDCCXII
MDCCXIII
MDCCXIV
MDCCXV
MDCCXVI
MDCCXVII
MDCCXVIII
MDCCXIX
MDCCXX
MDCCXXI
MDCCXXII
MDCCXXIII
MDCCXXIV
MDCCXXV
MDCCXXVI
MDCCXXVII
MDCCXXVIII
MDCCXXIX
MDCCXXX
MDCCXXXI
MDCCXXXII
MDCCXXXIII
MDCCXXXIV
MDCCXXXV
MDCCXXXVI
MDCCXXXVII
MDCCXXXVIII
MDCCXXXIX
MDCCXL
MDCCXLI
MDCCXLII
MDCCXLIII
MDCCXLIV
MDCCXLV
MDCCXLVI
MDCCXLVII
MDCCXLVIII
MDCCXLIX
MDCCL
MDCCLI
MDCCLII
MDCCLIII
MDCCLIV
MDCCLV
MDCCLVI
MDCCLVII
MDCCLVIII
MDCCLIX
MDCCLX
MDCCLXI
MDCCLXII
MDCCLXIII
MDCCLXIV
MDCCLXV
MDCCLXVI
MDCCLXVII
MDCCLXVIII
MDCCLXIX
MDCCLXX
MDCCLXXI
MDCCLXXII
MDCCLXXIII
MDCCLXXIV
MDCCLXXV
MDCCLXXVI
MDCCLXXVII
MDCCLXXVIII
MDCCLXXIX
MDCCLXXX
MDCCLXXXI
MDCCLXXXII
MDCCLXXXIII
MDCCLXXXIV
MDCCLXXXV
MDCCLXXXVI
MDCCLXXXVII
MDCCLXXXVIII
MDCCLXXXIX
MDCCXC
MDCCXCI
MDCCXCII
MDCCXCIII
MDCCXCIV
MDCCXCV
MDCCXCVI
MDCCXCVII
MDCCXCVIII
MDCCXCIX
MDCCC
MDCCCI
MDCCCII
MDCCCIII
MDCCCIV
MDCCCV
MDCCCVI
MDCCCVII
MDCCCVIII
MDCCCIX
MDCCCX
MDCCCXI
MDCCCXII
MDCCCXIII
MDCCCXIV
MDCCCXV
MDCCCXVI
MDCCCXVII
MDCCCXVIII
MDCCCXIX
MDCCCXX
MDCCCXXI
MDCCCXXII
MDCCCXXIII
MDCCCXXIV
MDCCCXXV
MDCCCXXVI
MDCCCXXVII
MDCCCXXVIII
MDCCCXXIX
MDCCCXXX
MDCCCXXXI
MDCCCXXXII
MDCCCXXXIII
MDCCCXXXIV
MDCCCXXXV
MDCCCXXXVI
MDCCCXXXVII
MDCCCXXXVIII
MDCCCXXXIX
MDCCCXL
MDCCCXLI
MDCCCXLII
MDCCCXLIII
MDCCCXLIV
MDCCCXLV
MDCCCXLVI
MDCCCXLVII
MDCCCXLVIII
MDCCCXLIX
MDCCCL
MDCCCLI
MDCCCLII
MDCCCLIII
MDCCCLIV
MDCCCLV
MDCCCLVI
MDCCCLVII
MDCCCLVIII
MDCCCLIX
MDCCCLX
MDCCCLXI
MDCCCLXII
MDCCCLXIII
MDCCCLXIV
MDCCCLXV
MDCCCLXVI
MDCCCLXVII
MDCCCLXVIII
MDCCCLXIX
MDCCCLXX
MDCCCLXXI
MDCCCLXXII
MDCCCLXXIII
MDCCCLXXIV
MDCCCLXXV
MDCCCLXXVI
MDCCCLXXVII
MDCCCLXXVIII
MDCCCLXXIX
MDCCCLXXX
MDCCCLXXXI
MDCCCLXXXII
MDCCCLXXXIII
MDCCCLXXXIV
MDCCCLXXXV
MDCCCLXXXVI
MDCCCLXXXVII
MDCCCLXXXVIII
MDCCCLXXXIX
MDCCCXC
MDCCCXCI
MDCCCXCII
MDCCCXCIII
MDCCCXCIV
MDCCCXCV
MDCCCXCVI
MDCCCXCVII
MDCCCXCVIII
MDCCCXCIX
MCM
MCMI
MCMII
MCMIII
MCMIV
MCMV
MCMVI
MCMVII
MCMVIII
MCMIX
MCMX
MCMXI
MCMXII
MCMXIII
MCMXIV
MCMXV
MCMXVI
MCMXVII
MCMXVIII
MCMXIX
MCMXX
MCMXXI
MCMXXII
MCMXXIII
MCMXXIV
MCMXXV
MCMXXVI
MCMXXVII
MCMXXVIII
MCMXXIX
MCMXXX
MCMXXXI
MCMXXXII
MCMXXXIII
MCMXXXIV
MCMXXXV
MCMXXXVI
MCMXXXVII
MCMXXXVIII
MCMXXXIX
MCMXL
MCMXLI
MCMXLII
MCMXLIII
MCMXLIV
MCMXLV
MCMXLVI
MCMXLVII
MCMXLVIII
MCMXLIX
MCML
MCMLI
MCMLII
MCMLIII
MCMLIV
MCMLV
MCMLVI
MCMLVII
MCMLVIII
MCMLIX
MCMLX
MCMLXI
MCMLXII
MCMLXIII
MCMLXIV
MCMLXV
MCMLXVI
MCMLXVII
MCMLXVIII
MCMLXIX
MCMLXX
MCMLXXI
MCMLXXII
MCMLXXIII
MCMLXXIV
MCMLXXV
MCMLXXVI
MCMLXXVII
MCMLXXVIII
MCMLXXIX
MCMLXXX
MCMLXXXI
MCMLXXXII
MCMLXXXIII
MCMLXXXIV
MCMLXXXV
MCMLXXXVI
MCMLXXXVII
MCMLXXXVIII
MCMLXXXIX
MCMXC
MCMXCI
MCMXCII
MCMXCIII
MCMXCIV
MCMXCV
MCMXCVI
MCMXCVII
MCMXCVIII
MCMXCIX
MM
MMI
MMII
MMIII
MMIV
MMV
MMVI
MMVII
MMVIII
MMIX
MMX
MMXI
MM

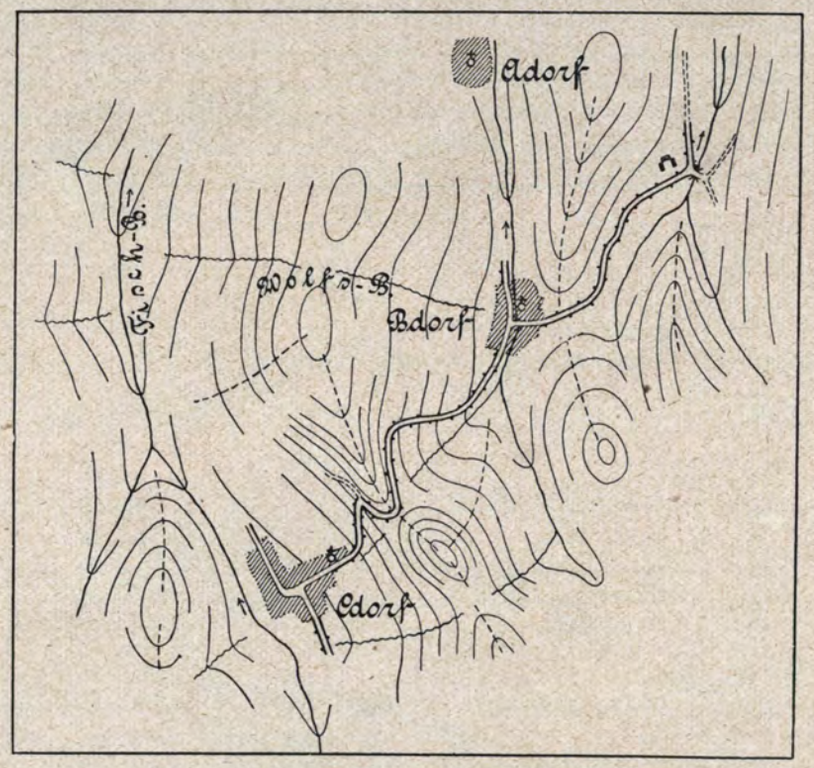


Augenhöhe aus eine Gerade über die nächstliegenden Erhebungen gezogen, bis diese Sichtlinie den ansteigenden Hang einer dahinterliegenden Erhebung trifft. Dabei wäre etwa vorhandener Wald mit seinen Baumhöhen in den Durchschnitten einzuzeichnen und zu berücksichtigen. So ist z. B. im Durchschnitt VII die Sichtlinie von (205 + 1,50 Augenhöhe =) 206,50 m nach 185 gezogen. Sie trifft in ihrer Verlängerung auf die Durchschnittslinie. Den waagerechten Abstand dieses Punktes vom Sichtpunkt 205 aus trägt man nun von 205 aus auf der Durchschnittslinie VII ab und erhält damit an dieser Stelle die Begrenzung des einsehbaren mit dem nicht einsehbaren Gelände. Diese Punkte der vielen Durchschnitte werden miteinander verbunden und die Durchschnitte so zahlreich gelegt, daß sich eine genügend genaue Führung dieser Begrenzungslinien ermöglicht. Das nicht einsehbare Gelände wird durch einen Farbton oder Schraffur kenntlich gemacht.



D. Formen- und Abfallinien (siehe Tafel 1).

147. Ähnlich wie durch Höhenlinien, jedoch ohne Festhalten an bestimmter Höhe über N.N., kann man die Bodenformen durch Formenlinien andeuten. Sie geben durch ihren Verlauf die Kuppen und Kessel und durch die Ein- und Ausbiegungen auf den Geripplinien die Mulden und Rücken wieder. Durch engeres oder weiteres



Auseinanderfallen der Formenlinien kann man auch die Böschungsverhältnisse andeuten, dies gibt aber kein Bild der wirklichen Höhenverhältnisse.

Die Formenlinien sind das beste feldmäßige Mittel, um schnell und in vielfach ausreichender Weise die Geländeverhältnisse darzustellen.

Die Formenlinien werden nicht zusammenhängend, wie Höhenlinien, sondern in Lücken stückweise gezeichnet, z. B. an steilen Stellen mehrere solcher Glieder, die keine Fortsetzung zu finden brauchen, übereinander.

148. Abfallinien sind solche, die man an jeder beliebigen Stelle einer Bergform in der Richtung des steilen Falles ziehen kann. Sie sind für die Darstellung der Bodenformen sehr wichtig, weil sie sämtlich von den Höhen- oder Formenlinien rechtwinklig geschnitten werden müssen. Die Höhenlinien dienen als Formenlinien für die Bergstrichzeichnung. Die Bergstriche sind Abfallinien.

E. Höhenbestimmungen aus einer Karte.

I. Mit Höhenlinienzeichnung.

149. In einer Höhenlinienzeichnung kann man die Höhe eines Punktes aus seiner Lage zu den nächsten Höhenlinien bestimmen. Die Höhenlinien selbst sind vielfach am Rande der Kartenblätter wie auch innerhalb des Kartenbildes mit ihrem Höhenwert beschrieben, außerdem stehen Höhenzahlen an wichtigen Geländepunkten. Liegt daher ein Punkt auf einer Höhenlinie, so hat er deren Höhenwert, der abgelesen oder aus der Zeichnungsart der Höhenlinie genau bestimmt werden kann. Liegt ein Punkt mitten zwischen zwei Höhenlinien an einem stetigen Hange, so hat er den Mittelwert dieser beiden Höhenlinien, liegt er näher an der einen und ferner von der anderen Höhenlinie, so ist der Wert diesem Verhältnis entsprechend abzuleiten (zu interpolieren). Liegt ein Punkt auf einer in sich abgeschlossenen Erhebung (Kuppe), so muß er höher liegen als die höchste, die Bodenform darstellende Höhenlinie, weil sich in der Natur die Kuppe noch etwas über diese hinauswölbt. Das umgekehrte gilt entsprechend für Kessel. Bei Sätteln muß der Sattelpunkt tiefer als die niedrigste Höhenlinie liegen, die den sich aufwölbenden Rücken darstellt, und höher als die höchste Höhenlinie, die zunächst zum Darstellen der Mulde benutzt wurde.

II. Mit Bergstrichzeichnung.

150. Dies Bestimmen von Höhenunterschieden in Karten mit Bergstrichzeichnung ist schwieriger und auch nur genähert möglich, da Bergstriche nur von 5° zu 5° unterschieden werden (siehe Nr. 124).

Zum genaueren Bestimmen dienen die Höhenzahlen. Ihre Anzahl ist jedoch beschränkt.

151. Meist wird man ausreichend genau zum Ziel kommen durch Schätzen. Ausgehend von einer oder mehreren in der Nähe befindlichen Höhenzahlen, bestimmt man annähernd gleich hoch liegende Punkte durch Ziehen von Formenlinien, die die Bergstriche rechtwinklig schneiden, und schätzt dann das Fallen und Steigen des Geländes nach Länge und Steilheit der Hänge. Vergleich mit dem Meßtischblatt. Die Beurteilung der Übersicht ist schwierig, besonders in wechselndem Gelände, die Zeichnung eines Durchschnitts nur möglich und zweckmäßig, wenn man die Höhen der wichtigsten, auf der Durchschnittlinie liegenden Punkte genügend genau ermitteln kann. Meist wird es zweckmäßig (feldmäßiger) sein, sich mit dem abgekürzten Durchschnittsverfahren (siehe Nr. 145) zu begnügen.

F. Schummerung und andere Darstellungsarten.

152. Für die Schummerung liegt meist dieselbe Anschauung wie für die Bergstrichzeichnung zugrunde (senkrechte Beleuchtung) (siehe Nr. 123). Das hiernach bei verschiedener Steilheit sich ergebende Maß von Licht und Schatten wird bei der Schummerung durch helleres und dunkleres Schattieren der Böschungen (mit Wischer) ausgedrückt. Diese Art der Bergzeichnung liefert ein plastisches Bild, ist leicht und schnell auszuführen, gestattet jedoch die Entnahme von Höhenpunkten aus der Karte nur in noch unvollkommenerer Weise als bei der Bergstrichzeichnung. Zur Erhöhung der Deutlichkeit empfiehlt sich die Schummerung in brauner oder graugrüner Farbe.

153. Für gebirgige Gebiete wirkt oft auch eine Schummerung bei schräg angenommener Beleuchtung besonders plastisch. Sehr vorteilhaft ist es, Höhenlinienzeichnung und Schummerung zu verbinden, wodurch man sowohl genaue Höhenangaben erhält, wie auch das Gelände eindrucksvoll in seiner Plastik dargestellt wird.

154. Ein anderes Verfahren zur Darstellung von Bodenformen, die Eckert-Greifendorffsche Punktmanier[15]), sucht die Wirkung der Schummerung mit der Bergstrichzeichnung zu verbinden nach den Gesetzen der Beleuchtung schräger Flächen[16]).

155. Ferner hat Peucker[17]) eine plastische Farbenskala[18]) auf gesetzmäßiger Grundlage aufgestellt, die von einem blaugrünlichen Grau über Graugrün und matte Abtönungen von Grün, Gelbgrün, Grüngelb, über bräunliche Töne von Gelb, Orangegelb, Gelborange, Orangerot und Rot verläuft. In Anlehnung daran ist die Internationale Weltkarte 1:1 Million bearbeitet (siehe Nr. 353—357).

G. Hochbildkarten (Reliefs).

156. Hochbildkarten sind plastische Kartenmodelle, bei denen auch die dritte Dimension räumlich zur Darstellung gelangt. Man kann sie auf folgende Weise herstellen: Man klebt Höhenlinienkarten auf Pappe auf, deren Dicke einer bestimmten Schichthöhe entspricht. Dann schneidet man längs der Höhenlinien diese Pläne auseinander und klebt die erhaltenen Ausschnitte stufenweise aufeinander, so erhält man schließlich ein stufenförmiges Abbild des Geländes. Nun füllt man noch diese Stufen mit Wachs, Kitt oder dgl. aus, glättet sie und klebt über dieses Hochbildmodell einen auf stark dehnbarem Papier hergestellten Abzug der Höhenlinienkarte, der sich allen Erhebungen und Vertiefungen anschmiegt. Für flache Gegenden empfiehlt es sich, für die Höhen einen entsprechend größeren Maßstab als für die Längen zu wählen.

157. Neuerdings stellt man Hochbildkarten nach dem Verfahren der Firma Karl Wenschow, vorm. Deutsche Hochbild-Gesellschaft m. b. H. in München, Landsberger Straße 171, auf maschinellem Wege mit größter Genauigkeit aus einer festen Prägemasse her, wobei ein Zerreißen oder Einschneiden des aufgeklebten dehnbaren Kartendrucks völlig vermieden wird.

Das Wenschow-Verfahren läßt sich auch zum Herstellen sogenannter „ebener Hochbildkarten“[19]) verwenden. Hierzu wird von einem noch nicht mit der Karte beklebten Reliefkörper unter schräger (von Südost oder Südwest einfallender) Beleuchtung auf photomechanischem Wege eine Halbtonschattenplatte hergestellt. Sie ersetzt die sonst vom Kartographen in oft mehr oder weniger willkürlicher Auffassung angefertigte Schummerung und wird in durchsichtig gehaltenen braunem oder graugrünem Farbton in die gewöhnliche Karte eingedruckt. Diese erhält so völlig die plastische Wirkung des Reliefs, hat ihm gegenüber aber den Vorteil, sie gefaltet in die Tasche stecken zu können.

158. Hochbildkarten sind ein vorzügliches Mittel für den Unterricht in Geländekunde. Sie ermöglichen auch dem Ungeübtesten, das Aussehen der Landschaft sich ohne Mühe vorzustellen. Ganz besonders erleichtern sie das Herstellen von Sichtkarten des einsehbaren oder nicht einsehbaren Geländes von irgendeinem Beobachtungspunkt aus. Man bringt hierzu das Kartenmodell in einen halbdunklen

[15]) Dr. Max Eckert-Greifendorff, Professor der Geographie an der Technischen Hochschule in Aachen, 1868 bis 1939.

[16]) Näheres in: „Eckert, Die Kartenwissenschaft“. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Berlin-Leipzig 1921.

[17]) Dr. Karl Peucker, Regierungsrat, wissenschaftlicher Kartograph in Wien, 1859 bis 1940.

[18]) Näheres in: „Peucker, Höhenschichtenkarten. Studien und Kritiken zur Lösung des Flugkartenproblems“. Ztschr. f. Vermessungswesen 1911, S. 17.

[19]) Näheres in: „Baumgart; Albert M. Walker: Die militärische Karte der Zukunft“. Heerestechnik 1925, Nr. 5.

Raum. Beleuchtet man nun von den Beobachtungspunkten aus mittels dort aufgestellter kleiner elektrischer Lichtquellen das Hochbild, so liegen alle einsehbaren Gebiete im Lichten, alle nicht einsehbaren im Schatten. Die Grenzen dieser Gebiete kann man durch photomechanisches Verfahren oder auch durch handschriftliches Auszeichnen mit dem Buntstift usw. in andere Karten übertragen.

4. Allgemeine Gesichtspunkte für die Erkundungen.

(Vgl. H. Dv. 300 [T. F.] Nr. 126, 130, 173, 275, 568, 581.)

159. Grundlagen für zweckmäßiges militärisches Ausnutzen des Geländes sind:

Eingehende Kenntnis des Landes oder des in Betracht kommenden Gebietes.

Die Fähigkeit, die Vorteile wie die Nachteile der Eigenart dieses Gebietes für bestimmte militärische Zwecke zu erkennen und richtig einzuschätzen, d. h. das Gelände militärisch richtig zu beurteilen.

Kenntnis eines Landes wird erworben durch eigenes Anschauen, durch Studium der Erdkunde, der Länderbeschreibungen, der militärgeographischen Werke und durch Auskunft von Ortskundigen. Aus den Karten entsteht ferner ein Bild des dargestellten Gebietes. Aber weder die Länderbeschreibungen noch die Karten bleiben dauernd richtig; alles seit ihrer Entstehung Neugeschaffene fehlt. Bei den Karten setzt außerdem der Maßstab der Wiedergabe von Einzelheiten eine Grenze. So muß ergänzend oder, wenn Karten überhaupt fehlen, an deren Stelle die Erkundung treten. Sie liefert Brauchbares nur, wenn sie sich auf zutreffende militärische Beurteilung gründet, und diese wird erlernt durch Studium der Kriegsgeschichte, durch Kenntnis der Lehren der Taktik, der Waffenlehre und der Befestigungslehre. Geschärft wird der richtige militärische Blick durch Erkundungsübungen im Gelände und auf der Karte.

160. Die Zwecke, zu denen man Erkundungen vornimmt, können verschiedenartigster Natur sein. Einige Grundsätze haben aber für ihre Ausführung dauernd Geltung. Der Erkundungsauftrag muß klar und eindeutig gegeben werden. Der Erkundende muß sich über Umfang und Zweck seines Auftrages völlig klar sein. Die Erkundung muß bei aller Schnelligkeit mit vollster peinlicher Gewissenhaftigkeit ausgeführt werden. Willkürliche Schlüsse aus dem Gesehenen auf das, was man nicht gesehen hat, sind nicht zulässig. Man bezeichne nicht einen Sumpf als undurchschreitbar, in dem man nicht selbst fast versank, nicht eine Furt als gangbar, die man nicht selbst durchschritten oder durchritten hat. Hier wie in vielen anderen Fällen erfordern die Erkundungen schnellen Entschluß, Wagemut, rücksichtsloses Einsetzen der Persönlichkeit.

Das für den Zweck Wichtige stelle man bei der Erkundung und beim Bericht in den Vordergrund; besonders wenn es eilt.

Sicherheit im Kartenlesen (auch ausländischer Karten) und im Gebrauch der verschiedenen Maßstäbe, schnelles Zurechtfinden im Gelände, Verständnis für richtiges Beurteilen der Perspektive (Augenmaß), rasches Erfassen von Gelände- und Gefechtsbildern sowie von militärischen Maßnahmen sind bei Erkundungen unerläßliche Fähigkeiten. Stetes Üben fördert dies wesentlich und führt schließlich dazu, auch ohne Karte die Geländegestalt und die Einzelheiten, die gerade für eine Erkundung wichtig sind, im Gedächtnis zu behalten. Dies kann von höchstem Wert sein da, wo Karten überhaupt fehlen oder wo besondere Verhältnisse deren Benutzung verbieten.

161. Eine rasch feldmäßig entworfene Grundriß-, oft auch Ansichtskizze, unter klarer Hervorhebung des Wichtigen richtig gezeichnet, erläutert am besten oder ersetzt sogar einen schriftlichen oder mündlichen Bericht.

Lichtbildaufnahmen, auch mit kleinen Handkammern, sind als Ergänzung oder Ersatz von Skizzen (Ansichtskizzen) häufig von großem Wert. Ihr schnelles Auswerten (Entwickeln, Kopieren) muß allerdings gesichert sein; ihre Verwendung wird sich daher im allgemeinen auf den Festungskrieg und den Kampf um befestigte Feldstellungen beschränken, kann aber auch im Feldkriege nützlich werden. Der Ort der Aufnahme und ihre Hauptrichtung müssen stets auf einer Karte auffindbar sein.

Bei längeren Kampfhandlungen wird die Erkundung mittels Fliegerbildauswertung (siehe Nr. 247—258) gute Dienste leisten. Mit ihr werden sich vielfach Veränderungen des Kartenbildes, Abholzungen, Anforstungen, Straßenverlegungen, neue Siedlungen, Zerstörungen von Brücken, Eisenbahnen usw. ermitteln lassen.

162. Die Erkundungen werden um so sicherer rasch zu einem brauchbaren Ergebnis gelangen, je besser feldmäßig einfach und praktisch alles vorbereitet wird. Hierzu gehört, daß der Erkundende sich in die Eigenart seines Auftrages und die bei seiner Ausführung in Betracht kommenden militärischen Gesichtspunkte vertieft und die einschlägigen Karten derart eingehend studiert, daß im Gelände der Blick nicht dauernd an die Karte gebunden, sondern möglichst frei ist für die schnell wechselnden Eindrücke der Wirklichkeit. Der einzuschlagende Weg und die wichtigsten Punkte, zu denen ihn sein Auftrag führen kann, müssen dem Erkunder schon vorher klar vor Augen stehen.

163. Vorbereitete Vergrößerungen von Kartenteilen des zu erkundenden Geländes können von großem Nutzen sein. Fliegerbilder.

Zu den Vorbereitungen gehören ferner: Instandsetzen der Pferde-, Rad- oder Flugzeugausrüstung, Mitnahme von Lebensmitteln, Waffen, Taschenlampe usw.

Auch die nötigen Vorsichtsmaßregeln, um bei Gefangennahme dem Feinde nicht durch schriftliche Notizen Kenntnis über den Erkundungsauftrag zu geben, sind zu bedenken. Nötig ist ferner, die Begleiter über die Art des Auftrages zu unterweisen, damit auch sie zur Not den Auftrag ausführen oder in seinem Sinne handeln können.

Ob unterwegs schriftliche Aufzeichnungen oder Eintragungen in eine Skizze gemacht werden müssen oder können, sei es für den eigentlichen Auftrag, sei es, um etwa Abweichungen der Karte gegenüber der Natur zu berichtigen, richtet sich nach der Art des Auftrages.

5. Militärgeographie.

164. Militärgeographische Angaben dienen zum Ergänzen des Karteninhaltes in solchen Fällen, wo militärisch wichtige Einzelheiten sich einer kartenmäßigen Darstellung entziehen. Sie berichten über Einzelheiten ohne Annahme bestimmter operativer oder taktischer Lagen und sind dazu bestimmt, die örtlichen Erkundungen über den Zustand des Marsch- und Kampfgebiets sowie die Geländebeurteilung zu erleichtern und die daraufhin noch einzusetzenden Einzelerkundungen zielsicher zu gestalten. Ratschläge für die Gefechtsführung enthalten sie nicht.

Militärgeographische Angaben bringen in kurz gefaßter Form die wichtigsten Einzelangaben über

Bodenarten, Geländebedeckung (Baumwuchs, Fliegerdeckung, Gebäude, Bodenformen und ihren Einfluß in Verbindung mit der Geländebedeckung auf die Sichtverhältnisse und Gangbarkeit),

Gewässer (Breite, Tiefe, Uferverhältnisse, Übergangs- und Anstaumöglichkeiten),

Bahnen, Wege, Straßen (Breite, Neigungen, Bauart),

Kunstbauten an Verkehrswegen (Brücken, Tunnels, Galerien, Talsperren, Schleusen usw.),

Starkstromnetze, Nachrichtenverbindungen,

Anlagen für den Flugverkehr und Landemöglichkeiten,

die Lage von Gas- und Wasserfernleitungen, kriegs- und lebenswichtigen Kraftquellen, Vorräten, Industrieanlagen und vieles andere.

165. Je stärker das technische Zeitalter das geographische Bild der Erde umgestaltet und je abhängiger die Kriegführung von den technischen Einwirkungen wird, um so wichtiger werden diese Einzelheiten für Marsch, Unterkunft und Gefecht, für das Anlegen von Sperren im Gelände, für die Ausführung taktisch und operativ notwendiger Zerstörungen, für Maßnahmen der Beitreibung und Räumung, für den Schutz der Zivilbevölkerung und für die Aufrechterhaltung der Kriegswirtschaft im eigenen Lande.

6. Geländebeschreibung und Geländebeurteilung.

Schrifttum: Mehler, Oberstlt., Geländebeurteilung im Rahmen taktischer Aufgaben. E. S. Mittler & Sohn, Berlin.

166. Die Geländebeschreibung verlangt ein genaues Beschreiben aller Einzelheiten der Bodengestalt und des Grundrisses nach allgemein taktischen Gesichtspunkten an der Hand der Karte. Das Charakteristische ist dabei knapp, treffend, gewandt und gut gegliedert besonders hervorzuheben. Man beschreibt einen Geländeabschnitt stets von rechts nach links und von vorn nach hinten.

Die Geländebeschreibungen in dem Generalstabswerk 1870/71 und in den vom Großen Generalstab veröffentlichten Studien und Einzelschriften sowie in dem vom Reichsarchiv herausgegebenen Werk „Der Weltkrieg 1914 bis 1918", E. S. Mittler & Sohn, Berlin 1925, geben mustergültige Grundlagen.

167. Die Geländebeurteilung geht über die Geländebeschreibung hinaus und setzt eine bestimmte operative Handlung oder Lage voraus, auf die hin das Gelände zu untersuchen ist.

Ein gegebenes Gelände im Rahmen einer taktischen Lage zu beurteilen, heißt: sich nach der Karte ein Urteil darüber bilden, inwiefern Geländeform, Geländebedeckung, Geländegegenstände auf den taktischen Entschluß des Führers und das Verhalten der Truppe einen bestimmenden Einfluß ausüben, inwiefern sie Kampfhandlungen begünstigen oder erschweren.

Man soll nur für den Zweck Wertvolles beurteilen, soll taktisch verständnisvoll Vor- und Nachteile abwägen, Wichtiges von Nebensächlichem trennen.

7. Die taktischen Truppenzeichen.

168. Zum Einzeichnen militärischer Lagen in vorhandene Karten (T. F. 58) bedient man sich besonderer taktischer Zeichen. Sie werden in ihrer anzuwendenden Größe dem betreffenden Kartenmaßstab angepaßt und in der Farbe der Partei (blau, rot) mit abwischbarer Kreide oder abwaschbarer Deckfarbe eingetragen. Eine kurze Übersicht der gebräuchlichsten Muster für taktische Zeichen des Heeres ist in Anlage 3 enthalten. Sie beschränkt sich hauptsächlich auf die für Vermessungs- und Kartenzwecke in Betracht kommenden taktischen Zeichen.

Oft ist es vorteilhaft, die militärische Lage auf einen Pauspapierbogen, der Planpause, einzutragen. Diese ersetzt dann häufig ein besonderes Kroki. Zum Aufpassen der Planpause bedient man sich bei Karten mit Gitternetz der Schnittpunkte des Gitternetzes, bei Karten ohne Gitternetz der Kirchtürme, Wegekreuze oder anderer markanter Kartenpunkte.

DRITTER TEIL.

Militärische Kartenskizzen, Krokis und Luftbilder.

1. Zurechtfinden im Gelände.

Schrifttum: Dr. Werner, Orientierung im Gelände nach Gestirnen. Verlag v. Gustav Fischer, Jena 1941.

169. Die Grundlage für das Zurechtfinden im Gelände ist das Feststellen der Himmelsrichtungen.

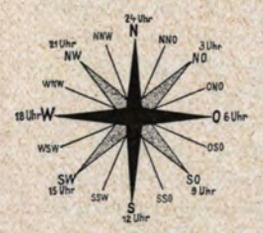
Man kann in unbekannter Gegend die Richtung nach einem vorderhand noch unsichtbaren Ziele mit genügender Genauigkeit einschlagen, wenn man sie zu einer der vier Haupthimmelsrichtungen in Beziehung bringen kann.

Nord oder Süd, Ost oder West kann man hierzu auf mehrfache Weise ermitteln:

A. Ohne Karte und Kompaß.

I. Bei Tage.

170. Nach dem Stande der Sonne. Beachtet man, daß die Sonne ungefähr um 6 Uhr Ortszeit im Osten, um 12 Uhr im Süden und um 18 Uhr im Westen steht[20]), so kann man an der Richtung seines eigenen Schattens mit Rücksicht auf die betreffende Tagesstunde sich die Nordsüdrichtung mit Leichtigkeit in vielfach ausreichender Schärfe ableiten.



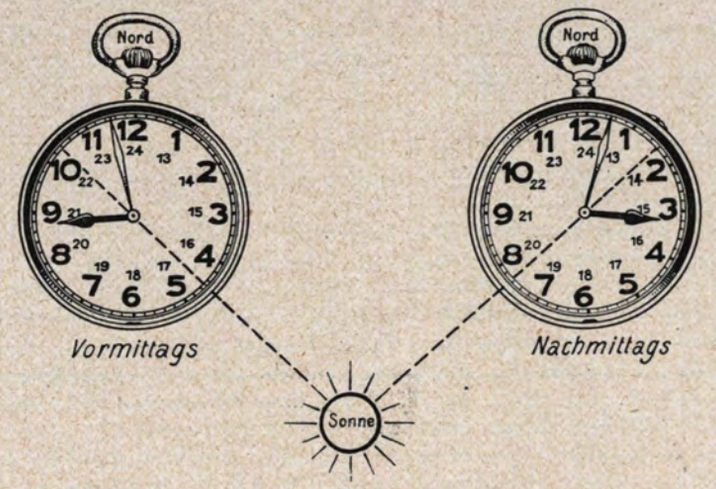
Die Sonne steht um:

3	Uhr	(Ortszeit)	im	Nordosten,	der	Schatten	fällt nach Südwesten
6	„	„	„	Osten,	„	„	„ „ Westen
9	„	„	„	Südosten,	„	„	„ „ Nordwesten
12	„	„	„	Süden,	„	„	„ „ Norden
15	„	„	„	Südwesten,	„	„	„ „ Nordosten
18	„	„	„	Westen,	„	„	„ „ Osten
21	„	„	„	Nordwesten,	„	„	„ „ Südosten

Besonders beim Durchqueren wegloser Wälder merke man sich die Marschrichtung zum Baumschatten.

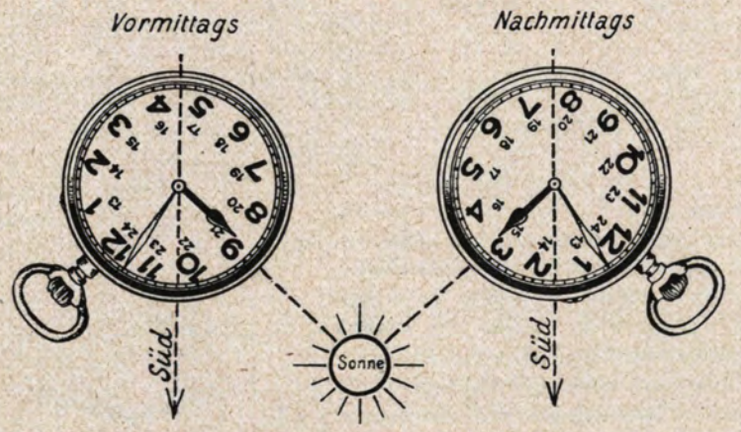
[20]) Dies trifft — genau genommen — nur für den Frühlingsanfang (21. März) und Herbstanfang (23. Sept.) und nur für eine geographische Breite von rd. 56° Nord zu. Zu Sommeranfang (22. Juni) geht die Sonne schon hier im NO auf und im NW unter, während sie zu Winteranfang (22. Dez.) erst im SO auf und schon im SW untergeht.

171. Mit Hilfe der Taschenuhr und nach dem Stande der Sonne. Etwas genauer erhält man die Nordsüdrichtung, wenn man auf einer Taschenuhr den Winkel halbiert, den der kleine Stundenzeiger mit der Ziffer 12 (24) bildet. Richtet man nun vormittags



(äußerer Stundenkreis) die in der rechten, nachmittags (innerer Stundenkreis) die in der linken Uhrhälfte liegende Verlängerung dieser Halbierungslinie auf die Sonne, so zeigt die Ziffer 12 (24) nach Norden.

171a. Im Truppengebrauch wird folgendermaßen verfahren: Man hält die Uhr waagerecht, so daß der kleine Stundenzeiger auf die Sonne gerichtet ist. Wenn man den



Winkel zwischen dem Stundenzeiger und der 12 halbiert, so zeigt diese Halbierungslinie, vormittags vor, nachmittags hinter dem kleinen Zeiger abgelesen, nach Süden.

Richtet man den kleinen Stundenzeiger umgekehrt statt auf die Sonne von dieser fort in die Schattenrichtung (Bleistift im Uhrmittelpunkt aufsetzen!), so zeigt die ebenso abgelesene Halbierungslinie nach Norden.

171b. Man kann auch noch eine andere Faustregel anwenden: Richtet man die Ziffer 12 (24) auf die Sonne, so liegt Norden

um	in der Richtung der Ziffer	um	in der Richtung der Ziffer
(3 Uhr)	(10½)	13 Uhr	5½
4 „	10	14 „	5
5 „	9½	15 „	4½
6 „	9	16 „	4
7 „	8½	17 „	3½
8 „	8	18 „	3
9 „	7½	19 „	2½
10 „	7	20 „	2
11 „	6½	(21 „)	(1½)
12 „	6		

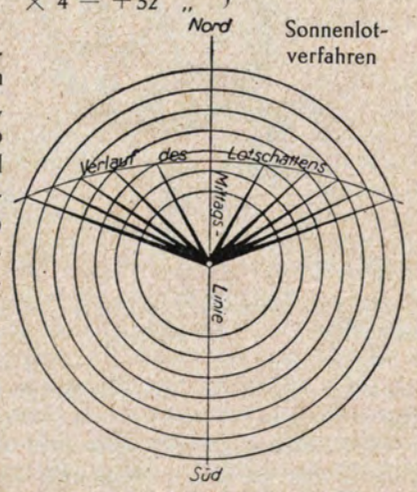
172. Je nach der Lage des Ortes kann es sich empfehlen, hierbei bereits den Unterschied zwischen Ortszeit und mitteleuropäischer Uhrzeit[21]) zu berücksichtigen. Beide Zeiten sind gleich auf dem 15. Längengrade ostwärts Greenwich (= Zeitmeridian), der etwa über Stargard in P., Görlitz und etwas westwärts Graz verläuft. Bei etwaiger Einführung der 1 Stunde früheren Sommerzeit sind diese Zeiten gleich auf dem 30. Längengrad ostwärts Greenwich, der etwas westwärts Leningrad und Kiew verläuft. Die Sonne durchläuft auf ihrer scheinbaren Himmelsbahn von Osten über Süden nach Westen stündlich (360°: 24 Stunden =) 15°, mithin braucht sie zum Durchlaufen von 1° = 4 Minuten. Es sind daher bei Orten, die, wie z. B. Aachen, um 9° westwärts vom 15. Längengrad liegen, 9 × 4 = 36 Minuten von der mitteleuropäischen Zeit abzuziehen, um wahre Ortszeit zu erhalten. Bei ostwärts vom Zeitmeridian liegenden Orten ist der sich ergebende Unterschied zuzuzählen.

So haben z. B.

Aachen, Metz	= 9	× 4	= − 36	Min.	Unterschied gegen mitteleuropäische Uhrzeit.
Bremen, Frankfurt a. M.	= 6½	× 4	= − 26	„	
Kiel, Hamburg, Ulm	= 5	× 4	= − 20	„	
Schwerin, Magdeburg, Bayreuth, München	= 3½	× 4	= − 14	„	
Greifswald, Berlin, Passau	= 1¾	× 4	= − 7	„	
Wien	= 1¼	× 4	= + 5	„	
Stolp, Posen, Breslau, Preßburg	= 2	× 4	= + 8	„	
Danzig, Gleiwitz	= 3¾	× 4	= + 15	„	
Königsberg i. Pr.	= 5½	× 4	= + 22	„	
Warschau	= 6	× 4	= + 24	„	
Suwalki	= 8	× 4	= + 32	„	

173. Nach dem Sonnenlotverfahren. Man zeichnet auf einer waagerecht gestellten Zeichenfläche eine Anzahl konzentrischer Kreise, in deren Mittelpunkt man senkrecht einen Stab errichtet (Gnomon). In den Stunden kurz vor und kurz nach Mittag zeichnet man nun im Sonnenlicht den Verlauf des Stabschattenendes innerhalb der Kreise ein. Die durch die Mitte der miteinander korrespondierenden Schattenlängen gezogene Linie ergibt die Mittagslinie.

Sonnenlotverfahren

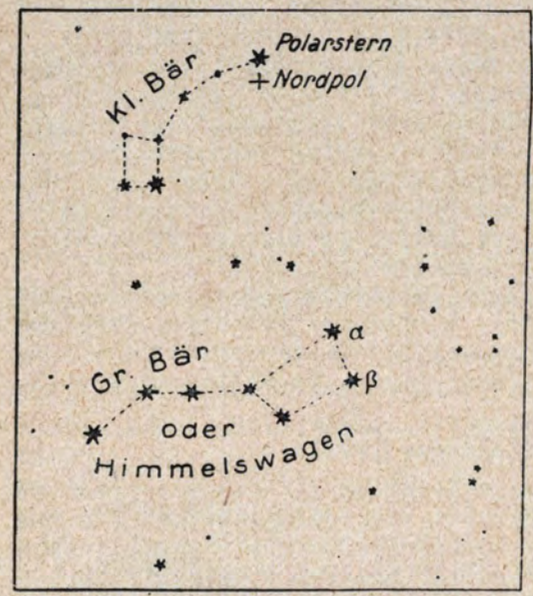


[21]) Mitteleuropäische Uhrzeit (M. E. Z.) besitzen die Länder: Großdeutschland, Italien, Schweiz, Monako, Belgien, Holland, Dänemark, Schweden und Norwegen.

II. Bei Nacht.

Nach dem Polarstern.

174. Bei Nacht dient der Polarstern, ein Fixstern zweiter Größe am Schwanzende des Kleinen Bären, zum Auffinden der Nordrichtung. Seine Stellung am Himmel findet man nach der hier beigegebenen Figur.



Der Große und der Kleine Bär mit dem Polarstern. (Die hier dargestellte Lage unter dem Polarstern hat der Große Bär in den Abendstunden der Monate Oktober bis Januar.)

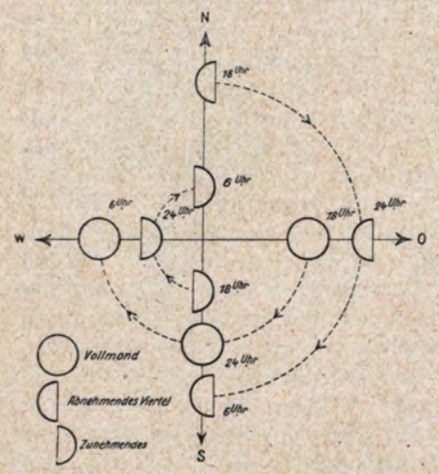
Er ist vom Großen Bären (auch „Himmelswagen" genannt) leicht aufzufinden und steht etwa in der fünffachen Verlängerung der Linie durch die „Hinterräder" (α, β) des Himmelswagens in der Richtung der Deichselknickung. Da der Polarstern nahezu in der verlängerten Erdachse steht, so ist die nach ihm gezogene Linie die ungefähre Richtung des Meridians für den betreffenden Ort.

Nach dem Mond.

175. Auch der Mond läßt sich zum Ermitteln der ungefähren Himmelsrichtung benutzen.

Er steht ungefähr:

um	als zunehmendes Viertel im	als Vollmond im	als abnehmendes Viertel im
18 Uhr	S	O	N
21 „	SW	SO	NO
24 „	W	S	O
3 „	NW	SW	SO
6 „	N	W	S



Leicht einprägbar ist auch folgendes Verfahren:

Man schätzt, wieviel Zwölftel des Mondes beleuchtet sind, und zählt diese Zahl bei $\frac{\text{zu-}}{\text{ab-}}$ nehmendem Mond $\frac{\text{von}}{\text{zu}}$ der Uhrzeit $\frac{\text{ab.}}{\text{zu.}}$ Aus der so erhaltenen Zeit leitet man die Himmelsrichtung ab, wo zu dieser Zeit die Sonne am Tage stehen würde (siehe Nr. 170).

Beispiele:

1) Es sind um 24 Uhr vom zunehmenden Mond $^9/_{12}$ beleuchtet: 24—9 = 15 Uhr. Zu dieser Zeit würde die Sonne im SW stehen, wo sich jetzt der Mond befindet.

2) Es sind um 3 Uhr vom abnehmenden Mond $^3/_{12}$ beleuchtet: 3+3 = 6 Uhr = O.

III. In Sonderfällen.

176. Einen ungefähren Anhalt zum Zurechtfinden im Gelände geben folgende Erscheinungen: In alten Kirchen steht der Altar auf der Ost-, der Turm auf der Westseite. Weinberge liegen zumeist an Südhängen. Der Unterbau von Holländer Windmühlen ist gewöhnlich nach den vier Haupthimmelsrichtungen orientiert. Jeder frei im Gelände stehende trigonometrische Punkt des Reichsamts für Landesaufnahme ist mit seiner ein eingemeißeltes T. P. tragenden Stirnseite nach Süden gerichtet. Seine obere waagerechte Fläche trägt außerdem ein Kreuz, dessen Achsen in die Himmelsrichtungen zeigen.

Einen ganz rohen Anhalt gewähren Bäume, Kilometersteine, Telegraphenstangen usw., die an der Wetterseite stärker bemoost sind, ebenso die Stümpfe abgehauener Bäume, deren Jahresringe auf der Wetterseite dichter zusammengedrängt erscheinen. Alte Bäume haben nach der Wind- und Wetterseite meist auffallend starke Wurzelausläufer, sog. Zugwurzeln, ausgebildet. Diese Wetterseite wird in überwiegenden Fällen die nordwestliche sein, wenn sie auch in hohem Maße von der Bodengestalt (Windschutz) abhängig ist. Jedenfalls ist sie zum Beibehalten einer einmal eingeschlagenen Richtung, namentlich im Walde, genügend brauchbar.

177. Stets achte man auf die Orientierungsmerkmale im Gelände selbst und präge sich den Verlauf markanter Linien ein, z. B. Höhenzüge, Wasserläufe, Waldsäume, Baumreihen an Straßen, zum Beibehalten der Marschrichtung wähle man Richtpunkte, wie Kirchtürme, Windmühlen, einzelne Bäume, Kapellen, Kreuze, Wegegabeln usw.

B. Mit Karte und ohne Kompaß.

178. Hat man eine brauchbare Karte, so benutzt man sie nicht erst, wenn man sich bereits verlaufen hat, sondern verfolgt auf ihr stets den zurückgelegten Weg. Man muß während des Marsches den Ort des augenblicklichen Befindens auf der Karte angeben können. Es empfiehlt sich dringend, die Karte stets in die Marschrichtung zu drehen, auch wenn dabei die Beschriftung infolge Kopfstehens (wenn man nach Süden geht) schwer lesbar wird. Es hat den Vorteil, daß Rechts und Links der Natur mit der Lage der Karte übereinstimmen. Glaubt man sich verirrt zu haben, so ist es in vielen Fällen richtiger, so weit zurückzugehen, bis man seinen Aufenthaltsort auf der Karte bezeichnen kann. Bietet der Grundriß der Karte nicht genügend Anhalt, so sind auch die Bodenformen, sofern sie sich scharf genug ausprägen, heranzuziehen.

179. Kann man seinen Standpunkt auf einer Karte nicht sogleich ermitteln, so orientiere man auf alle Fälle zunächst möglichst scharf seine Karte. Die angegebenen Verfahren zum Feststellen der Himmelsrichtungen bieten hierzu genügend Anhalt. Hat die Karte ein geographisches Gradnetz, was bei allen amtlichen Gradabteilungskarten der Fall ist (der linke und der rechte Kartenblattrand liegen im Meridian), so ziehe man dieses zum Orientieren heran. Gelingt es, eine durch zwei markante Gegenstände bezeichnete Geländerichtung der Natur auf der Karte festzustellen, so drehe man zunächst diese Kartenrichtung gleichlaufend zur Naturrichtung. Kann man seinen Standort in eine solche Naturrichtung hinein verlegen, so lege man ein Lineal, Bleistift, Buchrücken oder dgl. an die Kartenrichtung und drehe die Karte durch Zielen über den angelegten Gegenstand in diese Richtung. Kann man auch jetzt noch nicht seinen Standort auf der Karte ermitteln, so suche man bei unveränderter Lage der Karte von anderen sichtbaren Naturpunkten (Kirchtürme, Windmühlen, Schornsteine) aus rückwärts über deren zugehörige Kartenpunkte hinweg Richtungen zu legen. Diese werden sich im Standort auf der zuerst zum Orientieren benutzten Kartenrichtung treffen. Man ziehe möglichst viele solcher Geländerichtungen zur Prüfung heran.

180. Im Walde empfiehlt es sich, auf einem Wegestern oder Wegekreuz die ausgehenden Richtungen zu vergleichen. Kann man die betreffende Stelle nicht gleich finden, so zeichne man auf einem Stück Pauspapier, von einem beliebigen Punkte aus, die Naturrichtungen, an einer Linealkante entlang zielend, auf. Man sucht dann auf der Karte durch Auflegen des Pauspapiers, das man nach der Himmelsrichtung orientiert, den betreffenden Wegestern auf. (Siehe Nr. 226 und 227.)

181. Eine Karte ist erst dann richtig orientiert, wenn auf ihr alle von dem gefundenen Standort aus nach den sichtbaren Naturpunkten gehenden Richtungen auch durch die zugehörigen Darstellungen auf der Karte gehen.

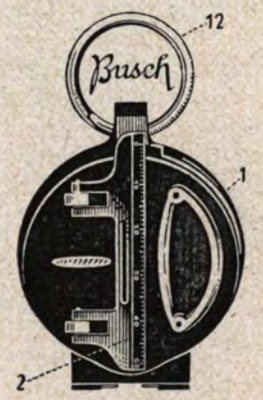
Bei dem großen Unterschiede zwischen den Größenverhältnissen des Kartenbildes und denen der Natur entstehen leicht Irrtümer bei der Auswahl der Richtpunkte und -linien, die auf das Bestimmen des Standpunktes einwirken. Daher beachte man stets den Maßstab der Karte (Verjüngung) und frage sich, ob der betreffende Gegenstand auch noch auf der Karte dargestellt sein kann. Man beachte weiter das auf amtlichen Karten am Rande stets vermerkte Jahr des Erscheinens oder einzelner Nachträge (Berichtigungen); denn je älter die Karte ist, um so weniger gibt sie ein zutreffendes Bild für die Bebauung (Waldbestand) und Wegeführung, die sich häufig verändern. Unveränderlich bleiben gewöhnlich nur die Geländeformen.

C. Mit Kompaß, aber ohne Karte.

(Vgl. H. Dv. 362. Anleitung zum Gebrauch des Marschkompasses. Berlin 1934.)

182. Das wichtigste und bequemste Hilfsmittel für den durch unbekanntes Gelände Marschierenden ist der Kompaß (auch Bussole genannt). Hier gibt uns die auf einem

1 Gehäuse.
2 Anlegekante.
3 Deckel.
4 Spiegel.
5 Teilscheibe mit Strichteilung.
6 Mißweisung (mittlere).
7 Magnetnadel.
8 Richtungszeiger.
9 Kimme.
10 Korn.
11 Spiegeldurchbruch.
12 Tragring.



Geschlossen.

Etwa ½ natürlicher Größe.

Stift frei schwingende, sich allmählich nach mehreren Schwingungen ruhig einstellende Magnetnadel die Richtung nach dem magnetischen Nordpol an. Man stellt den Kompaß

beim Gebrauch waagerecht und hält alle Eisenteile (Waffen, Fahrräder usw.) so weit entfernt, daß sie die Magnetnadel nicht beeinflussen. Die Nähe elektrischer Stark- (Gleich-) Ströme und das Beobachten bei Gewitter ist zu vermeiden. Muß man mit aufgesetzter Gasmaske beobachten, so bleibe man mit dem Gesicht zentrisch und in möglichst weiter Entfernung über dem Kompaß. Die Annäherung kleinerer Eisenteile (Zirkel, Messer, Schlüssel) bis zur Nähe von etwa ½ m ist belanglos. Die Magnetnadel muß so empfindlich sein, daß sie, aus ihrer Ruhelage gebracht, stets wieder genau in diese zurückkehrt.

183. Bekanntlich fällt der magnetische Nordpol nicht mit dem geographischen Nordpol zusammen. Der zwischen beiden Richtungen entstehende Winkel heißt Mißweisung (Deklination). Die Mißweisung ist für die verschiedenen Orte der Erde verschieden und kann gegenüber dem geographischen Meridian sowohl eine westliche wie auch ostwärtige Richtung haben. Im Westen Deutschlands beträgt sie z. B. zur Zeit (1941) 7,2°[22]) gegen Westen, in Ostpreußen haben einige Teilgebiete schon ostwärtige Mißweisung bis zu 3°. In Potsdam beträgt sie 3,8° westlich. Man kann diesen Wert als allgemeinen mittleren für Deutschland benutzen. Die Mißweisung nimmt also von Osten nach Westen auf je einen Längengrad etwa 0,5° und für ein Meßtischblatt etwa 5′ zu. Zudem ist die magnetische Nordrichtung infolge fortwährenden langsamen Wanderns des magnetischen Nordpols auch nicht für jeden Ort stets gleichbleibend. Hinzu kommt ferner noch eine tägliche Schwankung der Nordnadel, die um 10 Uhr und 18 Uhr ihre geringsten Abweichungen hat.

184. Die auf den meisten Kompassen durch einen besonderen Pfeil neben dem N der Windrose als Mißweisung angegebene Richtung gilt demzufolge auch streng nur für einen bestimmten Ort und eine bestimmte Zeit. Sie genügt jedoch für alle die Fälle, wo es auf besondere Genauigkeit nicht ankommt. Man achte beim Kauf eines Kompasses darauf, daß dieser Mißweisungspfeil sich in der oben angegebenen Potsdamer Mittelgröße von etwa 4° westlich der N-Richtung befindet. Dreht man nun den Kompaß so lange, bis das Nordende der Magnetnadel auf diesen Pfeil einspielt, so zeigt die auf dem Boden des Kompasses gezeichnete Windrose in die dort angegebenen geographischen Himmelsrichtungen. Man lenke die Nadel zur Prüfung mit einem Schlüssel, Messer, Zirkel ab. Sie muß nach einigen Schwingungen wieder in ihren ersten Zustand zurückkehren.

185. Hat der Kompaß einen besonderen Marschrichtungszeiger, so stellt man diesen jetzt auf die innezuhaltende Marschrichtung ein. Während des Marsches braucht man dann nur den Mißweisungspfeil unter das einspielende Nordnadelende zu drehen, so weist der Marschrichtungszeiger ohne weiteres wieder in die richtige Marschrichtung.

Vorteilhaft ist es, wenn die Bodenplatte des Kompasses viereckig ist, wodurch Linealkanten zum Ziehen von Visierlinien entstehen.

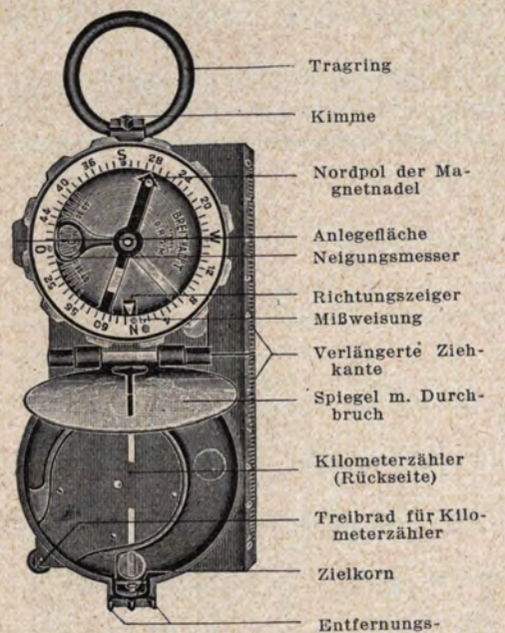
D. Mit Kompaß und Karte.

I. Die Mißweisung.

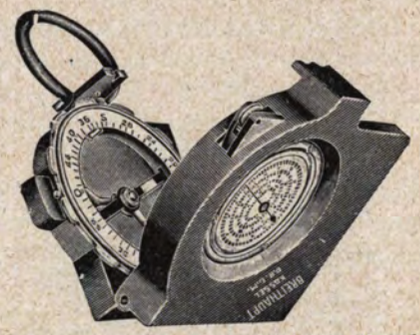
186. Für diese schon größere Genauigkeit erfordernden Verfahren bedient man sich am besten eines größeren Kompasses mit Zielvorrichtung (Kimme und Korn), Vollkreisteilung, einer Linealziehkante am Gehäuse und mit Leuchtnadel. Runde Kompasse befestigt man zweckmäßig auf einem Lineal, Nordsüd- (= Null-) Richtung parallel zur Ziehkante.

[22]) Man verwandelt Altgradteilung (360°) in Strichteilung (6400—) durch Multiplikation mit 17,78, z. B. 3,8° × 17,78 = 68 Strich (siehe Nr. 507).

Von größter Wichtigkeit für alle Arbeiten mit Kompaß und Karte ist die Kenntnis der Größe der Mißweisung (Deklination) für den betreffenden Ort. Man kann sie sich selbst ermitteln auf folgende Weise: Man geht auf einen in der Karte scharf dargestellten, in der Natur sicher auffindbaren Geländepunkt, am besten auf einen trigonometrischen Punkt. Durch diesen oder in dichter Nähe zieht man auf der Karte den geographischen Meridian, indem man die hierfür am Nord- und Südrande der Karte angegebenen Marken miteinander verbindet. Dann orientiert man die Karte, indem man ein Lineal an den Standort und an einen anderen möglichst weit entfernten Kartenpunkt (Kirchturm, Schornstein usw.) anlegt und durch Zielen längs einer Linealkante nach dem zugehörigen Naturpunkt die Karte scharf eindreht. Legt man nun auf der so orientierten Karte den Kompaß mit seiner geographischen Nordsüdrichtung an den nach



Etwa ½ nat. Größe



Kompaß von Breithaupt & Sohn in Kassel mit Kilometerzähler, Entfernungsschätzer, Neigungsmesser u. Marschrichtungsanzeiger

geographisch Nord (Ge. N.) zeigenden Meridian der Karte des betreffenden Standortes so auf, daß das einspielende Nordnadelende sich nahe beim N der Windrose befindet, so kann man den Wert der Mißweisung an diesem zur Ruhe gelangten Nadelende auf der Teilung des Kompasses ablesen. Man prüfe das Ergebnis durch Wiederholen auf benachbarten Punkten. Die erhaltenen Werte dürfen in magnetisch ungestörten Gebieten nicht allzuviel voneinander abweichen und werden gemittelt.

187. Wesentlich bequemer ist es, die Größe der Mißweisung besonderen Mißweisungskarten zu entnehmen. Auf ihnen sind die Orte mit gleicher Deklination durch „Linien gleicher Mißweisung" (Isogonen) miteinander verbunden. Für dazwischenliegende Orte, die man am besten nach ihrer geographischen Länge und Breite aufsucht, schätzt man die Werte. Die Angaben dieser Karten beziehen sich auf den auf ihnen angegebenen Zeitpunkt. Infolge des fortwährenden langsamen Wanderns des magnetischen Nordpols nimmt in Deutschland die $\frac{\text{westliche}}{\text{ostwärtige}}$ Mißweisung zur Zeit

(1941) jährlich im Mittel um 0,15° $\frac{\text{ab}}{\text{zu}}$ (Säkular-Variation). Dementsprechend ist der für den betreffenden Ort von der Karte entnommene Mißweisungswert auf das Gebrauchsjahr zu berichtigen (siehe Nr. 377).

Legt man nun einen Kompaß mit seiner Nordsüd- (= Null-) Richtung auf bzw. an den nach geographisch Nord (Ge. N.) zeigenden Meridian des betreffenden Kartenpunktes und läßt das Nordnadelende durch Drehen der Karte auf den wie angegeben ermittelten Mißweisungswert einspielen, so ist die Karte orientiert.

188. Stimmt dieser so ermittelte Mißweisungswert nicht mit dem nach Nr. 187 erhaltenen überein, so wird in den meisten Fällen ein Fehler im Gerät vorhanden sein (Linealkante und Nordsüdrichtung sind nicht gleichlaufend). Es ist dann der nach Nr. 186 ermittelte Wert für dieses Gerät zu benutzen.

189. Trifft man beim Verirrtsein (im Walde) auf einen längeren in gerader Richtung verlaufenden Weg oder Schneise, so orientiert man zunächst seine Karte mit dem Kompaß und sucht nun erst auf der Karte in dem vermuteten Gebiet nach einem in gleicher Richtung führenden Weg.

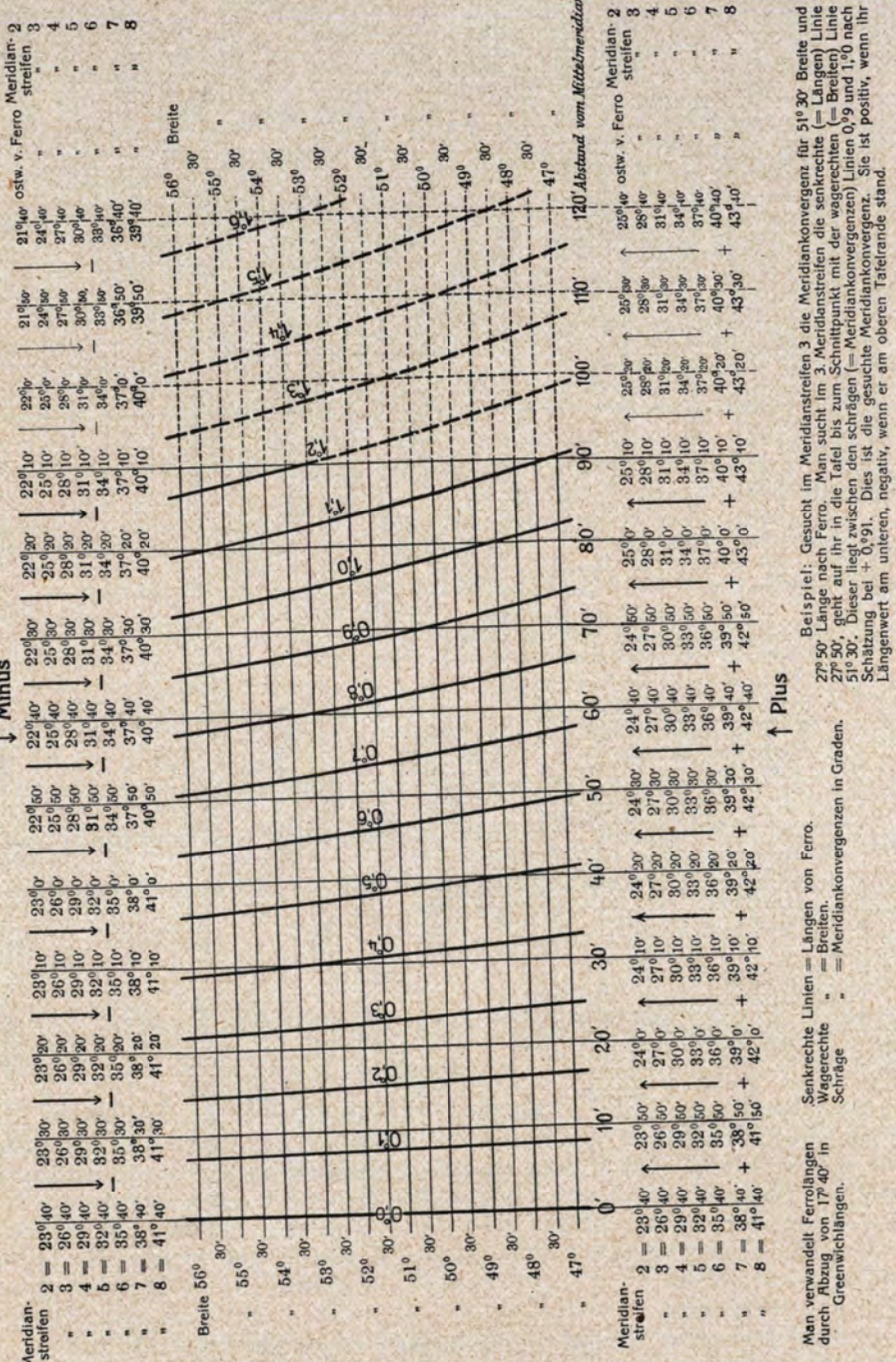
II. Die Nadelabweichung.

190. Die neueren amtlichen Karten mit Gitternetz tragen am Rande ein kleines Kärtchen, dem man nicht die Mißweisung, sondern die „Nadelabweichung (gegen die Gitterlinie)" für den betreffenden Ort entnehmen kann. Die Nadelabweichung ist der Winkel zwischen magnetisch Nord (Ma. N.) und Gitternord (Gi. N.) (siehe Nr. 377). Sie ist gegenüber der Mißweisung um die „Meridiankonvergenz" verschieden. Die Meridiankonvergenz ist bei $\frac{\text{ostwärtiger}}{\text{westlicher}}$ Lage vom Hauptmeridian $\frac{\text{positiv.}}{\text{negativ.}}$ Die Nadelabweichung ist also bei $\frac{\text{ostwärtiger}}{\text{westlicher}}$ Lage vom Hauptmeridian um die Meridiankonvergenz $\frac{\text{größer}}{\text{kleiner}}$ als die Mißweisung. Sie nimmt jährlich aus denselben Gründen wie die Mißweisung um 0,15° ab bzw. zu. Der der Karte entnommene Wert ist daher ebenfalls stets auf das betreffende Gebrauchsjahr zu berichtigen (siehe Nr. 377).

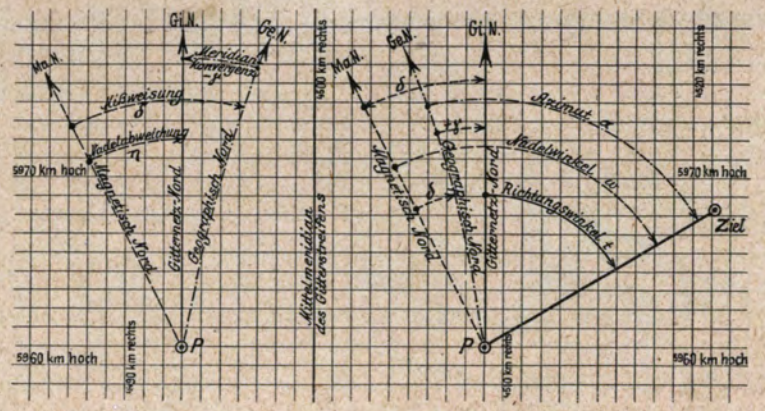
191. Legt man nun einen Kompaß mit seiner Nordsüd- (= Null-) Richtung auf bzw. an die nordsüdliche Gitterlinie (Gi. N.) des betreffenden Kartenpunktes (nicht Meridians) und läßt das Nordnadelende durch Drehen der Karte auf den wie angegebenen ermittelten Nadelabweichungswert einspielen, so ist die Karte orientiert.

192. Die Größe der Meridiankonvergenz richtet sich nach der geographischen Breite des Ortes und seinem Abstand vom Hauptmeridian des betreffenden Koordinatensystems. Man kann ihren Wert näherungsweise $\approx {}^4/_5$ des Abstandes vom Hauptmeridian annehmen. Z. B. bei einem Abstand vom Hauptmeridian von 90′ bei der mittleren Breite von 52° : $\frac{90 \cdot 4}{5} = 72' = 1°\ 12'$ oder 1,2°. Bei $\frac{\text{nördlicheren}}{\text{südlicheren}}$ Breiten $\frac{\text{vergrößert}}{\text{verringert}}$ sich dieser Wert geringfügig.

Eine genauere Größe der Meridiankonvergenz läßt sich aus der nachstehenden Tabelle entnehmen.



Meridiankonvergenzen im Gauß-Krügerschen Meridianstreifensystem.



193. Wie aus Vorstehendem ersichtlich, gibt es drei verschiedene Nord- (Null- oder Anfangs-) Richtungen:

1. Geographisch Nord (Ge.N.) oder astronomisch Nord, Meridian-Nord, auch Gradnetz-Nord oder wahrweisend Nord = ist die Richtung der Längenkreise, der Meridiane von Süd nach Nord auf den Karten.
2. Magnetisch Nord (Ma.N.) oder Kompaß-Nord, Nadel-Nord oder mißweisend Nord = ist die Richtung der durch keine örtlichen Störungen beeinflußten ruhenden Magnetnadel.
3. Gitternetz-Nord (Gi.N.) oder trigonometrisch Nord oder Koordinaten-Nord = ist die Richtung der Gitternetzlinien von Süd nach Nord auf den Karten.

Die sich zwischen diesen Nordrichtungen bildenden Winkel heißen:

δ = Mißweisung oder Deklination = Winkel zwischen Ma.N. und Ge.N.
η = Nadelabweichung (gegen die Gitterlinie) = „ „ „ „ „ Gi.N.
γ = Meridiankonvergenz = „ „ Ge.N. „ Gi.N.

Er ist ostwärts vom Mittelmeridian des betr. Meridianstreifens +, westwärts desselben —.

Die in einem Punkte P von einer der Nordrichtungen nach einem Ziele Z rechts herum gezählten Winkel heißen:

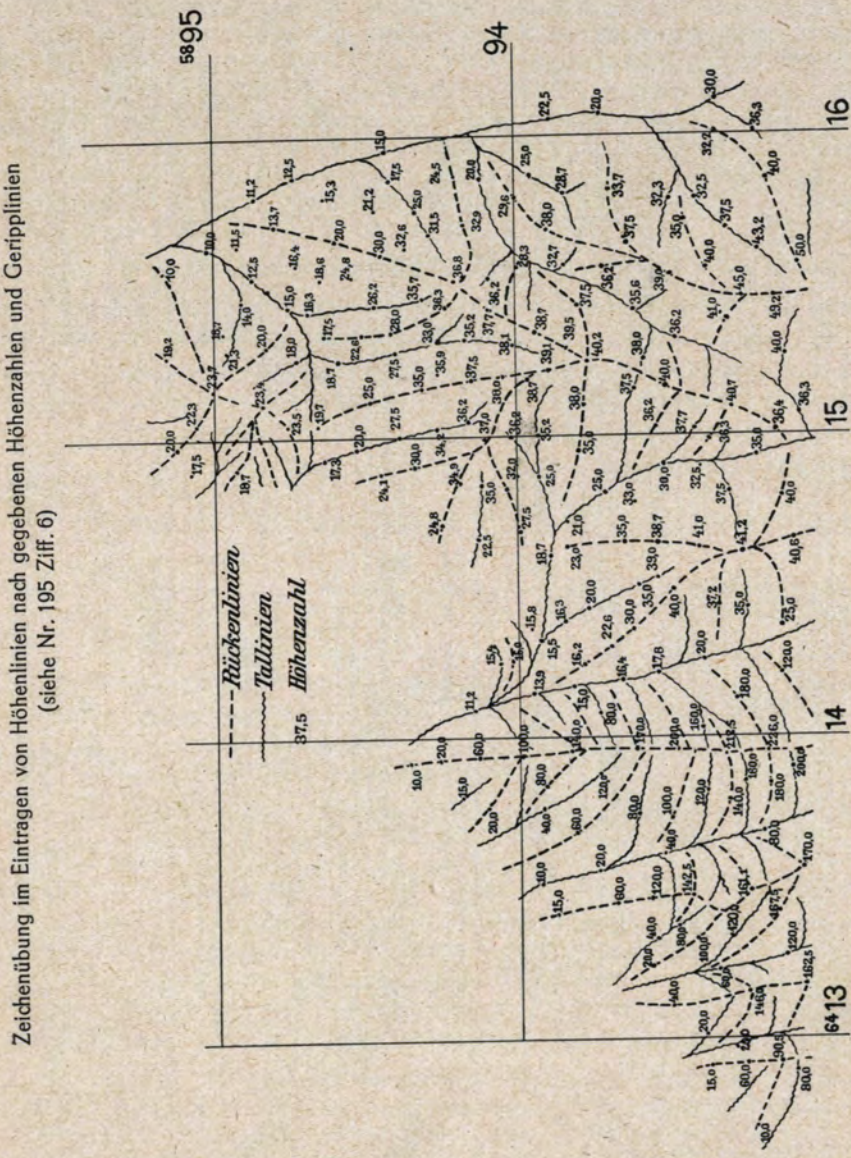
α = Azimut = Winkel zwischen Ge.N. und Z.
ω = Nadelwinkel = „ „ Ma.N. „ Z.
t = Richtungswinkel = „ „ Gi.N. „ Z.

2. Das Herstellen von Kartenskizzen und Krokis.

A. Allgemeines.

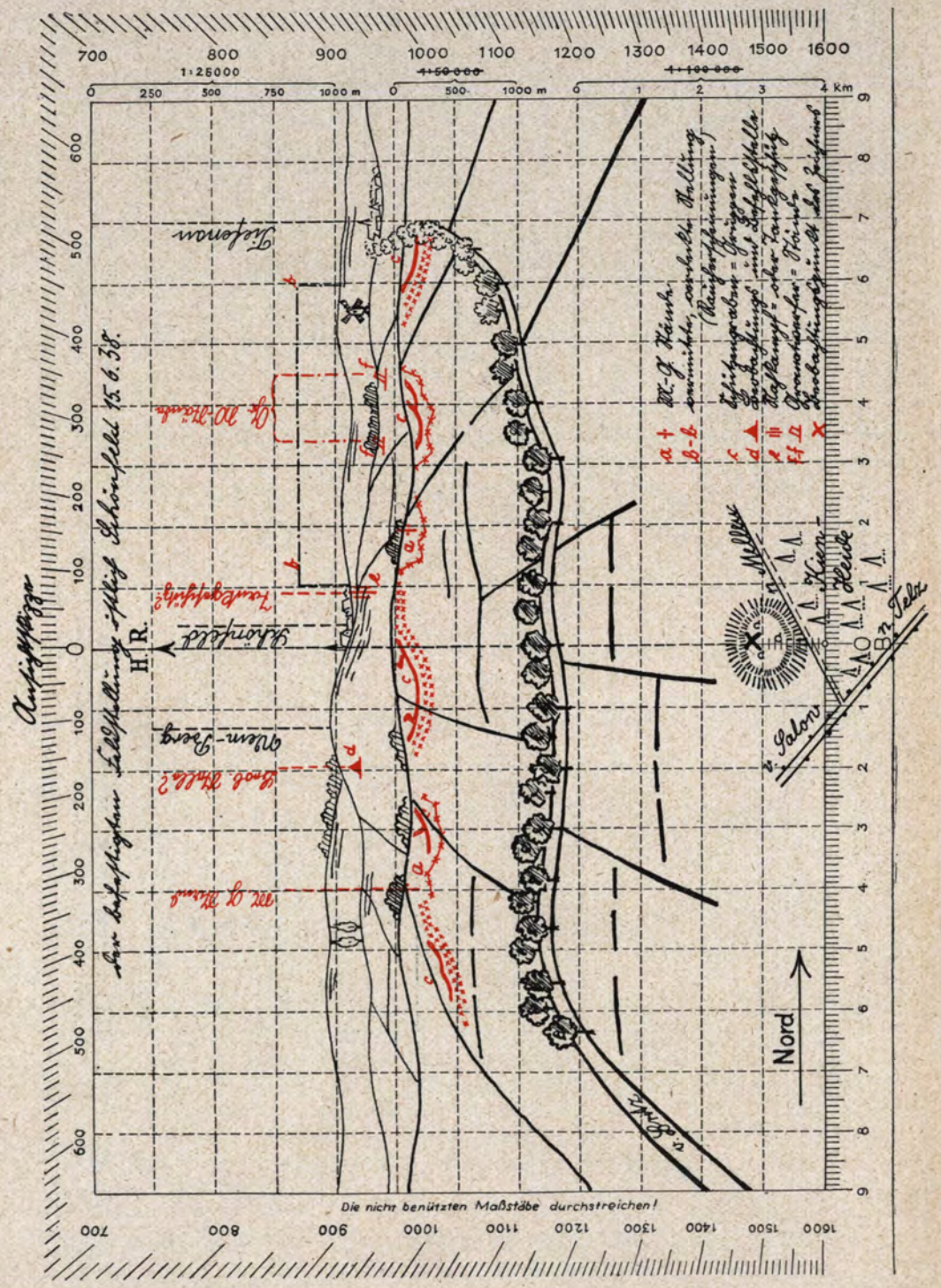
194. Kartenskizzen dienen in den verschiedensten Fällen als Ersatz oder zum Ergänzen oder Erläutern von schriftlichen und mündlichen Berichten, Meldungen oder Entwürfen (siehe H.Dv.300 II Anh.). Sie müssen daher zweckentsprechend, unbedingt zuverlässig, klar und deutlich sein. Der Grad der Genauigkeit und Vollständigkeit, der einer Skizze zu geben ist, hängt von ihrem Zweck, von der verfügbaren Zeit oder den bei ihrer Anfertigung obwaltenden Umständen ab. Was für den vorliegenden Zweck wertlos oder entbehrlich ist, bleibt auch dann fort, wenn die Zeit zum Darstellen dieser Dinge ausreichen würde.

In einem Falle können wenige Striche genügen, um die Örtlichkeit und die Kampflage einer Truppe klar darzustellen. In einem anderen Falle kann, etwa für die Karten-



Zeichenübung im Eintragen von Höhenlinien nach gegebenen Höhenzahlen und Geripplinien (siehe Nr. 195 Ziff. 6)

Die zur Übung eingezeichneten Höhenlinien vergleiche man mit den Höhenlinien der Anlage „Meßtischblattmuster 1:25000 (Phantasielandschaft)" innerhalb der entsprechend bezifferten Planquadrate.



skizze eines Flußüberganges oder für den Entwurf zum Herstellen eines Hindernisses oder beim Bericht über die Befestigung eines Ortes, eine sehr ins einzelne gehende Darstellung auf der Skizze nötig werden. Zuverlässigkeit ist aber Grundbedingung selbst für eine noch so eilig gezeichnete Skizze. Ein Mangel in dieser Hinsicht macht die Skizze nicht nur wertlos, sondern kann mehr schaden als nutzen. Eine Skizze soll nur solche Dinge enthalten, die einwandfrei richtig erkannt sind oder aber Zweifel, besonders über Abmessungen, als solche bezeichnen. Dem Empfänger muß mühelos und schnell das Wesentliche klar und deutlich ins Auge springen. So kann man Wegezeichen bisweilen durch einen einfachen Blei- oder Buntstiftstrich, Waldzeichen durch spitze oder runde Häkchen, Umgrenzungen durch Striche wiedergeben, Dörfer ohne Darstellen der Häuser und Gehöfte einfach schraffieren.

B. Ausbildungsgang im Planzeichnen und Kartenlesen.

195. Zum Erlangen der nötigen Fertigkeit im Planzeichnen und Kartenlesen befolge man etwa den nachstehenden Ausbildungsgang:

1. Abzeichnen der Kartenzeichen des Musterblattes 1:25000 (siehe Nr. 47) oder der auf dem Rande der Karten 1:25000 abgedruckten Kartenzeichen.
2. Abzeichnen des Grundrisses aus dem Ausschnitt eines Kartenblattes 1:25000, z. B. aus dem in Anl. 2 beigefügten Kartenmuster aus dem Blatt Nr. 3133 Wüstegiersdorf.
3. Eintragen der Geripplinien in die Zeichnung zu 2. und Einzeichnen der Höhenlinien.
4. Höhenlinien- und Bergstrichzeichnung nach Tafel 1.
5. Zeichnen einer Ansichtskizze, erst nach einem Lichtbild (siehe Nr. 204 und Tafel 12), dann angesichts der Natur (siehe Nr. 196—200 und Tafel 3).
6. Einzeichnen der Höhenlinien in Tafel 2 nach den gegebenen Höhenzahlen und Geripplinien (vergleiche die so gefertigte Zeichnung mit den Höhenlinien der Anlage „Meßtischblattmuster 1:25000" [Phantasielandschaft] innerhalb der entsprechend bezifferten Planquadrate).
7. Vergrößern eines Blattausschnittes 1:25000 durch Quadratnetz auf 1:10000 (siehe Nr. 239). Grundriß farbig (Buntstifte), Bodenformen in Höhenlinien und teilweise in Bergstrichen in drei Unterscheidungen:
   a) für flache Hänge (bis 7½°): dünne, gerissene Bergstriche,
   b) für steilere Hänge (7½° bis 15°): dünne, glatte Bergstriche,
   c) für schroffe Hänge: stärkere, glatte Bergstriche.

   Je steiler der Hang, um so dunkler die Schattierung. Ausführung in Blei- oder Wegebraunstift. Truppeneinzeichnung.
8. Vergrößern aus: 1:100000 in 1:25000 durch Quadratnetz. Gelände in Formenlinien und Schummerung, Truppeneintragung.
9. und 10. Vergrößern durch Gitternetz aus fremdländischen Generalstabskarten (1:80000 und 1:126000) in 1:25000 und 1:10000. Deutsche Kartenzeichen und Beschriftung; Gelände in Formenlinien und Schummerung; Truppeneinzeichnung.
11. Übungen im Kartenbeschriften nach dem Musterblatt 1:25000.
12. Anfertigen eines Geländedurchschnittes (siehe Nr. 142).
13. Feststellen des nicht einsehbaren Geländes von einem bestimmten Punkte aus (siehe Nr. 146).

C. Einfache Ansichtskizzen (Tafel 3).

Schrifttum: Distler, Das militärische Geländezeichnen im Aufklärungsdienst. Nürnberg, E. Nister.

I. Allgemeines.

196. Die Ansichtskizze gibt das Gelände so wieder, wie es sich dem Auge des Zeichners darstellt. In jeder Lage, besonders aber beim Kampf um befestigte Feldstellungen und im Festungskriege, spielen Ansichtskizzen für Angreifer wie Verteidiger vielfach eine bedeutungsvolle Rolle.

Für das Darstellen von Zielen beim Gefechtschießen, zum Ergänzen von Meldungen, Berichten, Entwürfen oder zu Krokis und Skizzen, im besonderen bei Wegeskizzen (Routenaufnahmen), haben Ansichtskizzen großen Wert.

197. Die Ansichtskizze muß mit wenigen Strichen ein charakteristisches Bild liefern, das in der Natur leicht wieder aufgefunden werden kann und die militärisch wichtigen Gegenstände scharf und an richtiger Stelle erkennen läßt.

Der Empfänger der Skizze muß den Beobachtungspunkt leicht auf der Karte und im Gelände finden können. Eine einfache Grundrißskizze erläutert am besten diesen Punkt. Oft kann es sich empfehlen, diese Grundrißskizze allmählich in die Ansichtskizze übergehen zu lassen. Oft ist auch ein seitlicher Standpunkt von Grundrißgegenständen der besseren Übersicht wegen vorteilhaft.

Dem Hintergrunde ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, während man weniger wichtige Einzelheiten, namentlich im Vordergrunde, nur flüchtig andeutet oder auch ganz wegläßt, wenn sie sich nicht als Merkpunkte (z. B. hervorragender Baum, auch Ackergrenzen) für das Auge besonders scharf herausheben.

198. Bevor man zeichnet, ist genaue Orientierung nach der Karte erforderlich. Zunächst ist Klarheit über den Verlauf der sich vielfach für das Auge kulissenartig ineinanderschiebenden Geländeformen mit dem Fernglas zu gewinnen.

Das Festlegen einer Hauptrichtungslinie erfolgt durch Verbinden eines möglichst in der Mitte des darzustellenden Geländestreifens liegenden entfernten Richtungspunktes (Kirchturm, Windmühle, Schornstein, Waldecke, auffallende Bodenform) mit dem Standpunkte. Von der Hauptrichtungslinie aus geschieht das seitliche Einteilen des Geländebildes in Abschnitte. Fernglas mit Strichteilung oder Daumensprung[23]).

Die Wiedergabe der einzelnen Naturgegenstände muß möglichst lebenswahr sein. Um größere Deutlichkeit zu gewinnen, empfiehlt es sich oft, das Geländebild nach der Höhe auseinanderzuziehen.

199. Man betrachte die Gegend durch einen rechteckigen Ausschnitt in einer Meldekarte usw., denke sich diesen Ausschnitt als Bildfläche und das Quadratnetz der Meldekarte darüber fortgesetzt. Der Verlauf der Linien in der Natur zu den Rändern des Rechtecks und den Netzlinien gibt Anhalt für die Zeichnung, besonders für die Lage der „Horizontlinie" (H—H').

---

[23]) Man hält mit vorgestrecktem Arm eine Daumenkante bei geschlossenem einen Auge an die Hauptrichtungslinie, schließt man jetzt das offene und öffnet das geschlossene Auge, so springt die Daumenkante seitwärts. Dieser „Daumensprung" beträgt bei einem Augenzwischenraum von 66 mm und bei 670 mm Abstand der Daumenkante vom Auge = 100 Strich und bei 514 mm Abstand der Daumenkante vom Auge = 130 Strich. Bei $\frac{\text{größerem}}{\text{kleinerem}}$ Augenzwischenraum und $\frac{\text{kürzerem}}{\text{weiterem}}$ Daumenabstand wird er $\frac{\text{größer}}{\text{kleiner}}$.

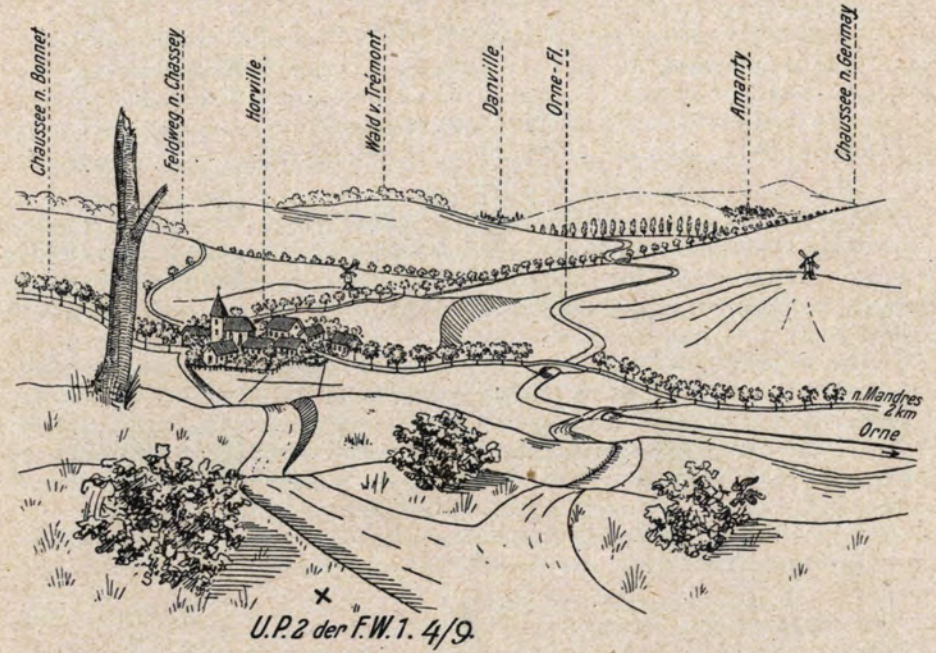
Ganz allgemein kann man auch sagen: der Daumensprung verlegt um etwa $^1/_{10}$ der Entfernung.

Im Horizont finden alle Horizontalen, die nicht zur Bildfläche gleichlaufen, ihren Verschwindepunkt, erscheinen also schräg. Alle gleichlaufenden Horizontalen treffen in einem Punkte des Horizonts zusammen. Der Verschwindepunkt aller

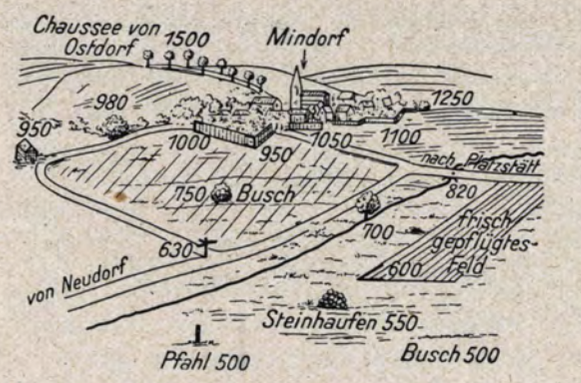
H H′ Horizont. △ Standpunkt. A Fluchtpunkt.

senkrecht zur Bildfläche verlaufenden Horizontalen liegt etwa auf der Mitte des Horizonts und heißt Fluchtpunkt (A). Alle senkrechten Linien, Telegraphenstangen, Bäume usw. erscheinen senkrecht.

200. Infolge des Feuchtigkeitsgehalts und der meist unreinen Luft erscheinen die Umrisse der Landschaftsgegenstände, je mehr sie sich dem Horizonte nähern, schwächer, verwischter; die Einzelheiten verschwinden, ebenso die Unterschiede von Licht und Schatten. Die Färbung geht in lichtes Violett über.



Anwendung für die Ansichtskizze: Vordergrund: Starke Striche mit weichem Bleistift. Mittelgrund: Striche mittelstark mit Bleistift 2 oder 3. Hintergrund: Leichte Striche mit hartem Blei.



Ansichtskizze mit eingetragenen Entfernungen in Metern.

Festlegen der Formen mit dem Fernglas und der Karte, besonders des Verlaufes der Kamm- und Rückenlinien. Während der Landschaftsmaler den Hintergrund verwischt, soll der Zeichner einer Ansichtskizze größte Klarheit erstreben.

Die Schrift und alle nötigen Erläuterungen ziehe man an den Rand heraus, wenn sie das gezeichnete Bild beeinträchtigen. Oft empfiehlt es sich, die geschätzten oder gemessenen Entfernungen der einzelnen Darstellungen in die Ansichtskizze einzutragen.

II. Das Lichtbild.

a) Das gewöhnliche Lichtbild.

201. Das Lichtbild unterstützt und erweitert die Erkundung in hohem Maße. Es zeigt die aufgenommenen Gegenstände in voller Unparteilichkeit, unbeeinflußt von persönlicher Auffassung

Die kleinste Aufnahme kann im Felde Wert haben, wenn es sich darum handelt, ohne viele Worte eine kurze treffende Meldung zu erstatten. Zum Ergänzen einer Meldung ist sie sehr wertvoll, wenn sie die wesentlichen Gegenstände enthält.

Für die Aufnahmen eignet sich jede kurzbrennweitige Handkammer (siehe auch: Allgemeine Gesichtspunkte für die Erkundung, Nr. 159 bis 163).

b) Das Rundbild (Tafel 12).

202. Das Rundbild entsteht durch Aneinanderreihen von Lichtbildern, die von einem Punkt aus aufgenommen, das umliegende Gelände lückenlos wiedergeben. Es ergänzt Karte und Luftbild, indem es die Aufrißansicht von dem bietet, was diese im Grundriß zeigen.

Taktischen Wert gewinnt es erst, wenn man es für seinen eigentlichen Zweck herrichtet und in Zusammenhang mit Karte, Beobachtungs- und Richtmitteln bringt. Besonders empfiehlt es sich, Rundbildern am Rande eine Winkelteilung, sowohl nach der Seite wie nach der Höhe, aufzudrucken. Man kann dann jeden Horizontalwinkel und jeden Höhenwinkel, bezogen auf den Aufnahmeort, aus dem Bilde ablesen und diese Teilung auch zum Kennzeichnen der einzelnen Geländepunkte benutzen.

Rundbilder werden hergestellt für die Infanterie, Minenwerfer, Nahkampfbatterien, Artillerie-Beobachtungsstellen und -Stäbe, Fernwarten höherer Stäbe und für Sichtkarten.

Als Aufnahmegerät kommen Kammern mit längeren Brennweiten in Frage. Im allgemeinen wird man mit einer Brennweite von 60 cm auskommen. Für die Artillerie-Beobachtungsstellen, Fernwarten usw. verwendet man hauptsächlich Kammern mit größerer Brennweiten.

Das Herrichten des Rundbildes für die verschiedenen Zwecke erfordert sehr sorgfältiges Auswerten der Einzelbilder.

c) Das Fernbild.

203. In gut übersichtlichem Gelände mit vielen besonderen Anlagen ergänzt und vervollständigt man einzelne Teile des Rundbildes sehr wertvoll durch Fernbilder.

Zur Aufnahme von Fernbildern verwendet man Kammern mit Brennweiten von 1 bis 4 m, aber auch Telesysteme. Grundbedingung für gutes Gelingen von Fernaufnahmen ist eine in jeder Beziehung tadellose Sicht.

Das Fernbild verwendet man besonders dann, wenn kleine Bildausschnitte (Artillerienester, Beobachtungsstellen, Unterstandsgruppen, Panzeranlagen usw.) genau durchforscht werden sollen. Durch die längeren Brennweiten der Aufnahmegeräte ist das sehr erleichtert, weil alle Objekte verhältnismäßig groß abgebildet werden und sich so bedeutend mehr Einzelheiten erkennen lassen.

d) Die Lichtbildpause (Tafel 13).

204. Die Lichtbildpause dient zur Aufnahme der dem Lichtbild beizufügenden schriftlichen oder zeichnerischen Erläuterungen. Das auf Tafel 13 wiedergegebene Pausbild ist besonders lehrreich. Man beachte:

1. die verschiedene Strichstärke in den Umrissen je nach der Entfernung vom Vordergrund;
2. die Wiedergabe der Geländeformen in wenigen klaren Strichen;
3. das charakteristische Zusammenfassen der Baumgruppen, z. B. am Maaskanal, und der Ortschaften;
4. die Wiedergabe der Umrisse des Forges-Waldes;
5. die Bodenformen des Hintergrundes.

Lichtbildpausen dieser Art bilden eine vorzügliche Vorübung für das Anfertigen von Ansichtskizzen.

e) Das Raumbild.

205. Raumbilder sind stereoskopische Meßbildpaare, die unter gleichen oder ähnlichen Bedingungen auf den Endpunkten einer verhältnismäßig kurzen Standlinie aufgenommen werden. Hierzu dienen gewöhnliche Raumbildkammern und Schützengrabenkammern. Besondere Bedeutung kommt dem aus der Luft mittels Reihenmeßkammer (siehe Nr. 283) aufgenommenen Raumbild zu.

Raumbilder verwendet man zum Verdichten des trigonometrischen Punktnetzes, zum kartenmäßigen Bearbeiten ganzer Gebiete, von denen keine oder nur schlechte Karten vorhanden sind, und zum Festlegen wichtiger Punkte und Hilfsziele im Kampfgelände, die trigonometrisch oder topographisch nur schwer zu fassen sind.

Das Ausmessen der Raumbilder geschieht mit dem Raumbildmesser (Stereokomparator), wenn es sich um das Bestimmen einzelner Punkte, und mit besonderen Auswerteapparaten, wenn es sich um das Herstellen neuer Grundriß- und Höhenlinienpläne handelt (siehe Nr. 294—299).

f) Das Luftbild (Tafel 4 bis 11).

Schrifttum: Hansa Luftbild G. m. b. H., Berlin SW 29, Luftbild-Lesebuch.
Fischer, Das Luftbildwesen. Verlag von Bernard u. Graefe, Berlin SW 68.

206. Das Luftbild wird aus der Luft je nach seinem Verwendungszweck als Einzel- oder Reihenbild oder als stereoskopisch sich überdeckende Reihenbilder aufgenommen. Als Aufnahmegerät dienen Handkammern und Reihenbildner verschiedener Brennweiten oder auch Mehrfachkammern. Langbrennweitige Kammern sind ihrer Schwere wegen

im Flugzeug eingebaut. Man unterscheidet Senkrechtaufnahmen mit geringem Abweichen von der Senkrechten (Steilaufnahmen) und Schräg- oder Geneigtaufnahmen.

Senkrechtaufnahmen ebenen Geländes haben den Vorteil, daß sie unmittelbar kartenmäßig verwendbar sind (wilder Maßstab). Nachteilig ist jedoch, daß das dargestellte Geländestück verhältnismäßig klein ist und nur bei genügendem Anhalt in die Karte eingepaßt werden kann.

Schrägaufnahmen sind stets verzerrt, sie haben keinen einheitlichen Maßstab. Um sie kartenmäßig verwenden zu können, bedürfen sie der „Umformung", wobei auch auf die Kantung gegen die Hauptwaagerechte zu achten ist.

207. Einfluß auf die Brauchbarkeit des Luftbildes haben: Brennweite der Aufnahmekammer, Flughöhe, Aufnahmewinkel, Jahreszeit, Tageszeit, Beleuchtung usw. (siehe die Tafeln 4 bis 11).

Zum erfolgreichen Auswerten militärischer Luftbilder gehört große Übung im Lesen von Karte und Bild und genaue Kenntnis des Aussehens und der Herstellungsweise militärischer Anlagen. Hierzu unterrichtet am besten häufiges Fliegen. Aus Licht- und Schattenflächen des Bildes wird der körperliche Eindruck erweckt. Der Verlauf der Schatten, ihre Länge und Breite lassen Rückschlüsse auf Form und Größe des Betrachteten ziehen. Vor dem Entnehmen von Maßen aus dem Luftlichtbilde oder auch nur vor dem Vergleich von Längen und Breiten unter sich wird dringend gewarnt; hierzu gehören genauere mathematische Kenntnisse. Das Lesen des Luftbildes erfolgt in der Aufnahmerichtung und wird durch Benutzen einer Lupe wesentlich erleichtert. Ganz vorzügliche Dienste leistet bei sich überdeckenden Senkrechtbildern annähernd gleichen Maßstabs das stereoskopische Betrachten durch das ganz einfache Taschenraumglas der Firma Zeiss-Aerotopograph in Jena oder durch das Brückenraumglas der Firma Stachow & Co., Berlin-Wilmersdorf, Landauer Straße 2. Alle sonst unklar bleibenden Einzelheiten des Bildes erscheinen durch den körperlichen plastischen Eindruck schärfer und klarer. Die Geländeformen sind zu erkennen und können mit dem Spiegelstereoskop mit Zeichenstereometer auch ausgemessen werden (siehe Nr. 286—290).

Über das Auswerten von Luftbildern zum Berichtigen von Karten siehe Nr. 247—258.

D. Einfache Grundriß- und Geländeskizzen.

Beschleunigtes Verfahren bei Wegeaufnahmen (Routenkroki).

Schrifttum: O. Wand, Die Konstruktion topographischer Karten auf Grund von Routenaufnahmen. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn. 1938 Nr. 6.

208. Bei Forschungsreisen und Erkundungen sowie bei Kampfhandlungen in fremden Ländern wird es häufig erwünscht sein, auch für größere Gebiete Karten schneller herzustellen, als dies bei einer regelrechten, auf vorheriger eingehender trigonometrischer Netzlegung fußenden Landesaufnahme möglich wäre. Das schnellste Verfahren hierzu würde die Photogrammetrie bieten. Wo aber derartige Geräte nicht vorhanden sind, muß ein beschleunigtes Aufnahmeverfahren mit einfachsten Mitteln angewendet werden, das, sorgfältig ausgeführt, genügende Ergebnisse für das Herstellen von Karten für militärische Zwecke liefert.

Meist wird es vor allem darauf ankommen, zunächst eine annähernd maßstabgerechte Zeichnung der Wege, des Charakteristischen ihrer nächsten Umgebung, der Wohnplätze und der größeren Flußläufe, in wasserarmen Gegenden auch Wasserstellen, zu erlangen. Oft werden die Aufnehmer sich mit der Truppe selbst fortbewegen müssen, so daß täglich auch die Strecke eines Tagemarsches aufgenommen wird.

209. Man arbeitet weiter, indem man von den Wegen aus Querzüge unternimmt und so das Zwischengelände zeichnet. Um die so entstandenen Kartenteile größerer

1. Einfluß der Aufnahmekammer-**Brennweite**

Die Brennweite der Kammer ist von bedeutendem Einfluß auf den Maßstab des Bildes. Zum Vergleich ist ein und dasselbe Gelände mit zwei Kammern verschiedener Brennweite aus gleicher Höhe (4000 m) und unter sonst gleichen Verhältnissen aufgenommen:

Freigegeben durch RLM. Nr. 6994/42

Kürzere Brennweite

Freigegeben durch RLM. Nr. 6999/42

Längere Brennweite.

2. Einfluß der **Flughöhe**

Dasselbe Gelände unter sonst gleichen Verhältnissen:

Aus 2000 m Höhe. Freigegeben durch RLM. Nr. 6990/42

Aus 3000 m Höhe. Freigegeben durch RLM. Nr. 6995/42

Aus 7500 m Höhe. Freigegeben durch RLM. Nr. 7002/42

3. Einfluß des **Aufnahmewinkels**

Schräg- und Steilaufnahme desselben Geländes (Vimy-Höhe) und unter sonst gleichen Verhältnissen.

Freigegeben durch RLM. Nr. 4042/42
Schrägaufnahme.

Vorteile:

1. Großer Geländeausschnitt.
2. Erhöhte plastische Wirkung (vgl. das Denkmal hier mit dem im Bilde darunter).

Nachteile:

1. Kleiner und verschiedener Maßstab, dadurch Lesen der Bilder erschwert.
2. Starke perspektivische Verzerrung des Bildes, daher Entnehmen von Maßen ohne Konstruktion unmöglich

Freigegeben durch RLM. Nr. 4046/42
Steilaufnahme.

Vorteile:

1. Großer Maßstab, Einzelheiten deutlich erkennbar.
2. Verzerrung des Bildes geringer, das Bild wird der Karte ähnlich.

Nachteile:

1. Kleiner Geländeausschnitt.
2. Plastische Wirkung verschlechtert, weil alle zum Erdboden senkrechten Flächen verschwinden.

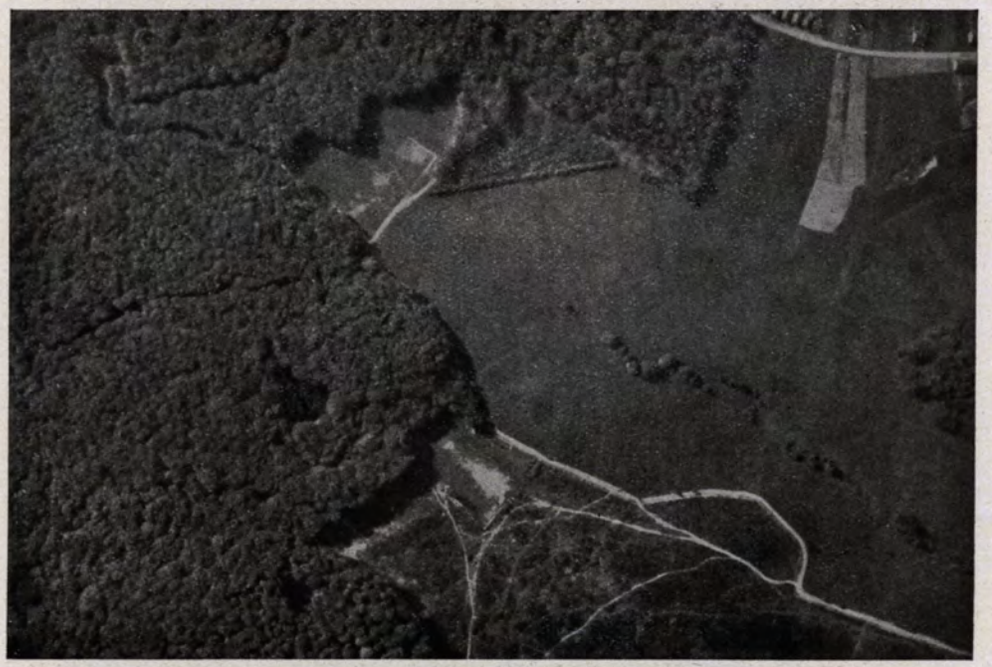
4. Einfluß der **Jahreszeit**

Die lichtstärksten, also günstigsten Monate sind Mai, Juni, Juli und August.

Freigegeben durch RLM. Nr. 7007/42

Im Januar bei Schnee. Einzelheiten des Bildes sind schwer zu erkennen. Eine durch Schmelzen teils unvollständige Schneedecke ist besonders ungünstig. Dagegen ist eine geschlossene Schneedecke zum Erkennen von Spuren zu besetzten Stellungen sehr wertvoll.

Steilaufnahme eines Laubwaldes, im Frühjahr aufgenommen.
Die Bäume sind noch kahl und lassen Einzelheiten im Wald noch erkennen.
(Aus dem Luftbildlesebuch der Hansa Luftbild GmbH., Berlin.)
Freigegeben durch Verfügung des Reichsluftfahrtministeriums vom 5. 9. 34.



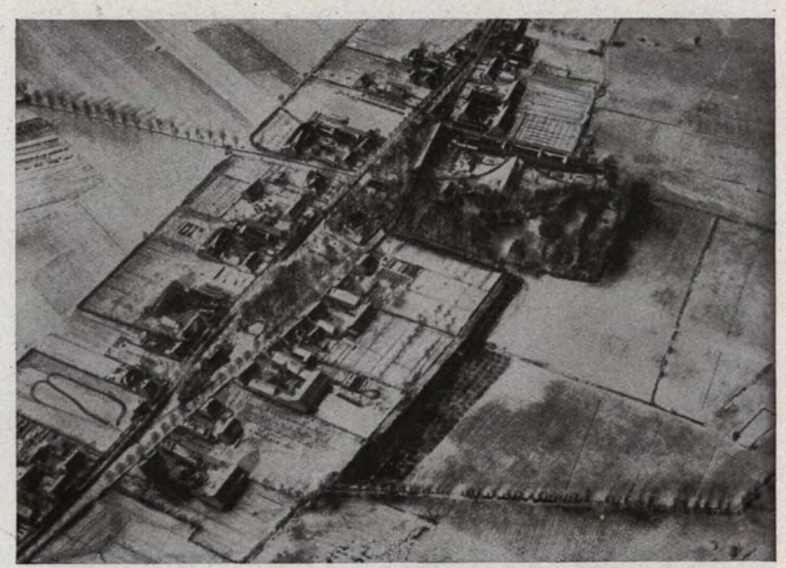
Die gleiche Aufnahme wie oben, aber im Sommer bei Belaubung.
(Aus dem Luftbildlesebuch der Hansa Luftbild GmbH., Berlin.)
Freigegeben durch Verfügung des Reichsluftfahrtministeriums vom 5. 9. 34.

5. Einfluß der **Tageszeit**

Schrägluftbild, frühmorgens aufgenommen, mit langen Schatten.

Freigegeben von der Prüfstelle des Reichsluftfahrtministeriums durch Verfügung vom 24. 2. 36, D III 22, 88.

(Aus dem Luftbildlesebuch der Hansa Luftbild GmbH., Berlin.)



Die gleiche Gegend wie auf der Abbildung oben, jedoch mittags und im Winter aufgenommen.

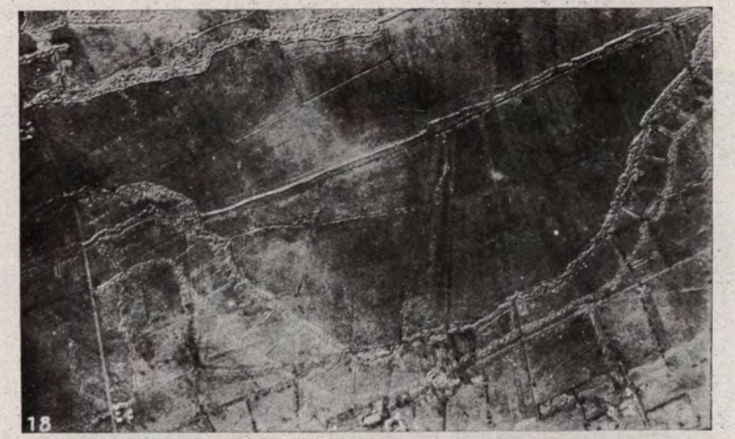
Freigegeben durch Verfügung des Reichsluftfahrtministeriums vom 24. 2. 36, D III 19, 130.

(Aus dem Luftbildlesebuch der Hansa Luftbild GmbH., Berlin.)

6. Einfluß der **Beleuchtung**

(Aus dem „Taktischen Lichtbilderbuch" des Weltkrieges.)

Bei der Strahlendurchdringung einer durchschnittlich mehr als 2000 m starken Luftschicht ist die Klarheit der Luft für die Güte des Lichtbildes von außerordentlicher Bedeutung. Bisweilen ist die Sicht vom Boden nach oben gut und die vom Flugzeug nach unten schlecht, oft ist es auch umgekehrt. Es ist deshalb nur dem Beobachter im Flugzeug möglich, das Photographierwetter auf seine Güte einwandfrei richtig zu beurteilen.



Bei starkem Dunst und Nebel. Denkbar günstigstes Ergebnis aus 2000 m Höhe. Freigegeben durch RLM. Nr. 10 056/42.

Sicht klar. Höhe 3000 m. Freigegeben durch RLM. Nr. 10 057/42.

Bei starkem Sonnendunst erzwungene Schrägaufnahme. Schrägaufnahmen gegen die Sonne lassen sich nicht immer vermeiden, wenn beispielsweise die zu erkundende Stellung von der der Sonne zugekehrten Seite aus verdeckt ist. Freigegeben durch RLM. Nr. 10 055/42.

Schneipert Lt

(Aus dem „Taktischen Lichtbilderbuch" des Weltkrieges.)

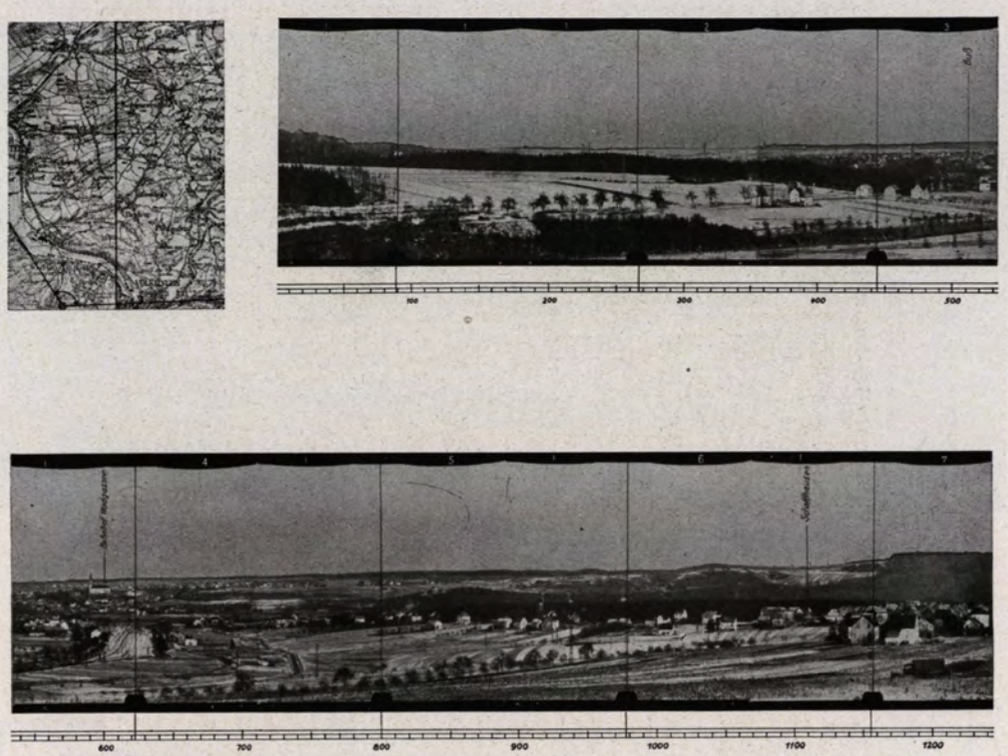
Schrägaufnahmen gegen und mit der Sonne.

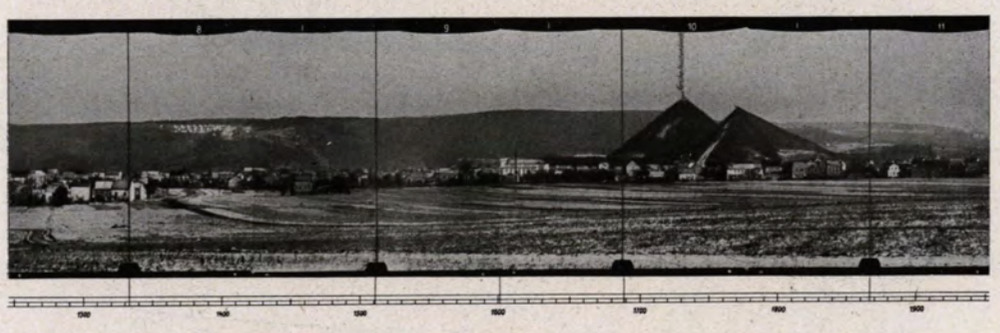
Freigegeben durch RLM. Nr. 10 059/42

Aufnahme eines Infanteriewerks bei ganz klarem Wetter gegen die Sonne.
Feinheiten in der Zeichnung fehlen.

Freigegeben durch RLM. Nr. 10 060/42

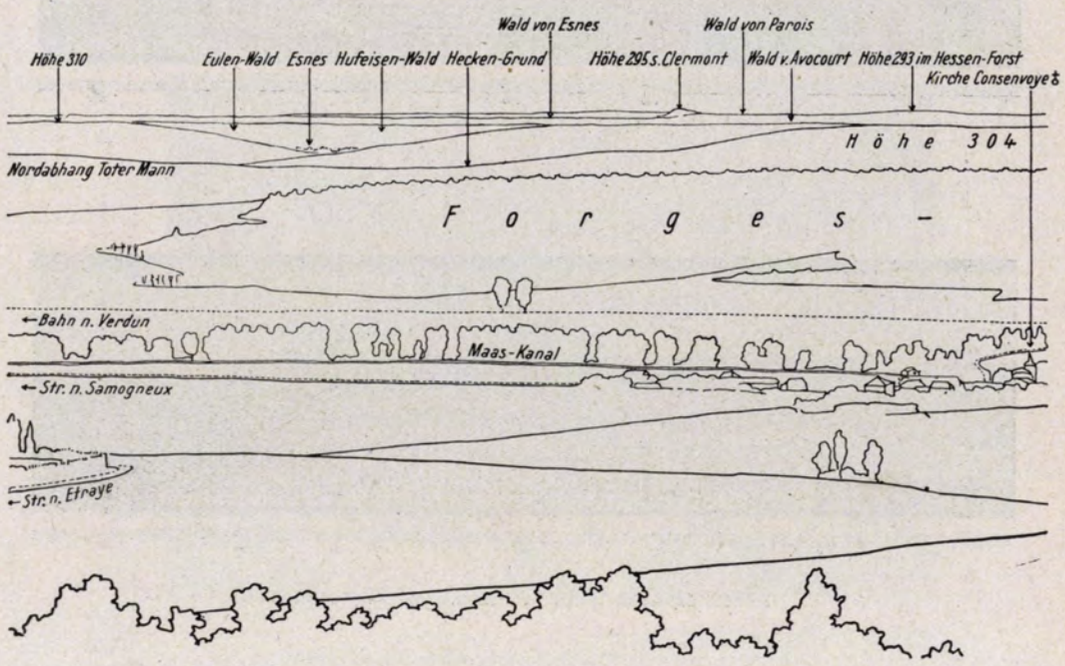
Dasselbe Erdwerk auf demselben Flug mit der Sonne.
Zeichnung ganz klar.





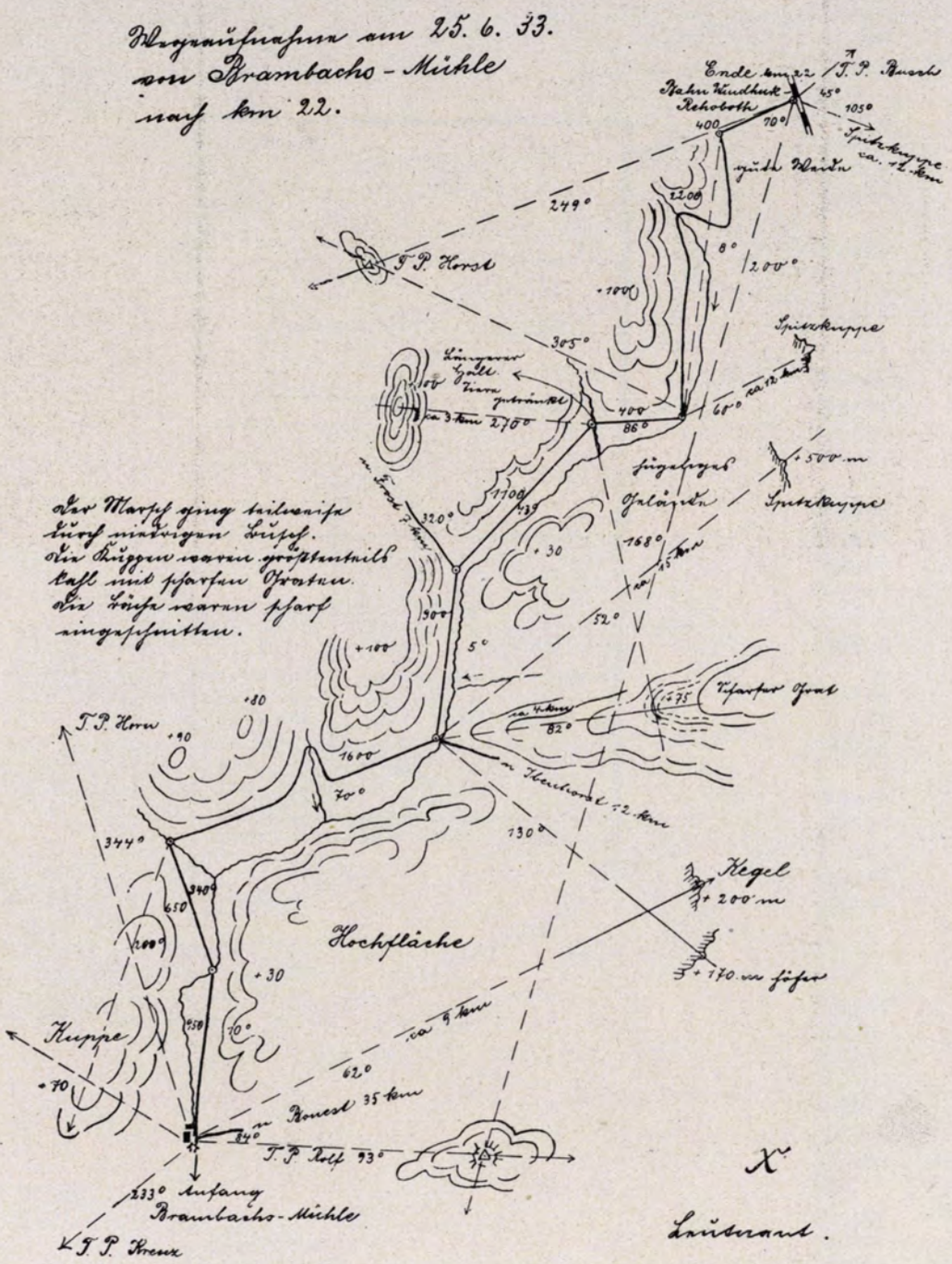
Rundbildausschnitt mit Bezifferung und Beschriftung

Teilstück eines Rundbildes.



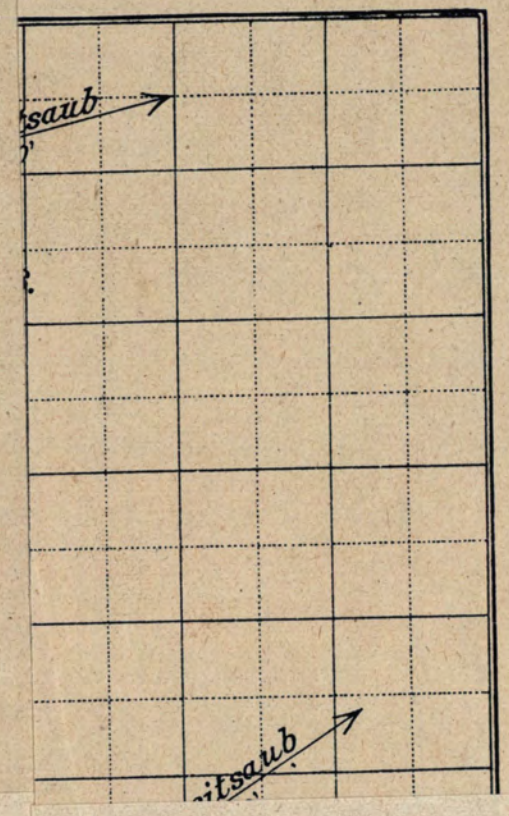
Lichtbildpause.

Als Notizbuchblatt gedacht.



Anmerkung: Die zeichnerische Wiedergabe muß später mit Hilfe von Winkelmesser und Maßstab (beliebig anzunehmen) auf quadriertem Papier erfolgen.

Tafel 15



en zu können,
flüchtige und
ung schließlich

einer für das
erden können.
geben werden,
Zurechtfinden

ufnahmearten

(Notizbuch)

Dies geschieht
ingt man die
An der be-
ng) unmittel-
kel).
Doppelschritte
rittmaßstabes
zu Pferde —
te Trab, ver-

nhängend in

terschied zu
Punkt) oder
terschied im

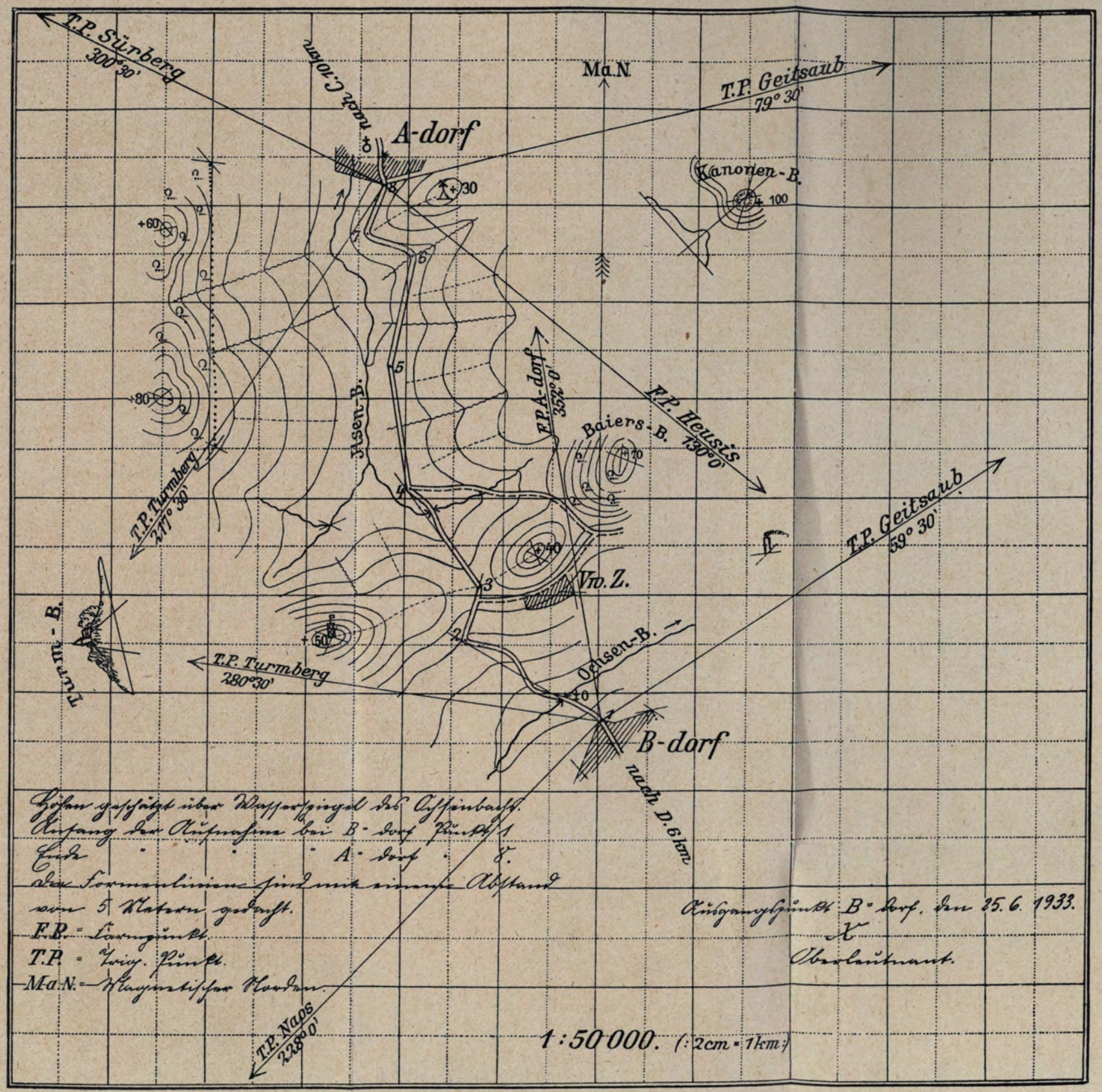
vom Pferde
tengeländes
emlich zeit-
o. Diese Art
Schnelligkeit

15).
erhaltenen
im Gelände
en Zeichen-

sses, ist in
ese auf das
t gehalten
stimmt.
liehen der
ein Lineal
und Korn)

Flüchtige Aufnahme auf Millimeterpapier

Tafel 15



Höhen gerechnet über Wasserspiegel des Ossinbachs.
Anfang der Aufnahme bei B-dorf Punkt 1
Ende " " A-dorf " 8.
Die Formlinien sind mit einem Abstand von 5 Klaftern gedacht.
F.P. = Fernpunkt.
T.P. = Trig. Punkt.
Ma.N. = Magnetischer Nordpunkt.

Ausgangspunkt B-dorf, den 25. 6. 1933.
X
Oberleutnant.

1:50000. (1:2cm = 1km)

Gebiete aneinanderschließen und in die richtige Lage zueinander bringen zu können, sind astronomische Ortsbestimmungen und eine, wenn auch zunächst flüchtige und großzügige trigonometrische oder auch zeichnerische graphische Netzlegung schließlich nicht zu entbehren.

210. Die Wegeskizzen müssen schnell mit einfachen Hilfsmitteln mit einer für das Berechnen von Marschzeiten ausreichenden Genauigkeit gezeichnet werden können. Das charakteristische Nachbargelände der Wege soll so deutlich wiedergegeben werden, daß der dargestellte Weg jederzeit sicher wieder aufgefunden und das Zurechtfinden im Nachbargelände ermöglicht wird.

Als beschleunigtes Aufnahmeverfahren kann man drei besondere Aufnahmearten entweder getrennt oder miteinander verbunden anwenden.

a) Flüchtige Aufnahme mit Routenkompaß, rechnerisch, im Routenbuch (Notizbuch) (Tafel 14).

211. Alle Richtungen werden freihändig mit dem Kompaß bestimmt. Dies geschieht durch Messen der Winkel auf allen Brechpunkten der Route. Hierzu bringt man die Nordsüdlinie des Kompasses (Kimme und Korn) in die Wegerichtung. An der beruhigten Magnetnadel liest man nun (ohne Berücksichtigung der Mißweisung) unmittelbar an der Gradeinteilung des Kompasses ab (magnetischer Richtungswinkel).

212. Die Entfernungen werden entweder durch Abschreiten (66 Doppelschritte = 100 m; 4 einfache Schritte zu 0,75 m = 3 m) und Gebrauch eines Schrittmaßstabes oder weniger genau durch Feststellen der Marschzeit — zu Fuß oder zu Pferde — nach der Uhr bestimmt (1 Minute Schritt, freies Tempo = 100 m, 1 Minute Trab, verkürztes Tempo = 200 m).

Die abgelesenen Grade sowie die Entfernungen schreibt man zusammenhängend in ein Routenbuch (Notizbuch).

Die Höhenunterschiede werden geschätzt (relative Höhe; z. B. Höhenunterschied zu einem Wasserspiegel oder zu einem bekannten, sichtbaren, festgelegten Punkt) oder durch Barometermessungen (siehe Nr. 553—557) bestimmt (1 mm Unterschied im Barometerstand = rd. 11 m Höhenunterschied).

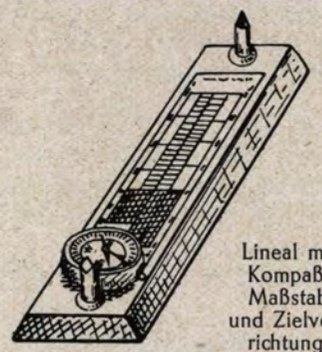
213. Eine solche Aufnahme hält den Marsch wenig auf und kann auch vom Pferde ausgeführt werden. Sie erschwert aber das eingehende Darstellen des Seitengeländes und erfordert zu ihrer nachträglichen zeichnerischen Wiedergabe eine ziemlich zeitraubende Darstellung mit Kartenwinkelmesser (siehe Nr. 505) und Maßstab. Diese Art der Aufnahme wird daher meist dann anzuwenden sein, wenn es mehr auf Schnelligkeit ankommt (z. B. Streife in wasserlosen Gebieten).

b) Flüchtige Aufnahme, zeichnerisch (auf Millimeterpapier) (Tafel 15).

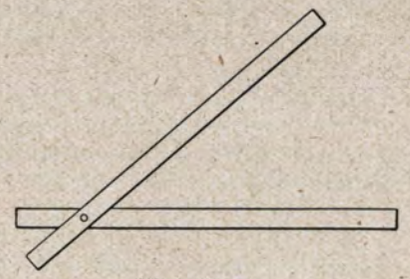
214. Die Richtungen werden wie vorher mit dem Kompaß gemessen, die erhaltenen Winkel, die Entfernungen, der Grundriß und die Bodenformen aber sofort im Gelände mit Hilfe des Kartenwinkelmessers auf einen aus Millimeterpapier bestehenden Zeichenblock oder dgl. aufgetragen.

Die magnetische Nordrichtung (Ma. N.), Pfeilstrich neben N des Kompasses, ist in eine Quadratseite des Zeichenblatts zu legen. Der Kompaß wird dann an diese auf das Zeichenblatt gelegt und dieses während der ganzen Arbeit stets waagerecht gehalten und so gedreht, daß der Pfeilstrich mit der beruhigten Magnetnadel übereinstimmt.

Die Richtung des Zielpunktes wird durch Anzielen (Peilen) und Ziehen der Richtungslinie bestimmt. Im Notfalle muß hierzu ein kantiger Bleistift oder ein Lineal genügen. Besser ist es, wenn auf dem Lineal eine Zielvorrichtung (Kimme und Korn) angebracht ist.



Lineal mit Kompaß, Maßstab und Zielvorrichtung.



Winkellineal (Schenkel etwa 15 cm lang).

Auch kann von jeder Stelle einer so bestimmten Linie aus mit einem Winkellineal die Richtung nach anderen Punkten leicht übertragen werden. Hierzu zielt man mit dem einen Auge über den einen Linealschenkel nach dem bereits festgelegten Gegenstand oder längs des etwa schon aufgenommenen Weges und sodann mit dem anderen Auge über den anderen Linealschenkel nach dem neu anzuschneidenden Punkt. Bei einiger Übung wird so durch das Lineal der Winkel, den beide Richtungslinien bilden, ausreichend genau dargestellt.

215. Legt man nun auf dem Zeichenblatt den Scheitelpunkt des Winkellineals auf den Standpunkt und richtet den einen Schenkel nach dem bereits in der Zeichnung festgelegten Gegenstand, so ergibt der andere Schenkel die Richtung nach dem neu angeschnittenen Punkt.

Im Notfalle kann man das Verfahren auch mit einem flach gelegten Zirkel ausführen.

Entfernungen und Höhenwerte ermittelt man nach Nr. 233—238.

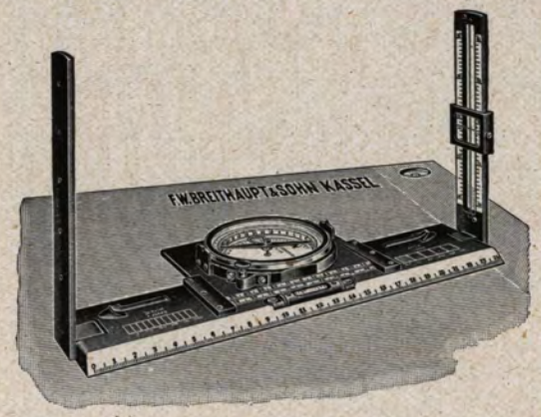
c) Flüchtige Aufnahme mit dem kleinen Kartentisch und dem Diopterlineal.

216. Sie stellt eine dem Aufnehmen mit Meßtisch und Kippregel (siehe Teil IV: Topographie) sehr ähnliche, nur durch Verwenden einfacherer Geräte schneller ausführbare Art der Aufnahme dar.

Balkennadel von 50 mm Länge mit Gegengewicht, Einteilung $^1/_1{}^\circ$, durchlaufende Bezifferung (0-350°), Platte 80×100 mm mit Dosenlibelle. Pendelneigungsmesser, Gradbogen, auf der langen Seite bei Ost. Große für alle Breiten ausreichende Deklinationsverstellung des Teilringes gegen feste Teilung 2×30° über 0 (Nord) am Plattenring, durch Getriebe bei D einstellbar. Maßstab in Millimeter geteilt. Mit Ledertasche. Gewicht 0,5 kg.

Einheitskompaß.

Man bedarf hierzu eines kleinen Kartentisches, dessen mit Zeichenpapier bespannte Platte drehbar ist. Im Notfall genügt auch ein sogenanntes Stockstativ, das sich durch Eintreten seiner Spitze in den Erdboden einigermaßen fest aufstellen läßt und das eine Zeichenplatte trägt. Als Gerät dient ein auf einer viereckigen Unterlage befestigter, also mit Ziehkanten versehener Kompaß, der auch eine Zieleinrichtung (Kimme und Korn) besitzt. Noch besser ist es, wenn der Kompaß, wie z. B. in nebenstehender Zeichnung dargestellt, für längere Zielweiten auf ein „Diopterlineal" aufgeschoben werden kann. Dieses Diopterlineal besitzt zwei umlegbare Arme mit einer Absehvorrichtung, dem eigentlichen Diopter. Das dem Auge zugewandte in der Zeichnung links befindliche Okulardiopter besitzt eine senkrechte Reihe von Ziellöchern, während das andere rahmenartige Objektivdiopter zum Anzielen einen senkrechten Faden trägt. Ziellöcher und Zielfaden sind mit ihrer Verbindungsachse gleichlaufend zur Linealkante des Geräts gestellt. Zwei in das Lineal eingelassene Exzenterhebel und eine kleine Libelle dienen zum Horizontieren des Lineals bei Höhenmessungen (siehe Nr. 237).



217. Der Verlauf der Aufnahme einer Wegeskizze (Routenaufnahme) mit diesem Gerät ist etwa folgender (Tafel 15):

Auf Punkt 1: Zeichnen der magnetischen Nordlinie (Ma. N.). Man legt sie am besten in eine Gitterlinie. Angabe des Datums, des Maßstabes und des beliebig angenommenen Ausgangspunktes. Einrichten des Tisches nach Ma. N., indem man das Lineal des Geräts an die Richtung Ma. N. legt und den Tisch bis zum Einspielen der Magnetnadel auf Ma. N. dreht. Vorschicken eines Mannes (Reiter) möglichst mit weißer Flagge bis zur nächsten wichtigen Wegebiegung (Punkt 2).

Inzwischen Ziehen von Richtungslinien zunächst nach allen sichtbaren Festpunkten, dann nach allen Punkten, die für die Darstellung in Frage kommen (Dorfränder, Schornsteine, einzelne Häuser, hervortretende Berge u. a.). Empfehlenswert ist es auch, die Bussolenwinkel nach den Zielpunkten zu ermitteln und aufzuschreiben. Ziehen der Richtung von Punkt 1 nach dem vorausgeschickten Mann auf Punkt 2. In sehr unübersichtlichem Gelände (Urwald) nötigenfalls Ziehen der Richtungslinien nach dem Schall eines Signals des Reiters. Ermitteln der Entfernung nach Punkt 2 durch Entfernungsmesser, Abschreiten oder Abreiten. Auftragen der Entfernung von Punkt 1 nach Punkt 2 auf der gezogenen Richtungslinie, wodurch sich Punkt 2 ergibt. Nun werden auf dem Marsche dorthin die Biegungen des Weges, alle sonst wichtigen Grundrißgegenstände (Wasserläufe usw.) eingetragen und das durchschrittene Gelände durch Geripplinien und Formenlinien skizziert. Die Höhenunterschiede werden geschätzt und von besonders charakteristischen Gegenständen kleine Ansichtskizzen gezeichnet.

Auf Punkt 2 wird mittels der Richtung nach Punkt 1 der Tisch eingerichtet (orientiert), und nachdem der Flaggenträger zur nächsten Biegung (Punkt 3) vorgeschickt worden ist, wird die Richtungslinie nach dorthin gezogen und so weiter, wie vordem auf Punkt 1 verfahren wurde. Auf gleiche Weise ermittelt man die nächsten Stationspunkte.

Von guten Aussichtspunkten aus (z. B. Punkt 3) werden wie zuvor schon auf Punkt 1 Richtungslinien nach allen darzustellenden gut sichtbaren Punkten gezogen. Ihre Schnittpunkte mit den von mindestens zwei anderen Punkten aus gezogenen Linien ergeben die Lage dieser Punkte. So werden alle charakteristischen Punkte des Seitengeländes festgelegt und zeichnerisch wiedergegeben. Der Endpunkt des Weges wird wie der Anfangspunkt behandelt.

218. Vorteilhafter und schneller ist jedoch das unter Nr. 232 und Nr. 542 beschriebene Verfahren des Kompaß- oder Bussolenzuges. Hierbei wird der Tisch nicht auf Punkt 2 aufgestellt, sondern auf Punkt 3. Er wird dort magnetisch orientiert und alsdann wird rückwärts die Visierlinie von Punkt 2 nach Punkt 3 gezogen, die Entfernung darauf abgetragen und nun nach Punkt 4 vorwärts die Richtung gezogen und wieder die Entfernung darauf abgetragen. So setzt man das Verfahren unter steter Überspringung eines Punktes weiter fort.

d) Gesichtspunkte für alle Verfahren (a bis c).

219. Der Grundriß ist in einfachster Form unter Fortlassen aller unwichtigen Einzelheiten darzustellen. Flußläufe sind von besonderer Wichtigkeit. Danach kommen hauptsächlich in Betracht: Wege, Ortschaften und charakteristische Bodenformen. Letztere sind unter Beachten der Geripplinien und Formenlinien zu zeichnen. Es ist anzustreben, diesen Formenlinien möglichst einen ungefähren Wert zu geben.

Im allgemeinen befolge man folgende Reihenfolge: 1. Eisenbahnen, Straßen und Wege, 2. Gewässer, 3. Umriß der Ortslagen, 4. Kulturgrenzen, 5. Bodenformen, 6. Taktische Zeichen, 7. Schrift, 8. Zeichen für Bodenbedeckung.

Als Kartenzeichen sind entsprechend vereinfachte Zeichen im Anhalt an die in den amtlichen Kartenwerken gebräuchlichen zu wählen. Man benutze auch Buntstifte. Als Maßstab empfiehlt sich ein solcher, der eine genügende Genauigkeit noch zuläßt, ohne beim Zeichnen Schwierigkeiten zu machen: 1:50000 bis 1:200000. In Südwestafrika wurde fast allgemein in 1:100000 aufgenommen.

220. Alle Wegeaufnahmen müssen, wenn irgend angängig, an etwa vorhandene Festpunkte (F. P.) (trigonometrische Punkte, Photopunkte, Höhenpunkte der Eisenbahn, astronomisch bestimmte Punkte) anschließen. Der Ausgangs- und Endpunkt einer Aufnahme muß genau erkennbar sein, beide müssen möglichst nach vorhandenen Festpunkten genau bestimmt werden, um ein späteres Einpassen zu erleichtern (Rückwärtseinschnitt siehe Nr. 227).

Auf jeder Aufnahme ist die magnetische Nordrichtung (Ma. N.), Vermerke über Bodenbedeckung, Bodenbeschaffenheit, Charakteristik des Geländes (soweit diese nicht aus der Zeichnung selbst hervorgeht), der Maßstab, der Tag der Aufnahme und der Name des Bearbeiters anzugeben.

221. Zeichenmittel und Geräte, welche zur Verwendung kommen, sind: Notizbuch. quadriertes Papier (Meldekartenblock, Millimeterpapier auf Brettchen gespannt), Winkellineal, Kompaß mit Gradeinteilung (Routenkompaß), Diopterlineal, nicht zu weiche Bleistifte, Buntstifte, Winkelmesser aus Zelluloid mit Zentimetereinteilung, Schrittmaßstab, Radiergummi, Taschenzirkel, Uhr, Fernglas.

E. Das Krokieren kleinerer Geländeabschnitte.

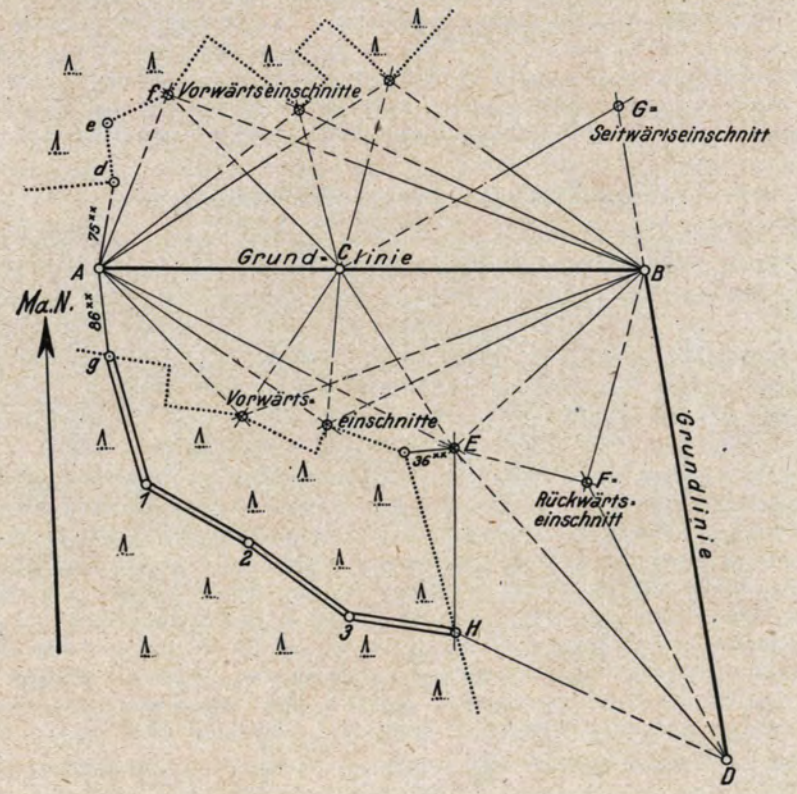
Schrifttum: „Egerer, Wie fertigt man eine Kartenskizze (Kroki)?" Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart.

222. Unter einem Kroki versteht man die möglichst maßstabsgetreue Zeichnung eines Geländestückes.

Eine vollkommen geometrisch richtige Wiedergabe der Natur erhält man nur durch das Krokieren auf Grund von Messungen mit Meßtisch und Kippregel oder Tachymeter (siehe Nr. 267—272), während das Krokieren ohne besondere Hilfsmittel am schwierigsten ist und die meiste Zeit erfordert, wenn es maßstabsgetreu ein naturähnliches Bild liefern soll. Man kann jedoch bei sorgfältiger Arbeit mit dem kleinen Kartentisch und dem Diopterlineal (siehe Nr. 216) ein brauchbares Kroki zustande bringen, auch wenn das zu bearbeitende Gebiet sogar etwas umfangreich ist.

223. Hierzu bestimmt man mitten in dem betreffenden Gebiet an geeigneter Stelle die Länge einer möglichst langen geraden Grundlinie mit größter Genauigkeit mit dem Entfernungsmesser oder durch mehrfaches Abschreiten und Mitteln der Ergebnisse. Ihre Endpunkte werden zum Anzielen sichtbar gemacht, ebenso ein in der ungefähren Mitte der Grundlinie gelegener, gute Übersicht bietender Punkt. Seine Entfernung zu den Endpunkten wird ebenfalls genau bestimmt.

Nach Auftragen dieser Grundlinienpunkte A, B und C in dem gewählten Aufnahmemaßstab inmitten des kleinen Kartentisches gehe man zunächst auf einen Endpunkt der Grundlinie. Hier wird durch Anlegen des Diopterlineals an die gezeichnete Grundlinie und Eindrehen des Tisches in ihre Richtung der Kartentisch orientiert und in dieser Lage nun unverändert belassen. Mit dem Diopterlineal zielt man dann die markantesten, nötigenfalls vorher sichtbar gemachten Geländepunkte so genau als möglich an und zieht ihre Richtungslinien. Nun geht man mit dem Gerät auf die beiden anderen Grundlinienpunkte C und B und verfährt hier ebenso nach denselben Punkten. Dadurch erhält man deren Lage im Schnittpunkt der drei Richtungslinien. Dieses Verfahren wird



„Vorwärtseinschnitt" genannt. Bei nicht genügend genauer Arbeit werden sich diese Richtungslinien nicht in einem Punkte treffen, sondern ein „fehlerzeigendes Dreieck" bilden (siehe Nr. 523). Wird auf diese Weise eine größere Zahl von Punkten in einem umfangreichen Gebiet bestimmt, so erhält man damit genügend Festpunkte, um von diesen aus das gesamte übrige Kartenbild maßstabsgetreu einzeichnen (krokieren) zu können. Handelt es sich hierbei um einen sehr nahe an einem der Grundlinienpunkte gelegenen Punkt, z. B. d, so kann dessen Bestimmung auch derartig erfolgen, daß man nur von A aus nach d eine Richtungslinie zieht und den Punkt d auf dieser durch sicheres Ermitteln der Entfernung A d erhält.

224. Das eigentliche Krokieren beginnt nunmehr damit, daß man der Reihe nach auf diese durch Vorwärtseinschnitt gewonnenen Punkte geht und von diesen aus das übrige Kartenbild einzeichnet. Auf d würde man also zunächst den Tisch orientieren, indem man das Diopterlineal an die Linie, die dieser Punkt mit einem von dort sichtbaren Grundlinienpunkt bildet, anlegt und den Tisch in diese Richtung eindreht. Dann würde man durch Zielen mit dem an Punkt d angelegten Lineal die Richtungen der beiden dort abgehenden Waldkanten erhalten. Schreitet man die Entfernung d—e ab und überträgt sie auf die Zeichnung, so ist der Punkt e gefunden. Hier sieht man, daß die Waldgrenze in gerader Linie auf f verläuft. Die dorthin abgeschrittene Entfernung e—f muß mit der Zeichnung übereinstimmen, was mit dem Zirkel nachgeprüft wird. So setzt man seinen Rundgang über alle von der Grundlinie aus bestimmten Punkte hinweg fort und erhält auf diese Weise ein maßstabsgetreues Kartenbild.

225. Als zeichnerische Vorübung im Krokieren kann das folgende Verfahren empfohlen werden: Man überklebe ein kleineres Stück von etwa Briefmarkengröße in einer topographischen Karte 1:25000 seines Heimatgebietes mit weißem Zeichenpapier und versuche nun, in der Natur diese entstandene Kartenlücke durch Abschreiten und Einzeichnen des Grundrisses und des Geländes wieder auszufüllen. Man wähle erst einfache Verhältnisse und steigere die Aufgabe dann in schwierigerem Gelände.

F. Das Krokieren größerer Geländeabschnitte.

226. Handelt es sich um das Krokieren eines größeren Geländeabschnitts, so wird man nicht mit einer einzigen Grundlinie auskommen, sondern deren mehrere benutzen müssen. Man wird alsdann, z. B. im Endpunkt B der Grundlinie A B, eine neue Grundlinie B D anlegen. Hierzu wird der Tisch in B aufgestellt, scharf nach A orientiert und die Richtung B D gezogen, ihre Länge wieder mehrmals abgeschritten, gemittelt und abgetragen. Durch fortgesetztes Vorwärtseinschneiden neuer Punkte auch von dieser Grundlinie aus läßt sich die Anzahl der zum Herstellen eines umfangreicheren Krokis nötigen Punkte zu einem immer dichter werdenden Netz gestalten.

227. Eine andere Möglichkeit, neue Punkte innerhalb eines so gewonnenen Punktnetzes zu bestimmen, ist durch den „Rückwärtseinschnitt" gegeben. Es sei z. B. der Punkt F im Dreieck B D E gesucht. Die einfachste Art, den Punkt zu finden, wäre die, daß man auf einem Stückchen Pauspapier eine sogenannte „Zielspinne" anfertigt, indem man den Punkt F zunächst beliebig darauf annimmt und von ihm aus am Diopterlineal Zielstrahlen nach den Punkten B, D, E zieht. Diesen Pauspapierbogen legt man nun auf die Zeichnung, dreht und schiebt ihn so lange, bis die einzelnen Zielstrahlen ihre zugehörigen Punkte in der Zeichnung schneiden. Nun wird F mit der Zirkelspitze eingestochen. Man orientiert alsdann den Tisch, indem man die Verbindungslinie von F nach dem entferntesten Dreieckspunkt D mit der Naturrichtung in Übereinstimmung bringt.

228. Noch ein anderes Verfahren, seinen Standort zu bestimmen, bietet der „Seitwärtseinschnitt" (siehe Nr. 517). Bedingung hierzu ist, daß der gesuchte Punkt G auf einer Dreiecksseite, z. B. B D oder deren Verlängerung liegt. Man ziehe die Verbindungs- bzw. Verlängerungslinie auf dem Kroki und orientiere dieses durch Eindrehen in die Richtung B D. Bei unveränderter Stellung des Tisches lege man nun das Diopterlineal an einen seitwärts liegenden, sichtbaren Dreieckspunkt C an und drehe es um ihn in diese Naturrichtung. Dann ist der Schnittpunkt dieser rückwärts gezogenen Richtungslinie mit der verlängerten Dreiecksseite B D der gesuchte Punkt G.

229. Als Einschneiden auf Richtungslinien ist folgendes Verfahren zu bezeichnen: Ausgehend von der Dreiecksseite B E sei in E bei orientiertem Kartentisch die Richtung nach dem zu bestimmenden Punkt H gezogen worden. Stellt man sich in H auf und orientiert sich mit Hilfe der Linie H E, so ergibt eine Linie, die man durch Drehen des Diopterlineals um D in die Naturrichtung nach D erhält, den Schnittpunkt H auf der von E gezogenen Linie als den gesuchten Standpunkt (siehe Nr. 520).

Von allen mittels der vorbeschriebenen Verfahren gewonnenen Standorten kann man nun weitere Punkte ableiten, wenn man bei orientiertem Tisch von ihnen Richtungslinien zu den neuen Punkten zieht und deren durch Abschreiten usw. gewonnene Entfernung auf ihnen abträgt.

230. Beim Krokieren von Wegen, die durch Wälder verlaufen, wird man sich der „Streckenzugmessung" bedienen (siehe Nr. 539). Es sei z. B. der am Südwestrand durch den Wald gehende Weg zu krokieren. Sein Anfangspunkt g und sein Endpunkt H sind bereits durch eines der obigen Verfahren bestimmt worden. Man stellt sich zunächst auf g auf und zieht bei orientiertem Tisch die Richtung nach Punkt 1 (Latten- oder Flaggenträger vorausschicken). Zum Verschärfen kann man die Verlängerungen der Richtungslinie g—1 am Papierrande andeuten.

Die Entfernung g—1 wird abgeschritten und aufgetragen. Nun begibt man sich auf Punkt 1, orientiert hier den Tisch mit Hilfe der Richtungslinie 1—g oder ihrer angedeuteten Verlängerungen und zieht von 1 aus eine neue Richtungslinie nach 2, schreitet deren Länge ab und überträgt sie ins Kroki. So wird die Arbeit fortgesetzt, bis man an den Endpunkt H gelangt, dessen durch die Zugmessung erhaltene Lage nunmehr mit der schon anderweitig bestimmten übereinstimmen muß. Kleine, sich ergebende Abweichungen werden auf die übrigen Punkte der Zugmessung entsprechend deren Längen zueinander ausgeglichen.

231. Wesentlich schneller gelangt man zum Ziel, wenn man bei diesem Verfahren einen Kompaß, der am besten auf dem Diopterlineal mit seiner Nordsüdrichtung parallel zu den Linealkanten befestigt ist, benutzt. Man hat dann zuerst die magnetische Nordrichtung vor Beginn des Waldkrokis auf dem Kroki zu bestimmen. Hierzu stellt man sich auf einem sicher bestimmten Punkt auf, orientiert den Tisch genau nach anderen sichtbaren Punkten und dreht nun, ohne den Tisch zu verändern, den Kompaß bei schwingender Magnetnadel so lange, bis die beruhigte Nadel auf Null der Teilung einspielt. Die Richtung dieser Linie überträgt man mittels Lineals auf das Kroki. Mit ihrer Hilfe kann man dann auf jedem andern in der Nähe gelegenen Punkt das Kroki orientieren, ohne andere sichtbare Orientierungspunkte dazu nötig zu haben. Man legt hierzu das Diopterlineal bzw. die Kompaßnordsüdrichtung scharf an die magnetische Nordlinie und dreht bei schwingender Kompaßnadel den Tisch so lange, bis die beruhigte Nadel wieder auf Null einspielt. Das Kroki ist dann magnetisch orientiert.

232. Den vorbeschriebenen Waldweg würde man nun in nachstehender Weise durch „Kompaß- oder Bussolenzug" (auch „Lattenüberschlagsverfahren" genannt) in „Springständen" (Überschlägen) aufnehmen (siehe Nr. 542). Die Aufstellung in g überschlägt man und beginnt sogleich auf Punkt 1. Hier wird magnetisch orientiert und

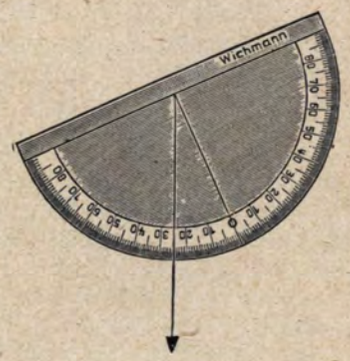
nun von g aus die rückwärtige Richtungslinie über dessen Naturpunkt nach 1 gezogen. Die abgeschrittene Länge g—1 wird übertragen, ihr Endpunkt ergibt den Standort 1. Jetzt wird von 1 in die Richtung nach 2 gezielt, an dieser Linie die Entfernung 1—2 abgetragen, wodurch Punkt 2 erhalten wird. Letzterer wird wieder, ohne sich dort aufzustellen, überschlagen. Man wiederholt das Verfahren erst auf Punkt 3 und setzt es in solchen Springständen bis zum Anschluß an einen anderweitig sicher bestimmten Punkt fort. Ausschläge sind wieder auszugleichen.

G. Einfache Mittel zum Bestimmen von Höhenpunkten.

233. Um auf einem Kroki auch die Höhenverhältnisse des betreffenden Geländeabschnittes darstellen zu können, ist es nötig, ebenso wie für die Grundrißdarstellung auch für die Höhen einige besser bestimmte Ausgangs- bzw. Anschlußpunkte zu besitzen, von denen aus man dann das übrige Gelände in seinen Höhenverhältnissen ableitet. In Kulturländern befinden sich solche Höhenangaben auf den meisten Bahnhöfen. Wo solche fehlen, muß man am besten den tiefstgelegenen Punkt des Krokis als Ausgangshöhe (Wasserspiegel eines Sees oder Flußlaufs) mit einem runden Wert, etwa 100 m, annehmen.

234. Zum Bestimmen von Punkten gleicher Höhenlage kann man als einfachsten Mittels sich einer etwa halb gefüllten Glasflasche bedienen, über deren Flüssigkeitsspiegel weg man nach einem Geländepunkt zielt, diesen „einwägt" (nivelliert). Befand sich hierbei z. B. das Auge des Beobachters 2 m über dem als Ausgangshöhe angenommenen Seespiegel, so wird auch der angezielte Punkt 2 m über diesem liegen. Stellt man sich jetzt auf diesen und zielt nach einem neuen Punkt, so würde dieser 2 + Augenhöhe 1,7 = 3,7 m über dem Wasserspiegel liegen: So kann man sich in Stufen hinauf nivellieren (einwägen).

235. Eine rechnerische Höhenbestimmung findet durch das Messen von Neigungswinkeln statt. Hierzu kann man als einfachstes Hilfsmittel einen Halbkreiswinkelmesser benutzen, dessen Nullstrich in der Bogenmitte liegt und in dessen Mittelpunkt ein Faden mit einem kleinen Lotgewicht (Messer, Zirkel) als Pendel angebracht ist. Man zielt über die gerade Kante des Winkelmessers hinweg den zu bestimmenden Geländepunkt an und läßt das Fadenlot an der Kreisteilung entlang den Neigungswinkel angeben. Kennt man nun die Entfernung s des angezielten Punktes, so läßt sich aus dieser und dem abgelesenen Neigungswinkel α der Höhenunterschied h zwischen den beiden Punkten berechnen nach der Formel $h = s \cdot \operatorname{tg} \alpha$ (siehe Nr. 544). Um sich diese Rechnung zu ersparen, benutzt man Tabellen, wie sie in den „Kotentafeln" (siehe Nr. 548) gegeben sind.



236. Bei geringen Genauigkeitsansprüchen läßt sich für flache Neigungswinkel (etwa bis zu 5°) ein einfaches Verfahren anwenden, indem man $h \approx \frac{s \cdot \alpha^\circ}{60}$ rechnet. Näherungsweise entspricht nämlich bei 60 m Entfernung 1° Neigungswinkel einem Höhenunterschied von 1 m. In Minuten und Sekunden oder in Sechzehntel-Strich gegebene Neigungswinkel verwandelt man hierzu in Dezimalteile des Grades (siehe Nr. 507).

237. Ein genaueres Messen von Neigungswinkeln ist mit dem in Nr. 216 beschriebenen Diopterlineal möglich. Hier ist das Objektivdiopter auf der inneren Seite mit einer „Prozent-Teilung" versehen, über die ein Schieber gleitet. Man zielt nun durch das mittelste Zielloch des Okulardiopters, stellt den Querfaden des Schiebers bei einspielender Libelle (Exzenterhebel benutzen) auf den zu bestimmenden Geländepunkt ein und liest die Teilung ab. Sie gibt an, um wieviel Hundertstel der Entfernung der angezielte Geländepunkt höher oder tiefer liegt als der Standpunkt.

238. Größere Höhenunterschiede ermittelt man am zweckmäßigsten mit Hilfe eines Aneroidbarometers (siehe Nr. 553—557).

H. Hilfsmittel zum Abzeichnen, Vergrößern oder Verkleinern von Karten.

239. Beim Abzeichnen von Karten gleichen Maßstabes wird die Zeichnung auf Pauspapier oder am Fenster sorgfältig durchgepaust und dann, falls nötig, mit daruntergelegtem Graphitpapier und einem ganz harten, scharfen Bleistift oder einer Pausnadel auf Zeichenpapier übertragen und nun sorgfältig ausgezeichnet. Beim Vergrößern oder Verkleinern, also bei verändertem Maßstabe, bedient man sich eines Quadratnetzes zum Übertragen. Man versieht hierzu die herzustellende Zeichnung mit einem Quadratnetz und überzieht auch die abzuzeichnende Karte mit einem solchen. Die beiderseitigen Quadratnetzseiten müssen dabei dem gewählten Vergrößerungs- oder Verkleinerungsverhältnis entsprechen.

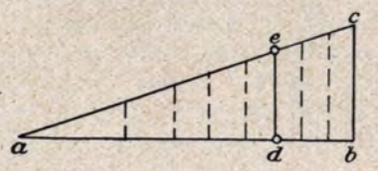
240. Hierbei überträgt man zuerst den gesamten Grundriß, soweit dieser dargestellt werden soll. Dazu empfiehlt es sich, mit dem Wegenetz zu beginnen, dann die Gewässer, Ortschaften, Bebauungsgrenzen (Wiesen, Wälder) und weitere Einzelheiten zu zeichnen. Ein quadratweises Übertragen empfiehlt sich nur selten.

Dann werden die Geripplinien gezeichnet, wo nötig, Abfallinien angedeutet, darauf wird das Gelände dargestellt. Die Geländezeichnung ist nicht mechanisch zu übertragen, sondern sie wird, indem der Zeichner sich das auf der Karte vorhandene Geländebild klar vor Augen stellt, in dem Kroki neu gezeichnet, so wie die Geripplinien und Abfallinien es bedingen.

Anschließend erfolgt die Truppeneinzeichnung in der Parteifarbe, zuletzt das Einsetzen der Schrift und der Füllzeichen (Wald-, Wiesenzeichen).

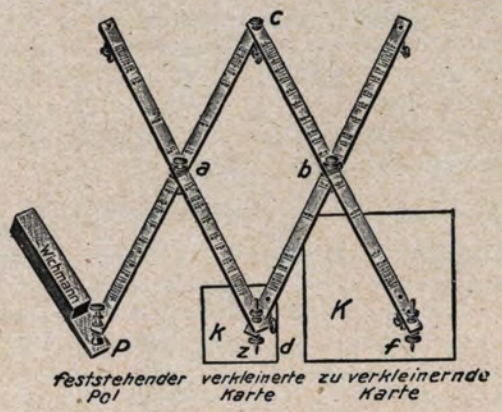
241. Handelt es sich darum, einzelne Teile einer Karte in eine Karte anderen Maßstabes zu übertragen, so kann ein Verkleinerungszirkel gute Dienste leisten.

Der Drehpunkt eines solchen Zirkels liegt nicht am Ende der beiden Schenkel, sondern ist auf den Zirkelschenkeln verschiebbar angebracht. Seine Einstellung erfolgt so, daß das gewünschte Verjüngungsverhältnis zwischen der mit den langen Schenkeln abgegriffenen Entfernung und der sich dann ergebenden zwischen den kurzen Schenkeln eintritt.



242. Fehlt ein Verkleinerungszirkel, so zeichnet man sich ein rechtwinkliges Dreieck, in dem sich die beiden Katheten zueinander verhalten wie die beiden Kartenmaßstäbe. Jede aus dem größeren Maßstab in den kleineren umzuwandelnde Strecke

trägt man nun von a aus auf a b ab, z. B. a d. Die Parallele in diesem Punkt d zu b c bis zur Hypotenuse a c ergibt die entsprechende Strecke d e im kleineren Maßstabe.



243. Ein sehr bequemes Verkleinerungsgerät ist der Storchschnabel (Pantograph). In seiner einfachsten Form besteht er aus vier Schenkeln, die scherenartig miteinander verbunden sind. Ihre Drehpunkte sind bei a, b, c und d. Die Punkte a und b sind auf den Schenkeln verschiebbar und lassen sich entsprechend dem Verjüngungsverhältnis einstellen, wozu die Schenkel eine Teilung tragen. P ist ein auf der Zeichenfläche feststehender Pol. Mit dem Führungsstift f wird die zu verkleinernde Karte K nachgefahren. Der Zeichenstift Z bringt auf der Karte k die verkleinerte Zeichnung.

Will man eine Karte vergrößern, so vertauscht man den Führungsstift f mit dem Zeichenstift z und legt die zu vergrößernde Karte unter den vertauschten Führungsstift.

Das Berichtigen vorhandener Karten.

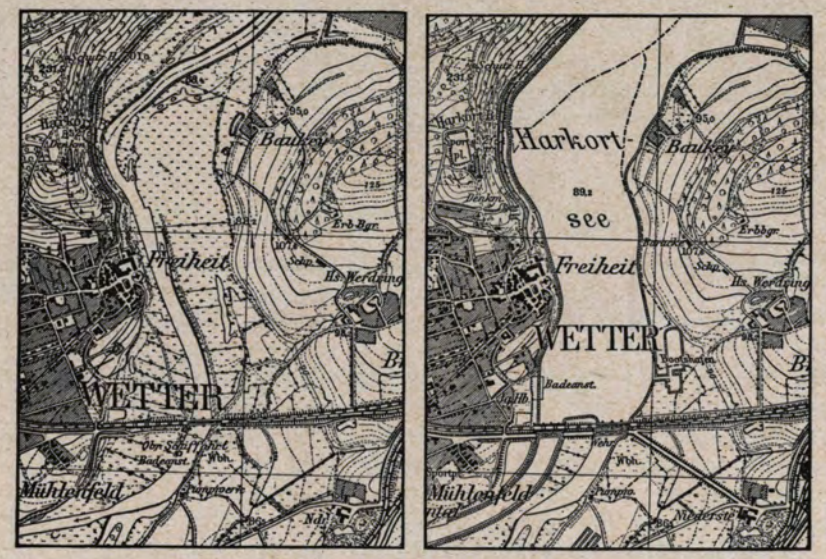
244. Jede Karte kann nur den Zustand zur Zeit ihres Entstehens enthalten. Alle später entstandenen Neuanlagen und alle eingetretenen Veränderungen werden in ihr fehlen. Alle amtlichen Kartenwerke werden daher in bestimmten Zeiträumen berichtigt bzw. fortgeführt. Man unterscheidet „Berichtigungen" und „Nachträge". Durch die Berichtigungen erhält das betr. Kartenblatt etwa den Stand einer Neuaufnahme. Bei Nachträgen sind nur die größeren Veränderungen (Verkehrsnetz, Siedlungen usw.) eingetragen worden.

Das Erfassen topographischer Änderungen für die Laufendhaltung der amtlichen Kartenwerke 1:25000 und 1:5000 ist organisatorisch geregelt worden durch RdErl. d. RMdI. vom 20. 1 1941 — Vla 8046/41 — 6859 (TopMeldErl.).

Das den Karten aufgedruckte Aufnahme- bzw. Berichtigungsjahr gibt Aufschluß über den Umfang der zu erwartenden Veränderungen und Nachträge. Seit langem nicht berichtigte Karten prüfe man durch strengen Vergleich mit der Natur. Man verfolge den zurückgelegten Weg dauernd auf der Karte. Das Hauptwegenetz, die Eisenbahnen, Gemeindegrenzen usw. werden sich nur selten, das übrige Wegenetz, die Bedeckung des Bodens weit häufiger geändert haben. Die Ortschaftsränder werden vielfach Erweiterungen durch Neubauten aufweisen, Siedlungen, Meliorationsbauten usw. werden fehlen. Stehen neu aufgenommene Luftbilder zur Verfügung, so wird man schon aus diesen oftmals den Zustand der Karte beurteilen und sie zum Ergänzen und Berichtigen des Kartenbildes benutzen können.

Karten größeren Maßstabs wird man nur unter Zuhilfenahme von Meßgeräten berichtigen können. Nachträge und Abänderungen auf Karten kleinerer Maßstäbe werden

1921 1931



Veränderung des Kartenbildes innerhalb 10 Jahren.

meist ohne Meßgeräte, lediglich durch Ziehen von Richtungslinien, unter Zuhilfenahme von Schrittmaßstab, Zirkel, Bleistift, in die zu berichtigende Karte einkrokiert. Vorteilhaft benutzt man hierzu einen mattgetönten, am besten in Braun gedruckten Abzug. Alle Neuerungen werden dann in schwarzer Tusche eingezeichnet, alle nicht mehr vorhandenen Kartendarstellungen mit gelber Farbe gedeckt. Auf schwarzen Drucken zeichnet man die Nachträge am besten in roter Farbe ein.

245. Bei allen Berichtigungen achte man auf die Bodenformen. Sie werden sich selbstverständlich am wenigsten verändert haben und daher bei ursprünglich guter Geländedarstellung einen wesentlichen Anhalt zum Eintragen neuer Wege, z. B. im Gebirge von Waldwegen mit unveränderter Neigung geben. Man berücksichtige jedoch hierbei, daß auf älteren Aufnahmen noch keine den heutigen Ansprüchen genügende Darstellung der Bodenformen stattgefunden hat.

Eine wertvolle Unterstützung beim Berichtigen von Karten liefern alle gut hervortretenden Punkte durch ihre gegenseitigen Verbindungslinien, besonders durch deren Verlängerungen. Man achte darauf, daß alle neu eingetragenen Gegenstände, die in solchen Linien liegen, auch in ihrer Kartendarstellung darin liegen. Sind große, sehr umfangreiche Veränderungen eingetreten, wie z. B. durch Neueinteilen eines Forstes, Aufteilen eines Gutes, Umlegen und Neuverkoppeln einer Gemeinde, Ausführen von Meliorationsanlagen, Talsperren u. dgl., so empfiehlt es sich, hiervon einen Plan bei der zuständigen Stelle zu beschaffen und diesen auf den Kartenmaßstab zu verkleinern. Diese Verkleinerung überträgt man in die zu berichtigende Karte, ehe man sie in der Natur prüft. Sind solche Pläne nicht zu erlangen, so muß man ähnlich verfahren wie beim Krokieren ohne jeden Anhalt. Es werden jedoch auch dann noch immer die alten Grundriß- bzw. Geländedarstellungen genügenden Anhalt für das Nachtragen der Neuanlagen geben.

246. In neuerer Zeit bieten Luftbilder, besonders Steilaufnahmen, ein vorzügliches Hilfsmittel zum Berichtigen veralteter Karten. Mit Hilfe von Paßpunkten, richtig zusammengesetzt, liefern sie oft den gesamten Grundrißplan. Man wird sie besonders für Gebiete, die aus irgendeinem Grunde nicht betretbar sind, anwenden (Überschwemmungsgebiete, sumpfiges Gelände usw.). Ganz besonders eignet sich für diesen Zweck der Luftbildumzeichner (siehe Nr. 258).

4. Das kartographische Auswerten von Luftbildern.

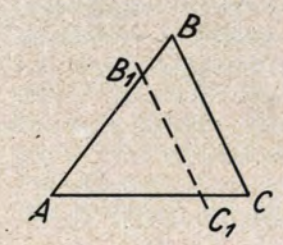
Schrifttum: Lüscher, Kartieren nach Luftbildern. Berlin 1936. E. S. Mittler & Sohn.
Hansa Luftbild G. m. b. H. Luftbild-Lesebuch. Berlin 1934.
Hansa Luftbild G. m. b. H. Luftbild-Topographie. Berlin 1936.

247. Genaue Senkrechtaufnahmen geben im Luftbild keine Verzerrungen, wenn das aufgenommene Gelände keine großen Höhenunterschiede besitzt. Es ist bei ihnen nur das Maßstabverhältnis zur Karte festzustellen, um Übertragungen vornehmen zu können. Sie sind jedoch vom Flugzeug aus nur selten herzustellen, die meisten sind geringfügig von der Senkrechten abweichende Schrägaufnahmen, die man mit Steilaufnahmen bezeichnet. Stark geneigte Schrägaufnahmen sind stets mehr oder weniger verzerrt. Ihr Maßstab ist nicht einheitlich. Maße können dem Bilde nur dann entnommen werden, wenn ihre Richtung rechtwinklig zur Aufnahmerichtung liegt.

Um Senkrecht- bzw. Steilaufnahmen kartographisch auszuwerten, sind aus der Praxis heraus verschiedene Verfahren entstanden. Abgesehen von den Fällen, wo es sich nur um Übertragen einzelner Punkte handelt, bestehen diese Verfahren hauptsächlich im Schaffen eines Netzes von projektiven Linien auf Bild und Karte. In die entstehenden Figuren dieses Netzes überträgt man dann die in der Karte fehlenden Neuanlagen meist nach dem Augenmaß. Von diesen Verfahren sollen die einfacheren nachstehend erläutert werden. Sie kommen nur für ebenes oder wenig welliges Gelände in Betracht. Größere Höhenunterschiede sind daher besonders zu beachten. Es wird angenommen, daß Neigung und Kantung auf den Bildern meist nicht angegeben sind, so daß zum Auswerten nur die schon vorhandene Karte den Anhalt bietet.

A. Feststellen, ob Senkrecht- oder Schrägaufnahme vorliegt.

248. Besitzt die Aufnahmekammer einen Neigungsanzeiger, so wird die abgebildete Libellenblase Aufschluß über das Abweichen der Aufnahme von der Senkrechten ergeben. Fehlt ein Neigungsanzeiger, kann man auf folgende Weise feststellen, ob eine Senkrecht- oder Schrägaufnahme vorliegt: Man vergleicht die Umgrenzung des Bildausschnitts mit derjenigen des Kartenbildes. Ist letztere Umgrenzung auch rechtwinklig, so liegt eine Senkrechtaufnahme vor, ist sie trapezförmig, so ist das Bild schräg aufgenommen.



Ist der Bildausschnitt in die Karte nicht übertragbar, so sucht man in Bild und Karte ein möglichst über das ganze Bild verteiltes Punktdreieck A, B, C und verbindet die Eckpunkte miteinander. In der größeren Figur, je nachdem das Bild oder die Karte den größeren Maßstab besitzt, trägt man nun von einem der Eckpunkte des Dreiecks, z. B. A, auf den Dreiecksseiten die aus dem kleineren Maßstabe entnommenen Entfernungen nach den beiden anderen Punkten ab, z. B. A—B_1 und A—C_1. Jetzt muß eine durch B_1—C_1 gezogene Verbindungslinie gleichlaufend B—C sein, wenn eine Senkrechtaufnahme vorliegt. Kartendreieck und Bilddreieck sind dann ähnliche Figuren. Kleinere Abweichungen sind für graphisches Auswerten belanglos.

249. Liegen in die Karte zu übertragende Anlagen in unmittelbarer Nähe von Grundrißgegenständen der Karte an Wegen, Eisenbahnen, Waldrändern u. dgl., so kann meist eine krokiermäßige Übertragung erfolgen.

B. Die Linienschnittverfahren.

250. Will man einen einzelnen Punkt, z. B. den Standpunkt einer Batterie, aus einem Luftbild in die Karte übertragen, so zieht man auf dem Bilde zwei sich in diesem Punkt etwa senkrecht schneidende gerade Linien. Sie sind so zu wählen, daß sie markante Punkte des Bildes treffen, die auch in der Karte enthalten sind. Verbindet man nun diese markanten Punkte auf der Karte, so liegt im Schnittpunkt dieser Linien der gesuchte Punkt.

251. Liegt eine Senkrecht- oder Steilaufnahme vor, so genügt es bereits, wenn auf dem Bilde nur eine Linie über den zu übertragenden Punkt nach zwei markanten Punkten A′ und B′ gezogen wird. Man stellt dann fest, in welchem Verhältnis die Strecke A′—B′ auf dem Bilde zur Strecke A—B auf der Karte steht[24]). Im selben Verhältnis stehen auch die durch den gesuchten Punkt P auf dem Bilde abgetrennten Strecken P′—A′ und P′—B′ zu den Strecken P—A und P—B auf der Karte. Die auf der Karte gezogene Linie A—B teilt man also im selben Verhältnis und erhält damit auf ihr den gesuchten Punkt P. Zweckmäßig benutzt man hierzu einen Verkleinerungszirkel oder ein Verkleinerungsdreieck (siehe Nr. 241 und 242).

C. Auswerten nach 5 oder mehr Punkten durch Ziehen von Verbindungslinien in Vielecken.

252. Bei Senkrecht- oder Schrägaufnahmen und bei Vorhandensein von 5 oder mehr in Bild und Karte übereinstimmenden Punkten suche man zunächst möglichst viele Punkte in Bild und Karte zu identifizieren und verbinde dann diese miteinander sowohl im Bild als in der Karte. Dadurch entstehen neue Schnittpunkte, die zum Verengen des Netzes fortgesetzt weiter miteinander verbunden werden können. Glaubt man das Netz eng genug zu haben, so übertrage man nach dem Augenmaß die in Frage kommenden Objekte aus dem Bildnetz in das Kartennetz. Will man sie jedoch genauer bestimmen, so suche man zwei Linien zu bilden, die die zu übertragenden Objekte schneiden.

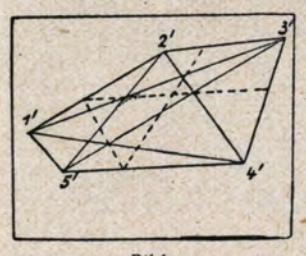
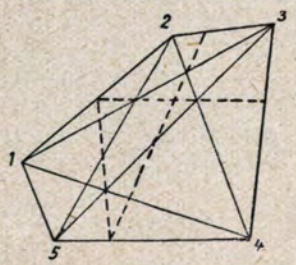


Bild.



Karte.

[24]) Man bezeichnet Bildpunkte durch Hinzufügen eines Minutenstriches (z. B. A′), Kartenpunkte bleiben ohne Strichbezeichnung (z. B. A).

D. Auswerten mit 4 Punkten.

253. Dieses Verfahren unterscheidet sich von dem vorbeschriebenen dadurch, daß

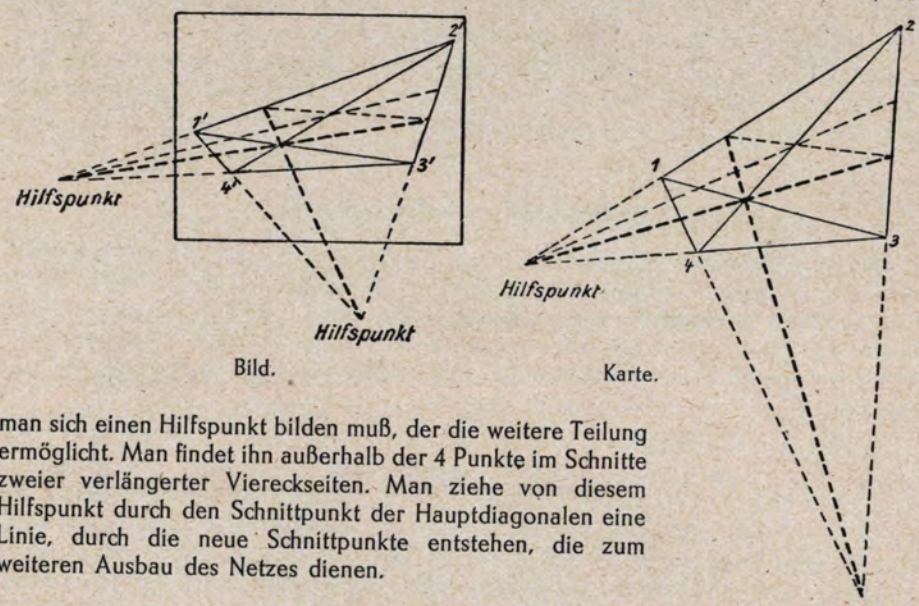


Bild.

Karte.

man sich einen Hilfspunkt bilden muß, der die weitere Teilung ermöglicht. Man findet ihn außerhalb der 4 Punkte im Schnitte zweier verlängerter Viereckseiten. Man ziehe von diesem Hilfspunkt durch den Schnittpunkt der Hauptdiagonalen eine Linie, durch die neue Schnittpunkte entstehen, die zum weiteren Ausbau des Netzes dienen.

E. Vierpunktverfahren mit Papierstreifen.

254. Es eignet sich besonders zum schnellen Übertragen einzelner Punkte bei Senkrecht- oder Schrägaufnahmen und bei Vorhandensein von wenigstens 4 übereinstimmenden Punkten in Bild und Karte. Nachdem man auf Bild und Karte von einem dieser Punkte (z. B. B) projektive Strahlen über die anderen Punkte (C, D und A) sowie auch über den zu übertragenden Punkt (P′) gezogen hat, legt man auf dem Bilde gegenüber dieser Ecke (B′) einen Papierstreifen, der möglichst gleiche Winkel mit den beiden Außenstrahlen bildet und diese in I und III schneidet. Nun trägt man auf diesem Streifen die Schnittpunkte I, II, III und S_1 ab, legt ihn so auf die Karte, daß die

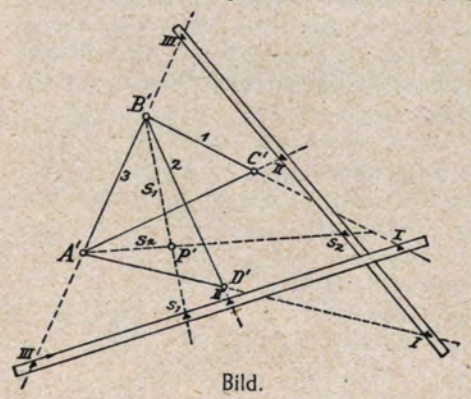
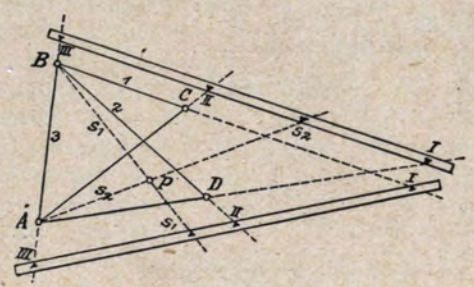


Bild.



Karte.

abgetragenen Punkte I, II, III die identischen Linien der Kartenzeichnung decken (1, 2, 3), überträgt den Punkt S_1 vom Papierstreifen auf die Karte und zieht über ihn von B aus

eine Linie. Auf dieser liegt der zu übertragende Punkt P′ des Bildes. Jetzt zieht man auf dem Bilde von einem anderen der identischen Punkte (z. B. A′) aus die projektiven Strahlen (über B′, C′ und D′), legt gegenüber dieser Ecke (A′) ebenfalls einen Papierstreifen und trägt auf ihm die Schnittpunkte I, II, III und S_2 ab. Dann bringt man diese Punkte (I, II, III) ebenso mit den zugehörigen Linien der Karte zum Übereinstimmen und überträgt den Schnittpunkt S_2 auf die Karte. Nun verbindet man B mit S_1 und A mit S_2. Der Schnittpunkt dieser Linien ist der Punkt (P) des Bildes.

An Stelle des Papierstreifens kann man auch ein Stück Pauspapier benutzen, indem man die beiden Linien mit ihren Punkten I, II, III, S_1 und I, II, III, S_2 durchpaust und sie auf die Linien der Karte einpaßt. Ebenso kann man auch ein Lineal mit Maßeinteilung benutzen.

F. Auswerten mit zwei Strahlenbüscheln.

255. Hat man umfangreiche Kampfanlagen oder Kartenberichtigungen zu übertragen, so überzieht man Bild und Karte mit einem Strahlenbüschel von 2 Punkten, wodurch man ein Strahlennetz erhält, in das die Anlagen nach dem Augenmaß sich eintragen lassen.

Man sucht in Bild und Karte 4 übereinstimmende Punkte A, B, C, D. Auf dem Bilde zieht man nun von zweien derselben projektive Strahlen nach den drei anderen Punkten, z. B. von A′ nach D′, C′ und B′ und von B′ nach A′, D′ und C′. Auf den beiden mittleren Strahlen teilt man dann beliebig große gleiche Teile ab. Von den gegenüberliegenden Eckpunkten, z. B. von A′ und B′ aus, zieht man nun Strahlen über diese Teilpunkte der Mittelstrahlen.

Um das entsprechende Strahlenbüschel auch auf der Karte zunächst von A aus zu erhalten, überträgt man die Linie B′—D′ mit ihren Teilpunkten auf einen Papierstreifen und paßt diesen so in die Karte ein, daß B′ auf A—B, M′ auf A—C und D′ auf A—D bzw. deren Verlängerungen fallen. Die dadurch gewonnenen Punkte B′, M′ und D′ verbindet man und erhält damit die Einpaßlinie. Man zieht nun von A aus Strahlen durch die Teilpunkte der Einpaßlinie, die dem auf dem Bilde gezogenen Strahlenbüschel von A′ aus entsprechen.

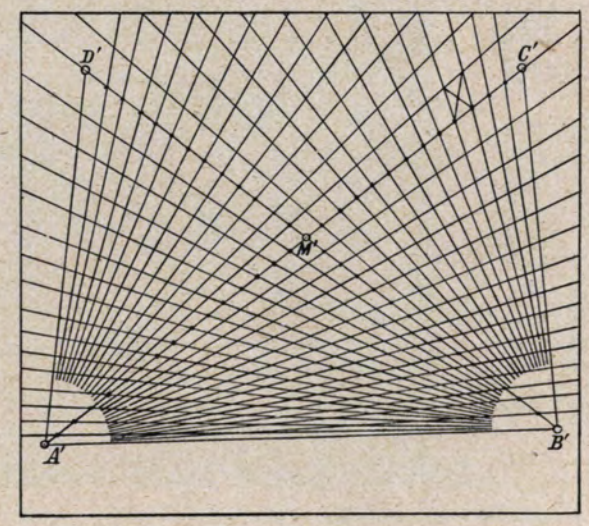
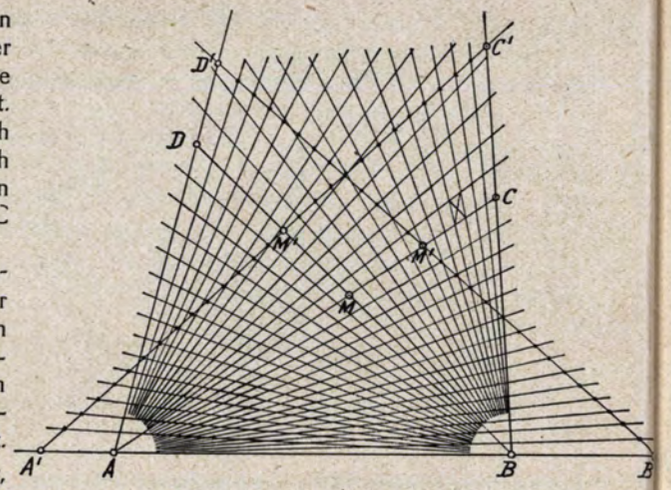


Bild.

In der gleichen Weise erhält man ein Strahlenbüschel über dem anderen Eckpunkt B′ und B in Bild und Karte und dadurch ein Maschennetz in beiden, in das man die zu übertragenden Anlagen einzeichnet. Werden die Netzmaschen zu groß, so kann

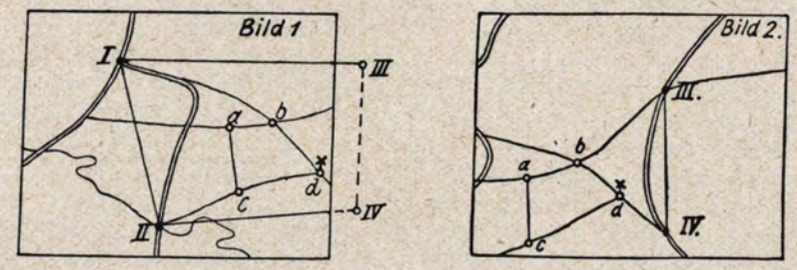
man sie verengen, indem man dasselbe Verfahren auch über die beiden anderen Endpunkte des Vierecks C′ und D′ ausdehnt. Statt dessen kann man aber auch einzelne zu große Maschen durch Einzeichnen ihrer Diagonalen weiterzerlegen, wie bei C′ und C geschehen.

Es empfiehlt sich, die Zeichnung des Netzes nicht auf der Karte selbst, sondern auf einem darüber gespannten Stück Pauspapier vorzunehmen, in das man vorher die grundlegenden Ausgangspunkte übernommen hat.



Karte.

256. Zuweilen kommt es vor, daß man ein Bild mit wichtigem Inhalt nicht auswerten kann, weil es nur einen oder zwei Punkte der Karte enthält (z. B. I und II). Ist aber ein anderes anschließendes Bild vorhanden, das das erste teilweise überdeckt und zwei weitere Punkte der Karte enthält, so entsteht die Aufgabe, die nötigen Punkte aus dem zweiten Bilde (z. B. III und IV) in das erste zu übertragen. Dies geschieht in der Weise, daß man sich vier identische Punkte a b c d



in den beiden Bildern (ohne Rücksicht auf die Karte) aussucht und mit diesen Punkten nach einem der vorstehend beschriebenen Verfahren die beiden anderen Punkte (III, IV) auf das erste Bild überträgt. Es ist dabei nötig, daß das betreffende Bild zuvor auf eine größere Papierunterlage aufgeklebt wird.

G. Übertragen des Gitternetzes aus der Karte in das Luftbild.

257. Hierzu überträgt man die am Rande des Bildes gelegenen Gitterlinienschnittpunkte mit Hilfe eines der vorbeschriebenen Verfahren von der Karte in das Bild und verbindet diese Punkte durch gerade Linien, die auch entsprechend dem Gitternetz zu beziffern sind. War das Luftbild eine Senkrechtaufnahme, so wird das übertragene Netz auch auf dem Bilde Quadrate zeigen, die nur in ihrem Maßstabe von denen der Karte abweichen.

Senkrechtaufnahme.

Schrägaufnahme.

War es dagegen eine Schrägaufnahme, so wird das Netz verzerrte Vierecke zeigen.

Durch fortgesetztes Unterteilen des Gitternetzes (Ziehen der Diagonalen und weiterer Verbindungslinien) kann man sich ein projektives Maschennetz schaffen, das sich zum Übertragen von Neuanlagen usw. benutzen läßt.

H. Der Luftbildumzeichner.

258. Zum optisch-zeichnerischen Übertragen von Einzelheiten aus Fliegerbildern in die Karte dient ein einfacher Luftbildumzeichner (Luz). Das Gerät besteht aus einem Prisma mit halbversilberter Fläche. Durch einen schrägen Einblick kann man Bild und

Luftbildumzeichner.

1 = Bildträger, neig- und kantbar.
2 = Triebschraube zum Einstellen des Höhenabstandes von Bildträger und Prisma über der Karte.
3 = Prisma
4 = Führungsarm zum Einstellen des Höhenabstandes mit Triebschraube und zur Veränderung des Abstandes zwischen Prisma und Bildtafel.

Karte gleichzeitig betrachten. Das Bild wird hierzu auf einem beliebig neig- und verkantbaren Bildträger angeklemmt. Der Abstand des Prismas vom Bild sowie von der auf dem Tisch liegenden Karte ist verstellbar. Durch diese Einstellungen kann erreicht werden, daß der Beobachter das Bild mit den entsprechenden Kartenpunkten in Deckung sieht. Er ist dadurch in der Lage, fehlende Einzelheiten durch Nachziehen der gesehenen Bildlinien in die Karte zu übertragen.

Man befestigt die zu berichtigende Karte auf dem Tisch so, daß die Mitte des auf dem Bild dargestellten Geländes etwa 20 cm von der Tischkante entfernt ist. Das Gerät wird so über die Karte gestellt, daß das Prisma ungefähr über der Mitte des abgebildeten Geländes steht. Sind Kartenmaßstab und Bildmaßstab ungefähr gleich, so muß auch der Abstand des Prismas von der Karte etwa gleich dem vom Bilde sein. Ist der Kartenmaßstab kleiner als der Bildmaßstab, so ist der Höhenabstand des Prismas von der Karte auch kleiner einzustellen. Nötigenfalls ist die Bildschärfe durch Einschieben einer Vorsatzlinse zu verbessern. Gleichmäßige Helligkeit von Bild und Karte kann man durch vorgeschaltete Rauchgläser erreichen.

Man bringt nun zunächst einen Bildpunkt in der Bildmitte mit dem entsprechenden Kartenpunkt in Übereinstimmung. Dann wird die Bildtafel so verkantet oder das Kartenblatt in der Tischebene so gedreht, bis Linien in Bild und Karte genähert gleichlaufend erscheinen. Entsprechend den Unterschieden zwischen Karten- und Bildmaßstab wird der Prismaabstand verbessert. Dann wird eine über die Bildmitte laufende Strecke mit der entsprechenden Kartenstrecke zur Deckung gebracht. Deckt sich ein etwa in der Mitte dieser Strecke liegender dritter Punkt nicht mit dem entsprechenden Kartenpunkt, so wird die Bildtafel so geneigt, daß das Teilstück, das im Bild zu groß erscheint, vom Prisma entfernt wird. Die Gesamtlänge der Strecke wird wieder durch Höhenverstellung abgeglichen. Eine zu der ersten Strecke rechtwinklig verlaufende zweite Strecke wird ebenfalls verglichen, und es werden die Längenunterschiede wieder in entsprechender Weise durch Neigen der Bildtafel ausgeglichen. Ist auf diese Weise Übereinstimmung zwischen Bild und Karte erreicht, so kann man mit dem Berichtigen der Karte beginnen. Will man hierbei vorübergehend Bild und Karte trennen, so deckt man mit einem Streifen schwarzen Papiers das Kartenbild zu und sieht dann nur das Bild der Aufnahme.

VIERTER TEIL.

Die Herstellung der amtlichen Kartenwerke und ihrer Vermessungsgrundlagen.

1. Allgemeiner Überblick der Großdeutschen Landesvermessung, -aufnahme und -kartierung.

Schrifttum: Das Reichsamt für Landesaufnahme und seine Kartenwerke. Berlin NW 40, 1931. Vorschrift für die Topographische Abteilung des Reichsamts für Landesaufnahme. Heft I: Das topographische Aufnehmen. Heft II: Abbildungen. Berlin 1938 im Selbstverlag. Heft III: Umrechnungen, Einschaltungsarbeiten, Rechenmuster. Berlin 1934 im Selbstverlag. Gigas, Lehrschau (Führer durch die Ausstellung des Reichsamts f. Landesaufnahme).

A. Triangulation.

259. Einen sehr guten Überblick über die Arbeiten einer Landesvermessung, insbesondere über die trigonometrischen Arbeiten, erhält man durch einen Besuch der beim Reichsamt für Landesaufnahme Berlin SW, Wilhelmstraße 9, eingerichteten Ausstellung „Lehrschau".

Als Grundlage jeder Landesvermessung dient ein Netz von Punkten, deren Lage zueinander und auf der Erdoberfläche bestimmt werden muß. Dies geschieht durch die Dreiecksmessung (Triangulation), die man, von einer Grundlinie ausgehend, aufbaut.

I. Basismessung.

Schrifttum: Gigas, Handbuch für die Verwendung von Invardrähten bei Grundlinienmessungen. Reichsamt f. Landesaufnahme. Berlin 1934.

260. Man geht von einer 4 bis 10 km langen Grundlinie (Basis) aus, die nach sorgfältigster Auswahl eines möglichst ebenen Geländes in der Natur mit den feinsten Meßgeräten in einer angestrebten Genauigkeit von 1:1 Million, d. h. von 1 mm auf 1 km, gemessen wird. Früher geschah dies mit dem Besselschen Basismeßapparat. Er bestand aus 4 Eisenstangen von je 3,9 m Länge (= 2 toisen), die mit kleinen Zwischenräumen aneinandergelegt wurden. Die Zwischenräume wurden mit Glaskeilen auf $^1/_{100}$ mm genau ermittelt. Zum Feststellen der durch die Temperatur schwankenden wahren Länge der Eisenstangen war an einem Ende jeder Eisenstange eine Zinkstange befestigt, so daß man die beiderseitigen Längeveränderungen beobachten konnte.

Seit 1910 wird zum Messen einer Basis ein von dem Stockholmer Professor Jäderin eingeführter Apparat benutzt, der aus mehreren 24 m (= 12,3 toisen) langen Invar-

Grundlinienmessung mittels Jäderindraht.

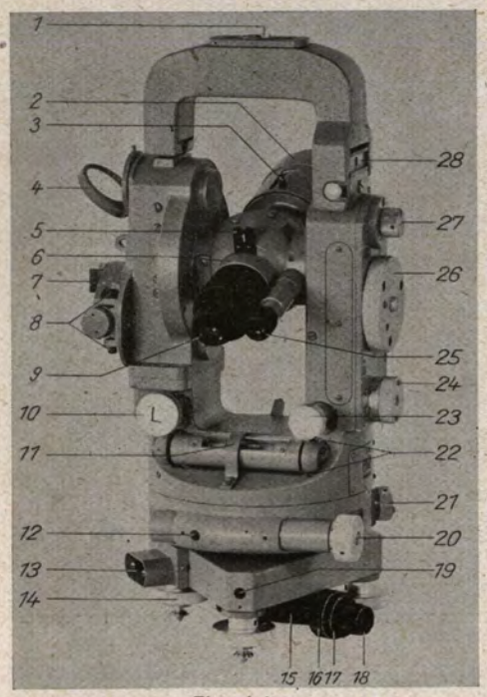
drähten mit Endskalen besteht, und bei dem eine besondere 36% Nickel und 64% Stahllegierung die Längenänderung durch Temperaturschwankungen fast ausschließt (invariabel = unveränderlich macht).

Die einzelnen Drähte werden über fest in den Boden gerammte Pfähle gezogen, in deren Kopf ein Jäderinbolzen eingeschraubt ist und durch eine besondere Spannvorrichtung zum Vermeiden ungleichmäßigen Durchhangs mit einem Gewicht (meist 10 kg) straff gespannt. An den Endskalen wird abgelesen und die einzelnen Strecken auf die Ebene und das Gesamtergebnis dann auf den Landeshorizont (N.N.) (siehe Nr. 265) bezogen. Die Drähte werden sowohl vor wie nach der Messung der Grundlinie geeicht, was neuerdings unter Zuhilfenahme der „Interferenzmethode" (Messen mittels Wellenlängen des Lichts) geschieht (siehe Nr. 23).

II. Das Reichsfestpunktfeld.

Schrifttum: Werkmeister, Vermessungskunde. Sammlung Göschen. Bd. 468 u. 469.

261. Durch Winkelmessung in den Endpunkten der Grundlinie nach einem sichtbaren Ziel, wie auch in diesem selbst, entsteht ein Dreieck, in dem eine Seite und die drei Winkel bekannt sind. Es lassen sich daraus rechnerisch die Längen der beiden anderen Dreiecksseiten gewinnen, die nun anschließend als Grundlinien für weitere immer größer werdende Dreiecke dienen. Die Winkelmessungen geschehen mit einem Theodolit. Für die Beobachtungen mit diesem Instrument sind besondere Verfahren in Gebrauch, die alle auftretenden Beobachtungsfehler möglichst vermindern. Zu diesen



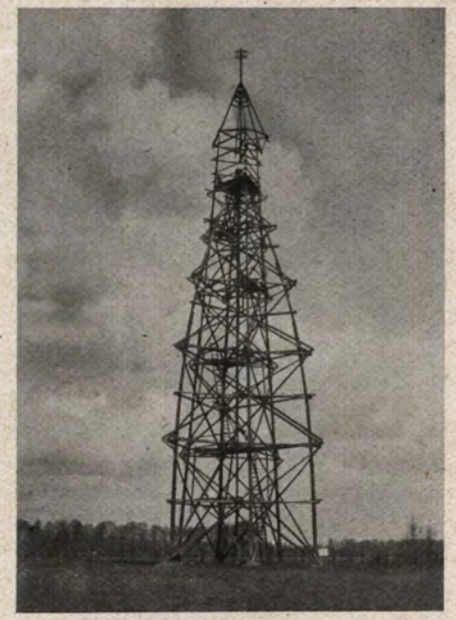
Theodolit.

1 Bohrung zum Aufnehmen eines Zielstabes
2 Verschiebbare Sonnenblende
3 Korn
4 Beleuchtungsspiegel
5 Kimme
6 Rändelring zum Einstellen der Zielschärfe
7 Ableseprisma der Indexlibelle
8 Zwei Justierschrauben der Indexlibelle
9 Okularrändelring am Fernrohr
10 Einstellknopf L für Indexlibelle
11 Querlibelle
12 Roter Punkt am drehbaren Oberteil
13 Steckanschluß für elektrische Beleuchtung
14 Dreifußschraube
15 Optisches Lot
16 Rändelring zum Einstellen der Zielschärfe am optischen Lot
17 Justierschrauben am optischen Lot
18 Okularrändelring am optischen Lot
19 Roter Punkt am feststehenden Dreifuß
20 Einstellknopf S für Feinstellung der Seitenrichtung
21 Klemmknopf für Seitenbewegung
22 Zwei Justierschrauben für Querlibelle
23 Einstellknopf H für Höhenrichtung
24 Schaltknopf für Umschaltung auf Seiten- oder Höhenkreis
25 Okular des Ablesemikroskopes
26 Mikrometertrommel
27 Klemmknopf für Höhenbewegung
28 Aufnahmefläche für Röhrenbussole

Arbeiten bedarf man der Sicht auf weite Entfernung. Deshalb muß man schon vorhandene Hochbauten — Aussichts- und Kirchtürme, Denkmäler usw. — dazu benutzen oder besondere Hochbauten — die trigonometrischen Signale — errichten. Ein solches Signal besteht aus zwei Gerüsten, dem breit ausladenden eigentlichen Instrumentenstand (Stativ) und dem steilgebauten Signalgerüst für den Beobachter. Obwohl ineinandergebaut, dürfen die beiden Gerüste sich nirgends berühren, damit die durch Bewegen des Beobachters hervorgerufenen Erschütterungen sich nicht auf das Meßgerät übertragen können. Man mißt im allgemeinen nachmittags und nachts und beleuchtet die einzustellenden Ziele mit künstlichen Lichtquellen (Heliotrope und elektrische Scheinwerfer).

Reiht man so Dreieck an Dreieck, so entstehen Dreiecksketten, die ganze Provinzen überdecken können.

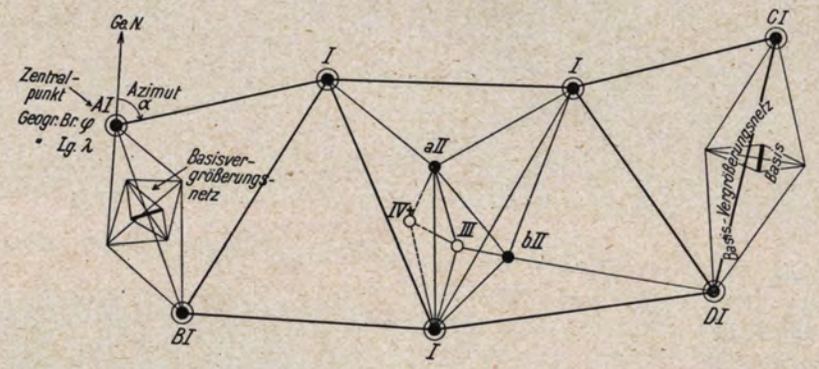
Das geschilderte Verfahren läßt sich



Trigonometrisches Signal.

aber nicht unbegrenzt fortsetzen. Trotz aller Feinheit des Messens und Rechnens schleichen sich doch Fehler ein, die sich von Dreieck zu Dreieck sehr schnell vergrößern würden. Es werden daher in Abständen von 200 bis 300 km neue Grundlinien gemessen, die Dreieckskette an diese angeschlossen und die sich ergebenden Differenzen verteilt, nach der „Methode der kleinsten Quadrate" ausgeglichen. So bestimmt man die Dreiecksnetze mit großen Seitenlängen (durchschnittlich 40 bis 50 km, längste Seite in Deutschland 98 km) I. Ordnung, die dann später durch Einlegen kleinerer Dreiecke II. Ordnung (durchschnittlich 8 km Seitenlänge) das „Reichsdreiecksnetz" ergeben. Durch weiteres Ausfüllen der Netze mit der III. Ordnung (durchschnittlich 3,5 km Seitenlänge) entsteht das „Landesdreiecksnetz", bei dem im Durchschnitt auf etwa 5 qkm ein Festpunkt = FP entfällt. Eine noch engere Verdichtung wird durch das „Aufnahmenetz" geschaffen, so daß schließlich im Durchschnitt auf je 1 qkm etwa ein Festpunkt entfällt.

Die Gesamtheit aller Festpunkte ist das „Reichsfestpunktfeld", für dessen Bearbeitung der RdErl. d. RMdl. vom 15. 8. 1940 — VIA 8976/40 — 6810 (FP-Erl.) maßgebend ist.



Die trigonometrischen Punkte des Reichsdreiecksnetzes werden mit TP (R) bezeichnet, die des Landesdreiecksnetzes mit TP (L) und die des Aufnahmenetzes mit TP (A).

262. Ist nun ein ganzes Land mit Dreiecksnetzen I. Ordnung überzogen, so wird in einem dieser Dreieckspunkte — dem „Zentralpunkte" (z. B. AI) — die geographische Länge λ und Breite φ astronomisch bestimmt und der Winkel zwischen dem geographischen Meridian (Ge. N.) und einer Dreiecksseite — das „Azimut α" — gemessen. Die geographische Länge und Breite wird dann auf alle übrigen Punkte übertragen, wobei als Übertragungskörper (Bezugsellipsoid) in Mitteleuropa das Besselsche Erdsphäroid dient. Andere Länder benutzen andere Bezugsellipsoide, in neuerer Zeit hauptsächlich die Sphäroide von dem Engländer Clarke (1880) und dem Amerikaner Hayford (1910). Ihre Abmessungen sind in nachstehender Zusammenstellung enthalten:

Besselsches Erdsphäroid.

Erdsphäroid (Bezugsellipsoid)	Große Halbachse der a Meter	Kleine Meridianellipse b Meter	Länge des Meridianquadranten Q Meter	Abplattung $\frac{a-b}{a} = \alpha$	Exzentrizität $\frac{a^2-b^2}{a^2} = e^2$
Bessel (1841)	6 377 397,155 00	6 356 078,963 25	10 000 855,763	$\frac{1}{299,152\,812\,8}$	0,006 674 372 230 614
Clarke (1880)	6 378 249,2	6 356 515,0	10 001 868	$\frac{1}{293,466}$	0, 006 803 6
Hayford (1910)	6 378 388	6 356 911		$\frac{1}{297}$	0,006 722 670
Delambre	6 376 985	6 356 323	10 000 724	$\frac{1}{308,6465}$	0,006 469 5
Walbeck (1819)	6 376 895,0	6 355 834,0	10 000 268,30	$\frac{1}{302,78}$	0,006 594 55
Clarke (Rumänien)	6 378 253,00	6 356 518,33	10 001 872,3	$\frac{1}{293,46}$	0,006 803 627
Holland	6 376 950,4	6 356 356,1	10 000 721,73	$\frac{1}{309,65}$	0,006 448 548
Dänemark	6 377 104	6 355 848	10 000 310	$\frac{1}{300}$	0,006 655 6
Schmidt (Schweiz)	6 376 804,38	6 355 690,52	10 000 085,00	$\frac{1}{302,020}$	0,006 611 1
Airy (England)	6 377 542	6 356 236		$\frac{1}{299,3}$	

263. Für das Gebiet der Preußischen Landesaufnahme galt bis zum Jahre 1923 als Zentralpunkt der südlich von Berlin gelegene trigonometrische Punkt „Rauenberg". Die Längen wurden nach Ferro gezählt. Auch jedes der übrigen deutschen Länder hatte seinen eigenen Zentralpunkt (Bayern: nördl. Turm der Frauenkirche in München, Württemberg: Sternwarte Tübingen usw.). Aus diesem Grunde paßten auch die Karten der Länder an ihren Grenzen nicht mit denen ihrer Nachbarn im Gradnetz aneinander.

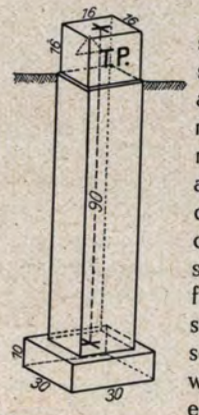
Seit 1923 ist das „Deutsche Einheitssystem" eingeführt. Der neue Zentralpunkt dieses Systems ist der „Helmertturm"[25]) des geodätischen Instituts in Potsdam. Von dort wurde das Azimut nach dem „Golm-Berge" bei Baruth (Mark) bestimmt. Für die Längenzählung ist der Meridian von Greenwich (= 17° 40' ostw. Ferro) eingeführt.

Die von den Dreieckspunkten verschiedener Höhe gebildeten Dreiecksnetze werden auf eine Horizontalfläche (Niveaufläche) projeziert, wie sie z. B. durch den ruhenden Meeresspiegel gebildet wird. Die Darstellung der Messungsergebnisse erfolgt hierauf außer in geographischen Koordinaten auch in Gauß-Krügerschen ebenen rechtwinklig-konformen Koordinatenwerten, bezogen auf 3° breite, von Greenwich (= Null) her gezählte Meridianstreifen, deren Mittelmeridiane die Meridiane 6°, 9°, 12°, 15°, 18° 21° und 24° ostw. Greenwich sind. Die Koordinatenwerte werden beziffert, indem die Abszissen- oder x- = Hochwerte vom Äquator aus gezählt werden, während jeder Mittelmeridian den Ordinaten- oder y- = Rechtswert: 500 000 mit vorgesetzter Kennziffer des betr. Meridianstreifens erhält (siehe Nr. 36).

Um einen Übergang von einem Meridianstreifen in den benachbarten zu ermöglichen, sind die trigonometrischen Punkte für jeden Meridianstreifen in einer Breite von 2° Abstand vom Mittelmeridian errechnet. Sie überdecken sich demnach gegenseitig

[25]) Geh. Oberregierungsrat Prof. Dr. Dr.-Ing. F. R. Helmert, Direktor des geodätischen Instituts und des Zentralbüros der Internationalen Erdmessung, 1843 bis 1917.

in einem Streifen von 1° Breite (Siehe die kreuzweis schraffierten Gebiete im Bild bei Nr. 36).



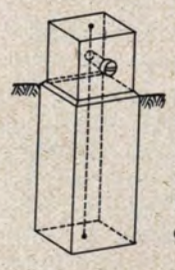
Trigonometr. Festlegung.

264. Die so bestimmten trigonometrischen Punkte werden, soweit sie nicht durch sichtbare Gegenstände (Türme usw.) dauernd kenntlich sind, in der Natur durch eine im Zentrum des Punktes unterirdisch anzubringende Granitplatte mit eingemeißeltem Kreuz und einem unmittelbar darauf zu setzenden vierkantigen Granitpfeiler als Tagesmarke vermarkt. Die Abmessungen dieser Festlegungen sind in cm aus nebenstehender Zeichnung ersichtlich. Als Messungszentrum gilt das auf der Granitplatte eingemeißelte Kreuz. Auf der oberen Fläche des Pfeilers ist ebenfalls ein Kreuz eingemeißelt, dessen Mittelpunkt senkrecht über dem Kreuzschnitt der Platte liegen muß. Die würfelförmige Kopffläche und die Standfläche des Pfeilers sowie die Oberseite der Platte sind glatt bearbeitet. An einer Stirnfläche ist die Aufschrift T. P. angebracht, die bei neueren Festlegungen nach Süden zeigt, während die gegenüberliegende nach Norden zeigende Stirnfläche ein eingemeißeltes Dreieck trägt. Bei den versteinten Punkten (Bodenpunkten) des Reichsamts für Landesaufnahme ist im Umkreis von 2 qm eine Schutzfläche als Staatseigentum erworben worden. Sie darf von Anliegern nicht beackert werden.

Die Festlegungen der übrigen Landestriangulationen weichen oft von denen des Reichsamts für Landesaufnahme mehr oder weniger ab.

III. Das Reichshöhennetz.

265. Jeder Dreieckspunkt soll nun aber nicht nur in seinen Koordinatenwerten bestimmt sein, es soll auch seine vertikale Höhe über der Horizontfläche ermittelt werden. Dies geschieht durch das „Höhennivellement". Den Hauptstraßen folgend, werden im Abstand von etwa 2 km Granitpfeiler u. dgl. mit eingelassenen Bolzen errichtet, deren Höhenunterschied gegen den Ausgangspunkt — „Normalnullpunkt" (N.N.) — durch Einwägen mittels Nivellierinstrument bestimmt wird. Als Höhenmarke gilt die Oberkante des Bolzens, auf den die Nivellierlatte aufzusetzen ist. Als Ausgangspunkt diente früher eine an der ehemaligen Berliner Sternwarte am Enckeplatz angebrachte Marke („Normalhöhenpunkt"). Im Jahre 1912 wurde ein neuer Normalhöhenpunkt (N. H. 1912) durch eine Gruppe von fünf unterirdischen Pfeilern an der Straße Berlin—Küstrin bei Hoppegarten, etwa halbwegs zwischen Herzfelde und Müncheberg, geschaffen.



Um auch hierbei zu verhüten, daß unvermeidliche Fehler im Laufe der Arbeit sich häufen, werden die Nivellementszüge in Schleifenform geführt, d. h. sie kehren in einem Radius von etwa 50 km zu ihrem Ausgangspunkt zurück. Der sich hierbei ergebende Unterschied wird auf sämtliche Punkte verteilt (ausgeglichen), so daß er praktisch verschwindet. Die durch dieses Netz bestimmten Höhenpunkte bilden das „Reichshöhennetz" (Feineinwägungen hoher Genauigkeit). Die weitere Verdichtung durch Unterteilung dieser Schleifen geschieht durch das „Landeshöhennetz". Man geht hierbei von den Nivellementspunkten an den Straßenzügen aus, überträgt die Höhen über N.N. auf die nächstgelegenen trigonometrischen Punkte durch Nivellement weiter (Schnelleinwägung, Signalnivellement). Von diesen Punkten aus geschieht die weitere Bestimmung der Höhen aller übrigen nicht einnivellierten Dreieckspunkte meist durch trigonometrische Höhenmessung (siehe Nr. 543—548).

B. Topographie.

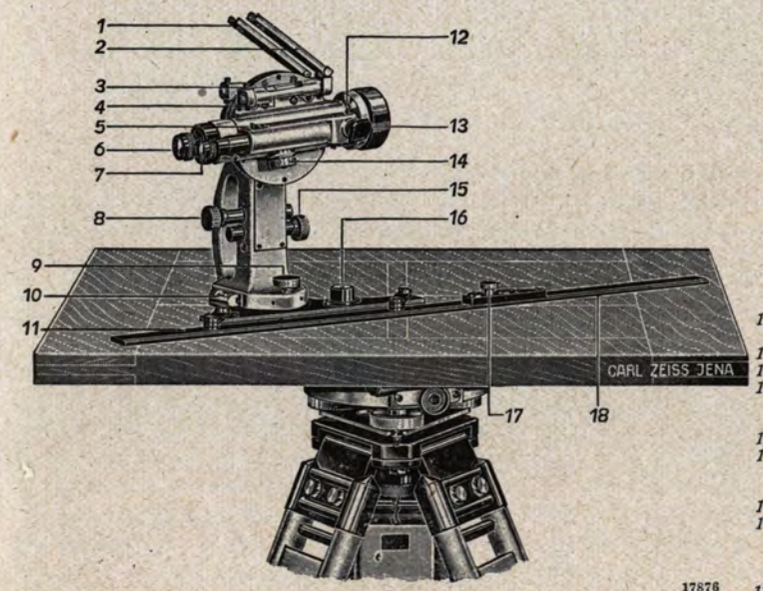
Schrifttum: Werkmeister, Topographie. Verlag von Julius Springer, Berlin 1930 [26]). Harbert, Vermessungskunde. Verlag der Deutschen Arbeitsfront, Berlin 1939. Idler, Topographische Aufnahmeverfahren. Ztschr. f. Vermessungswesen 1941, Heft 7. Verlag v. Konrad Wittwer, Stuttgart.

266. Auf diesem nunmehr sowohl seiner Lage wie Höhe nach bestimmten trigonometrischen Reichsfestpunktfeld baut sich die gesamte weitere Landesvermessung und -kartierung sowie alle übrigen Vermessungsarbeiten auf. Die Feld- oder Flurmessung dient zumeist dem Feststellen der Eigentumsverhältnisse und dem Gewinn von Unterlagen für die Berechnung der Grundsteuer (Katasterverwaltung). Das zeichnerische Darstellen ist bei ihr nicht Selbstzweck, es dient nur zum bildlichen Erläutern der Meßergebnisse und ist daher — mit Ausnahme von Bayern und Württemberg — auch nicht in einem einheitlichen Maßstab durchgeführt. Die Geländeformen spielen deshalb hier eine mehr untergeordnete Rolle. Anders ist es bei einer topographischen Aufnahme. Hier will man ein lebenswahres Abbild der Natur liefern, das sich besonders auch auf die Darstellung der Geländeformen zu erstrecken hat.

I. Die topographische Meßarbeit.

267. Für den beim Reichsamt für Landesaufnahme im Maßstab 1 : 25 000 aufnehmenden Topographen werden die in seinem Arbeitsgebiet liegenden Dreieckspunkte in ihrer richtigen koordinatenmäßigen Lage auf der mit Papier überklebten Zeichenunterlage — der Meßtischplatte — aufgetragen. Das Arbeitsgebiet wurde hierzu in Gradabteilungsblätter von 10 Längenminuten und 6 Breitenminuten Ausdehnung — die Meßtischblätter — zerlegt (siehe Nr. 300).

268. Bei den süddeutschen Landesaufnahmen wird die topographische Höhenaufnahme auf den dort vorhandenen Katasterflurkarten im Maßstab 1:5000 bzw.

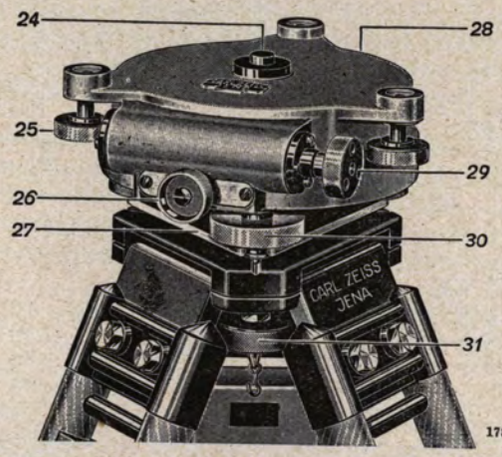


1 Spiegel der Höhenindexlibelle
2 Spiegel der Nivellierlibelle
3 Justierschraube der Nivellierlibelle
4 Nivellierlibelle
5 Diopterkimme
6 Fernrohrokular mit Dioptrienteilung
7 Mikroskopokular für Vertikalkreis
8 Feinkippschraube des Fernrohres
9 Horizontierschraube für Kippachse
10 Querlibelle parallel zur Kippachse
11 Parallel-Lineal
12 Diopterkorn
13 Beleuchtungsspiegel für Vertikalkreis
14 Fokussierknopf
15 Einspielschraube der Höhenindexlibelle
16 Dosenlibelle
17 Klemmschraube zum Befestigen des Verlängerungslineals
18 Verlängerungslineal

Meßtisch mit Kippregel. etwa 1/6 natürlicher Größe.

[26]) Enthält auch einen Aufsatz von Dr.-Ing. H. Müller (Hessen), der besonders eingehend die Morphologie der Erdoberfläche vom Standpunkt des aufnehmenden Topographen behandelt.

1:2500 ausgeführt (siehe Nr. 320 und 322). Der Topograph ist dort ausgerüstet mit einem „Tachymeter". Dies Gerät gestattet das Ablesen der Horizontalwinkel im Gradmaß, während beim Reichsamt für Landesaufnahme die Horizontalwinkel vom Topographen nicht numerisch gemessen, sondern graphisch auf die Zeichenunterlage gezeichnet werden. Dieses Verfahren wurde zum ersten Male mit Hilfe eines kleinen Tischchens (mensula, verdeutscht Mensel) und eines mit einer Zielvorrichtung versehenen Lineals (regula, verdeutscht Regel) von Professor Prätorius zu Altdorf bei Nürnberg im Jahre 1590 angewandt und von seinem Schüler Dr. Schwenter 1618 beschrieben. Dieses einfache Gerät wurde im Laufe der Zeit mehrfach verbessert. Man lagerte die Visiervorrichtung der „Regel" so, daß sie in der senkrechten Ebene aufwärts und abwärts gekippt werden konnte, wodurch es möglich wurde, mit einer solchen „Kippregel" Neigungswinkel zu messen. Durch Einbau eines Fernrohres an Stelle



24 Zentrierzapfen für Zeichenbrett
25 Befestigungsschraube für Zeichenbrett
26 Klemmschraube für Tischfeststellung
27 Federplatte
28 Dreifußkörper
29 Seitenfeinstellschraube
30 Dreifußschraube
31 Zentralanzugschraube

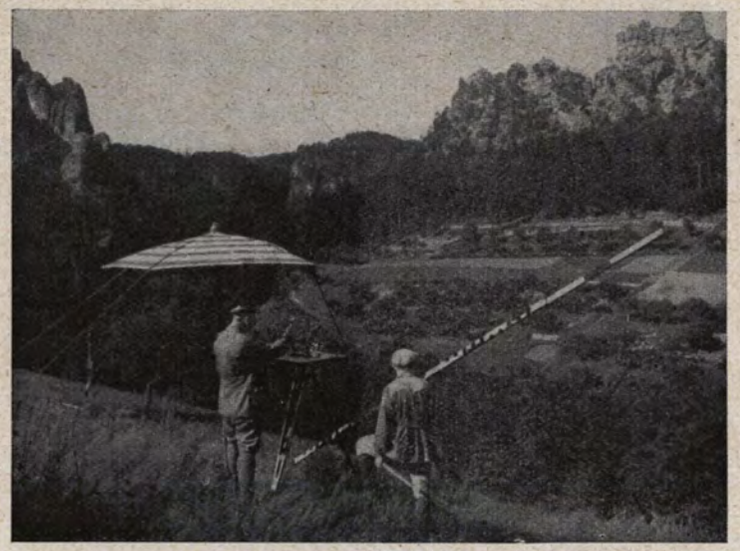
Meßtischdreifuß.

17834 etwa 1/2 natürlicher Größe.

der einfachen Visiervorrichtung erhielt die Kippregel ihre in der Hauptsache noch heute gebräuchliche Form. Zu einer Meßtischeinrichtung gehören außerdem noch der eigentliche Meßtisch mit Dreifuß und die Meßlatte (siehe Nr. 496—498).

269. So ausgerüstet, sucht der Topograph die trigonometrischen Punkte in der Natur auf und stellt sein Meßgerät entweder auf einem von ihnen oder an einer anderen übersichtlichen Stelle, von wo er mehrere trigonometrische Punkte sehen kann, auf. Er ist dann in der Lage, durch Messungen mit dem Tachymeter oder bei der Kippregel durch Ziehen von Visierlinien nach bzw. über trigonometrische Punkte seinen Standort auf dem Meßtisch genau zu bestimmen. Die hierbei üblichen Verfahren der „graphischen Punktbestimmungen" sind im 5. Teil eingehender beschrieben. Bei dem süddeutschen Aufnahmeverfahren stellt der Topograph sich in der Regel mit dem Tachymeter auf einem der zahlreich in der Katasterkarte vorhandenen Grenzsteine auf. Durch Nivellement oder durch Messen der Höhenwinkel nach den bekannten trigonometrischen Punkten und aus ihrer abgegriffenen Entfernung von seinem Standpunkte errechnet er dann die Höhe seines Standortes über N. N. (siehe Nr. 543—548). Nun mißt er von hier aus die Stellen im Gelände, die er als Anhalt für die zeichnerische Darstellung des Kartenbildes braucht, ein. Er bestimmt also neue markante Naturpunkte. Das Messen geschieht auf optischem Wege: Auf dem einzumessenden Punkt stellt sich der Gehilfe mit einer Meßlatte auf, auf die das innen mit einem Fadenpaar versehene Fernrohr gerichtet wird. Durch Ablesen der zwischen den Fäden erscheinenden Teilstriche der Meßlatte wird die Entfernung ermittelt, die an der Linealkante der Kippregel entlang

auf der Meßtischplatte abgetragen wird (siehe Nr. 499—501). Durch vertikale Winkelmessung wird der Höhenunterschied zwischen dem eigenen Standort und dem des Gehilfen ermittelt und die daraus abgeleitete Meereshöhe neben dem Punkt auf der Meßtischplatte eingetragen. So entsteht auf dem Meßtischblatt ein den örtlichen Verhältnissen angepaßtes mehr oder weniger dichtes Netz von ihrer Lage und Höhe nach bestimmten Punkten (Lattenpunkten). Im Maßstab 1:25000 werden auf 1 qkm etwa gemessen: 80 Punkte im leichten, 150 Punkte im mittleren und bis 400 Punkte im schwierigen kleinförmigen Gelände. Das ergibt rd. 10000—50000 Punkte je Meßtischblatt.



Topographische Aufnahme 1:25000 im Elbsandsteingebirge.

II. Das Krokieren.

270. Um nun das verjüngte, maßstabgerechte Bild der Erdoberfläche zu entwerfen, sucht der Topograph die gemessenen Lattenpunkte der Reihe nach auf. Es beginnt das eigentliche Krokieren (siehe auch Nr. 222—225). Diese Arbeit geht in der Weise vor sich, daß alle dabei entbehrlichen Instrumente und Geräte auf der Meßtischstation zurückgelassen werden, während man mit dem Meßtisch von Punkt zu Punkt geht, um ganz allmählich stückweise die durchschrittenen Geländeteile zeichnerisch darzustellen. Grundsätzlich ist nur das zu zeichnen, was bereits durchschritten und von allen Seiten betrachtet worden ist, vorwärts liegendes Gebiet darf man nur andeutungsweise behandeln.

271. Beim Krokieren orientiert man auf jedem Lattenpunkt den Meßtisch, indem man ein kleines Lineal, am besten Diopterlineal, an den Lattenpunkt und einen gut sichtbaren trigonometrischen Punkt legt und den Tisch in diese Richtung dreht. Im unübersichtlichen Gelände wird mittels Bussole orientiert. Man kann nun alle zum Eintragen des Kartenbildes etwa noch fehlenden Zwischenpunkte von solchem Punkte aus durch Ziehen der Richtungslinien am Lineal und Abschreiten ihrer Entfernung ermitteln. Das Auftragen dieser Zwischenpunkte geschieht mit Zirkel und Schrittmaß-

stab (siehe Nr. 45). Eine ganz wesentliche Unterstützung bieten auf den Aufnahmemaßstab verkleinerte Flurkarten der Katasterämter, Forstbehörden usw. Haben solche Karten ein Koordinatennetz, so kann man sie sogar schon vor Beginn der Aufnahme auf den Meßtisch übertragen. In Süddeutschland, wo ein einheitliches Katasterkartenwerk vorliegt, bildet dieses die Grundlage. Dort werden die gemessenen Punkte auf die Katasterkarte übertragen und auf ihr auch das Kroki gezeichnet.

272. Verbietet der Maßstab der Karte, alle Einzelheiten zu bringen, so muß das Kartenbild entsprechend vereinfacht werden. Unwichtigeres ist auszuschalten. Erst nach Erledigen des Grundrisses folgt das Darstellen der Bodenformen. Hierfür werden zuerst wieder alle Geripplinien, die ja den Grundriß für die Bodenformen bilden, eingezeichnet. Meist werden auf ihnen die Lattenpunkte zu wählen sein, und von ihnen aus wird sich auch stets der beste Überblick über das übrige Gelände bieten. Näheres über die Darstellung des Grundrisses und der Bodenformen siehe II. Teil.

III. Fertigstellen der Aufnahme.

273. Zum Auszeichnen der Aufnahme in Tusche benutzt man schon während der Feldarbeit alle Regentage. Es ist hierbei mit dem Wegenetz zu beginnen. Genaueste Randanpassungen müssen mit den Nachbaraufnahmen erfolgen.

Mit besonderer Sorgfalt sind die Namen sämtlicher Ortschaften, einzelner Höfe, Gewässer, Gebirgszüge, Berge, Inseln und sonstiger Geländeteile zu ermitteln und ihre Schreibweise festzustellen. Als Grundlage hierfür dient das Amtliche Gemeindeverzeichnis für das Deutsche Reich. Werden an Ort und Stelle Abweichungen von dieser Schreibart festgestellt, so sind diese durch die amtlichen Verwaltungen (Landratsamt, Regierung usw.) zu bestätigen und erst nach deren Entscheid ist die abgeänderte Schreibweise in die Karte zu übernehmen. Die gesamte Schrift ist nach dem Musterblatt (siehe Nr. 47) Abschnitt VII und VIII auszuführen. Zum Schlusse werden die Flächenzeichen eingezeichnet und die Ränder beschrieben. Dann wird die Meßtischplatte sorgfältig gereinigt, mit Wasser abgespült und mit Farben in durchscheinenden hellen Tönen, die photographisches Vervielfältigen der Arbeit nicht hindern, angelegt.

274. Nach den Vorschriften entspricht die Aufnahme 1 : 25 000 den Anforderungen, wenn bei Aufstellen des Meßtischs auf einem beliebigen Punkte die nach sichtbaren Gegenständen gezogenen Richtungslinien deren bildliche Darstellung treffen und wenn bei Berechnen der Höhen beliebiger Punkte die Ergebnisse mit der Lage der Höhenlinien übereinstimmen. Abweichungen dürfen das durch die angewendete Höhenstufe gegebene Maß nicht überschreiten. Fälle, in denen aus irgendwelchen Gründen ein Verschieben einzelner Gegenstände eintreten mußte, bleiben natürlich hiervon unberührt. Für größere Aufnahmemaßstäbe sind besondere Fehlerformeln aufgestellt (siehe Nr. 318).

C. Photogrammetrie.

Schrifttum: Lüscher, Kartieren nach Luftbildern. E. S. Mittler & Sohn, Berlin 1936. Schwidefsky, Einführung in die Luft- und Erdbildmessung. Teubner, Berlin 1939. Rube, Photogrammetrie. Verlag Elsner, Berlin 1940. Werbeschriften der Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H. in Jena.

I. Allgemeines.

275. Zu einem äußerst brauchbaren Hilfsmittel bei der Landesvermessung und -kartierung hat sich die Photogrammetrie oder Bildmessung entwickelt. Ganz besonders wird von ihr die topographische Aufnahme unterstützt. Sie bietet das willkommenste Mittel zum Vermessen schwer zugänglicher Gebiete (Hochgebirge, Sumpfniederungen usw.) und wird von der amtlichen Topographie ausgiebig und mit bestem Erfolge bei

der Herstellung und Fortführung der Kartenwerke angewendet. Ihr Hauptvorteil liegt darin, daß an dem photographischen Bilde alle sonst im Felde notwendigen umständlichen Einzelmessungen in erheblich kürzerer Frist unabhängig von allen ungünstigen Witterungsverhältnissen im Zimmer geschehen können.

Man unterscheidet hinsichtlich der Anzahl der verwendeten Bilder: A. Einbildmessung und B. Zwei- (oder Mehr-) bildmessung. Letztere wird entsprechend dem angewandten Verfahren als 1. Einschneide- (Meßtisch-) Bildmessung oder -Photogrammetrie und 2. Raumbildmessung (Stereophotogrammetrie) bezeichnet. Hinsichtlich des Aufnahmeortes ist zu unterscheiden: I. Erdbildmessung (Geophotogrammetrie, terrestrische Photogrammetrie) und II. Luftbildmessung (Aerophotogrammetrie).

Für kartographische Zwecke hat besonders die Luftbildmessung hervorragende Bedeutung erlangt. Schon aus dem Einzelbild lassen sich durch die verschiedensten Verfahren kartenähnliche Darstellungen ableiten (siehe Nr. 247—258).

II. Grundlagen.

276. Jedes winkeltreu zeichnende, von Farben- und Kugelabweichung fehlerfreie photographische Objektiv liefert auf der photographischen Platte in der „Bildebene" $\mathfrak{B}$ eine „Zentralprojektion" des aufgenommenen Geländes. Als Zentrum dieser Zentralprojektion kann für unsere Betrachtungen die Blende des Objektivs („Augpunkt") gelten. Der kürzeste (senkrechte) Abstand dieses Augpunktes von der Bildebene ist die „Bildweite" a'. Sie ist bei in größerer Entfernung aufgenommenen Gegenständen gleich der „Brennweite" f des Objektivs. Die Normale vom Augpunkt auf die Platte ist die „Kammer-Bild- oder Aufnahmeachse" und ihre Richtung die „Aufnahmerichtung". Die Bestimmung der Bildweite und der Lage des Durchstoßpunktes der Aufnahmeachse mit der Platte nennt man „innere Orientierung".

Die durch die Kammerachse gelegte Vertikalebene und die im Schnittpunkt der Kammerachse durch die Bildebene gelegte „Horizontalebene" $\mathfrak{H}$ bilden einen rechten Winkel, sie schneiden aus der Bildebene das sogenannte „Bildachskreuz" heraus, dessen Schnittpunkt „Bildhauptpunkt" H heißt.

Ist die Kammerachse nicht waagerecht gerichtet, so spricht man von einer „Kippung" ω, ist keiner der Plattenränder horizontal, von einer „Kantung" $\varkappa$. Das Bestimmen dieser Größen sowie des Aufnahmeortes I oder II (Flughöhe) und der Aufnahmerichtung gehört zur „äußeren Orientierung".

277. Der Bildhauptpunkt wird auf der photographischen Platte bei der Aufnahme dadurch markiert, daß sich in der Mitte der Plattenränder Rahmenmarken abbilden. Durch Ziehen der Verbindungslinien dieser Marken gewinnt man den Bildhauptpunkt H' auf der Platte. Die durch den Bildhauptpunkt gezogene Hauptsenkrechte und Hauptwaagerechte bilden das Bildachskreuz, auf das die Lage der Bildpunkte mit den „Bildkoordinaten" x' und y' bezogen wird. Aus diesen Bildkoordinaten x' und y' und der Brennweite lassen sich nun weiter die im Augpunkt entstehenden Horizontal- und Vertikalwinkel des betreffenden Bildpunktes ableiten. Man legt also auf einer einzigen Platte mit einem Male für alle darauf abgebildeten Punkte die Horizontal- und Neigungswinkel fest.

Für die terrestrische Photogrammetrie hat man besondere Aufnahmeinstrumente konstruiert, deren bekanntestes der „Phototheodolit", eine Vereinigung von photographischer Kammer und Theodolit, ist.

278. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß man mit einem Phototheodolit alle Verfahren der trigonometrischen Punktbestimmung ausführen kann. Mißt man von einer Basis aus, z. B. aus Bildern von zwei trigonometrischen Punkten, die Richtungen

nach einem Neupunkt (Vorwärtseinschnitt), so können auch alle übrigen in derselben Platte mit zur Abbildung gelangten Punkte durch Vorwärtseinschnitt mitbestimmt werden.

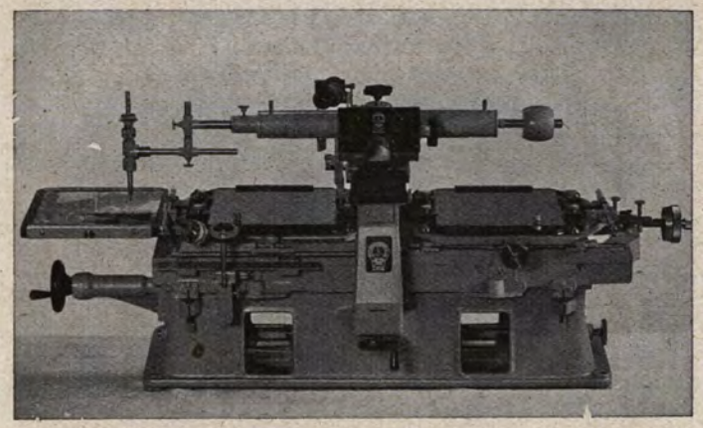
Enthält eine photographische Platte wenigstens drei trigonometrische Punkte, so läßt sich selbstverständlich aus dieser der Aufnahmestandpunkt als Rückwärtseinschnitt bestimmen, vorausgesetzt, daß die aus dem Bilde abgeleiteten Horizontalwinkel nicht zu spitz sind. Bei weniger hohen Genauigkeitsansprüchen wird man für diese Einschneideverfahren an Stelle der rechnerischen die graphischen Methoden bevorzugen.

III. Zwei- (oder Mehr-) bildmessung.

279. Alles räumliche (stereoskopische) Sehen beruht auf der Fähigkeit des Menschen, mit zwei Augen (binokular) Tiefenunterschiede im betrachteten Bilde wahrnehmen zu können. Man kann den menschlichen Augenabstand gewissermaßen als Vermessungsbasis auffassen, von deren Endpunkten aus durch Vorwärtseinschnitt die verschieden entfernten Gegenstände angeschnitten werden. Hierbei werden vom Auge noch ganz geringe Verschiebungen der Augenachsen wahrgenommen. Selbstverständlich ist bei größeren Entfernungen die Tiefenwahrnehmung schwieriger und hört allmählich (etwa von 450 m ab) ganz auf. Man kann nun aber durch Vergrößerung des Augenabstandes das stereoskopische Sehvermögen auf weitere Entfernungen ausdehnen. Hierzu hat man Doppelfernrohre derartig umgebaut, daß der Sehstrahl jedes Auges durch Spiegelung auf einen erweiterten Objektivabstand gebracht wird, mit dem dann der Gegenstand betrachtet wird. Unser bekanntes Scherenfernrohr ist bereits mit einer derartigen Einrichtung versehen. Für noch größeren Objektivabstand hat man sogenannte „Telemeter" gebaut. Bei den Stereotelemetern sind in beiden Fernrohren Meßmarken angebracht, die sich beim Betrachten zu einer einzigen körperlich im Raume schwebenden Marke vereinigen. Diese Erscheinung entspricht nun wiederum einer bestimmten Entfernung. Verschiedene Marken sind zickzackförmig angeordnet und mit den zugehörigen Entfernungszahlen beschrieben. Jeder Gegenstand des betrachteten Geländes scheint körperlich in einer bestimmten mit den Meßmarken übereinstimmenden Entfernung zu liegen, die nun an der Skala abgelesen werden kann.

280. Verzichtet man auf die unmittelbare Betrachtung der von den beiden Objektiven erzeugten Bilder und begnügt sich mit photographischen Aufnahmen in jedem Objektivstandpunkt, so kann man die Entfernung dieser beiden letzteren, die Grundlinie, ganz erheblich weiter vergrößern und dementsprechend die Tiefenwahrnehmung, also die Entfernungsmessung, ebenfalls erweitern. Man wird später die gewonnenen Bilder stereoskopisch betrachten und dann an ihnen mit der Marke eines Telemeters Messungen vornehmen können.

281. Besonders einfache Verhältnisse entstehen in dem Falle, wenn in beiden Aufnahmestandpunkten die waagerechten Aufnahmeachsen rechtwinklig zur Grundlinie gerichtet waren. Es entsteht der sogenannte „Normalfall". Punkte, die in beiden Bildern vorhanden sind, lassen sich in ihrer Lage durch einfache Messung und Rechnung koordinatenmäßig bestimmen. Auch läßt sich der Höhenunterschied berechnen. Alle hierzu notwendigen Unterlagen können dem betreffenden Plattenpaar entnommen werden. Man bedient sich hierzu eines „Stereokomparators". Er besteht im wesentlichen aus einem seitlich verschiebbaren Hauptschlitten, auf dem wiederum ein Nebenschlitten durch ein Mikrometer seitlich bewegt werden kann, und aus einer mikroskopischen Betrachtungsvorrichtung. Die linke Platte wird in den Hauptschlitten, die rechte in den Nebenschlitten gelegt und beide gleichzeitig durch ein darüber angebrachtes Stereomikroskop betrachtet. Jedes der beiden Okulare enthält nun eine Meßmarke, die ebenso wie die beiden Bilder bei der Betrachtung zu einem einzigen räumlichen Bilde verschmelzen. Bewegt man den Nebenschlitten, so scheint die Meßmarke sich zu nähern



Stereokomparator.

oder zu entfernen, sie „wandert" in der Tiefe. Ihre Spitze kann man durch Feineinstellung am Nebenschlitten so einstellen, daß sie mit irgendeinem Bildpunkt räumlich zusammenfällt. Die Größen dieser Verschiebungen lassen sich an angebrachten Skalen ablesen, sie ergeben die Bildkoordinaten. Durch Abtasten möglichst vieler Punkte mit der wandernden Marke läßt sich also dasselbe Ziel erreichen, das bei topographischen Aufnahmen erst durch Umherschicken eines Lattenträgers im Gelände erreicht wird.

282. Um die bei der Ausmessung mit dem Stereokomparator notwendigen Rechenarbeiten ganz auszuschalten und die Zeichenarbeit beim Auftragen der Punkte möglichst zu vereinfachen, hat der österreichische Oberleutnant von Orel (1877—1941) durch die Firma Zeiss in Jena dem Instrument eine mechanische Auswertevorrichtung angefügt. Dieses Instrument, der „Stereoautograph", überträgt durch sinnreiche Hebelanordnungen die Auswirkungen der Schlittenbewegungen letzten Endes auf eine Zeichenebene. Wird die wandernde Marke im Komparator nun an dem räumlichen Geländebild in gleichbleibender Höhe entlang geführt, so bringt der Zeichenstift den Verlauf einer Höhenlinie auf der Zeichenebene zur Darstellung.

IV. Luftbildmessung (Aerophotogrammetrie).

283. Für kartographische Bedürfnisse hat besonders die Luftbildmessung mit der fortschreitenden Entwicklung des Flugwesens ganz hervorragende Bedeutung erlangt. Sie unterscheidet sich von der Erdbildmessung in erster Linie durch den Umstand, daß der Ort der Aufnahme, die Richtung, Neigung und Kantung der Platte nicht mit solcher Leichtigkeit zu bestimmen sind, wie dies bei der Erdbildmessung der Fall ist.

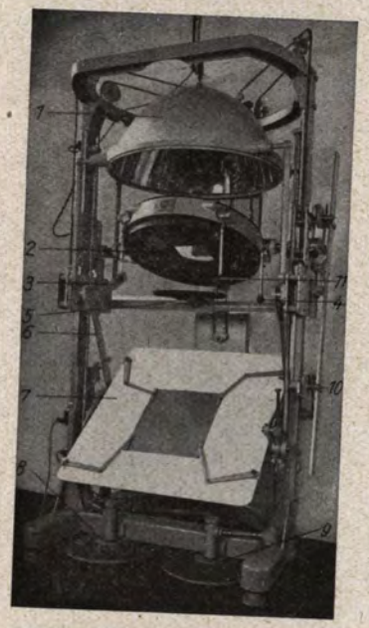
Die einfachsten Verhältnisse würden sich zunächst bei einer Senkrechtaufnahme und bei völlig ebenem Gelände ergeben. Um ein größeres Gelände als Senkrechtaufnahme zu erfassen, muß man viele solcher Bilder aneinanderreihen. Man benutzt hierzu sogenannte „Reihenmeßkammern", die während eines Fluges selbsttätig eine Reihe von Bildern aufnehmen. Die Bilder müssen sich gegenseitig sowohl in der Flugrichtung um etwa 60 % als auch quer zur Flugrichtung, also mit den angrenzenden Nachbarbildstreifen, um etwa 30 % überdecken, damit sie stereoskopisch ausgemessen werden können und Lücken zwischen benachbarten Streifen vermieden werden.

a) Das Entzerrungsgerät.

284. Da die so aufgenommenen Luftbilder aber nur selten unverzerrte, von Kantungs- und Neigungsfehlern freie Senkrechtaufnahmen sein werden und wegen schwankender Höhe verschiedenen Bildmaßstab aufweisen, so ist man gezwungen, diese

Aufnahmen zunächst zu „entzerren". Hierzu hat man sogenannte „Entzerrungsgeräte" gebaut, die ein photomechanisches Umwandeln des Luftbildes in die Karte ermöglichen. Das Verfahren basiert auf einer Umkehrung des Aufnahmevorgangs. Das aufgenommene Luftbild wird in einem mit Sondereinrichtungen versehenen Projektionsapparat von hinten durchleuchtet und auf einen Projektionstisch (7) geworfen, auf dem man die Karte befestigt. Bildträger (2) und Projektionstisch sind dreh- und kippbar und in ihrem Abstand vom Projektionsobjektiv (5) verstellbar. Man bewegt nun Bildträger und Projektionstisch unter Veränderung des Abstandes so lange, bis das Luftbild sich mit dem Kartenbild deckt. Dabei wird durch besondere Steuerungen (10) bewirkt, daß das projizierte Bild stets scharf bleibt. Man kann nun die in der Karte vorzunehmenden Nachträge oder Veränderungen zeichnerisch übertragen. Man kann aber auch den Projektionstisch mit einem lichtempfindlichen Papier bespannen und auf dieses das entzerrte Aufnahmebild kopieren.

Die Entzerrungsgeräte eignen sich jedoch nur für Luftbilder von flachem Gelände, dessen Höhenunterschiede etwa 1 % der Flughöhe nicht überschreiten.



1 Metallhohlspiegel, der das Licht einer Glühlampe durch Bild und Objektiv wirft

2 Bildträger, horizontal kippbar

3 Knopf zum Verschieben des Bildes in Richtung der Kippachse (vorwärts-rückwärts)

4 Knopf zum Verschieben des Bildes senkrecht zur Kippachse (rechts-links)

5 Objektiv 1:6,8 mit 18 cm Brennweite, feststehend

6 Rechtwinkelinversor, dient zum Regeln des Abstandes des Bildträgers, wenn das Objektiv gegenüber dem Projektionstisch verschoben wird

7 Projektionstisch, horizontal kippbar

8 Linke, drehbare Fußscheibe zum Ändern der Vergrößerung der Projektion (Maßstab)

9 Rechte, drehbare Fußscheibe zum Ändern der Neigung des Projektionstisches

10 Lineal der automatischen Steuerung zur Scharfeinstellung des Bildes

11 Knopf zum Verkanten des Bildes

Vollautomatisches Entzerrungsgerät SEGI von Zeiss-Aerotopograph.

(Die Lichtschutztücher um Spiegel, Bildträger und Objektiv sind entfernt.)

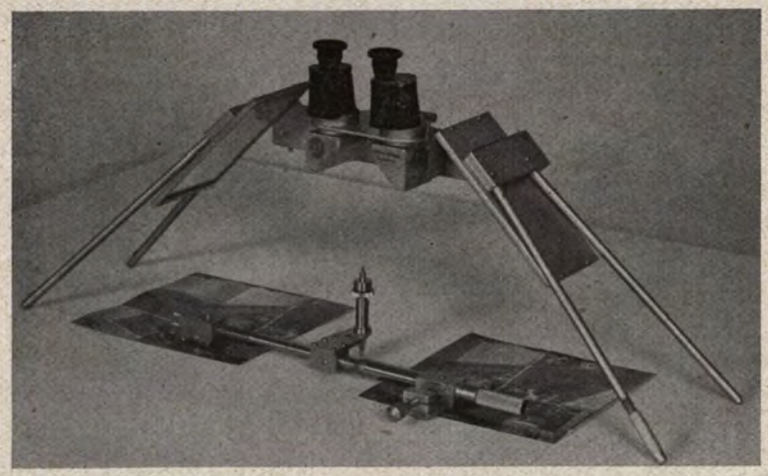
285. Die so entzerrten Luftbilder lassen sich nun mit Hilfe der in ihnen enthaltenen Überdeckungen zu einem „Luftbildplan" zusammenfügen, der naturgemäß ein noch festeres Gefüge erhält, wenn man vorhandene Festpunkte vorher koordinatenmäßig auf die Zeichenebene aufträgt und sie als „Paßpunkte" verwendet. Vorteilhaft ist es, für diese Paßpunkte aus den photographischen Abzügen geeignete, sich gut markierende Punkte, je Bild wenigstens vier, auszusuchen und diese alsdann erst, also nach der Befliegung des Geländes, trigonometrisch oder topographisch einzumessen. Fehlen in dem Gelände sich gut markierende Punkte, so müssen sie durch Auslegen von Paßpunktzeichen im Felde geschaffen werden. Man kann sich aber auch auf rein photogrammetrischem Wege zeichnerisch wie rechnerisch weitere Paßpunkte durch „Bildtriangulation" (sogenannte „Radial-Triangulationsketten") bestimmen.

Soweit Karten mit sicher eingetragenen Festpunkten vorhanden sind, können aber auch diese als Zusammenstellungsunterlage benutzt werden. Das so entstandene „Bildplanwerk" liefert sichere Schießgrundlagen. Sind darin militärisch wichtige Einzelheiten durch topographische Kartenzeichen hervorgehoben, so entsteht eine „Bildplankarte". Wo mangels zuverlässiger vermessungstechnischer Unterlagen eine hohe Genauigkeit nicht erreichbar ist, spricht man von „Bildplanskizzen". Nur nach dem Augenmaß, aus nicht entzerrten Luftbildern zusammengesetzte Luftbilder heißen: „Bildskizzen."

In welcher Weise das Einzelluftbild für kartographische Zwecke mit einfachsten Mitteln ausgewertet werden kann, ist in den Nrn. 247—257 gezeigt worden.

b) Das Spiegelstereoskop mit Zubehör.

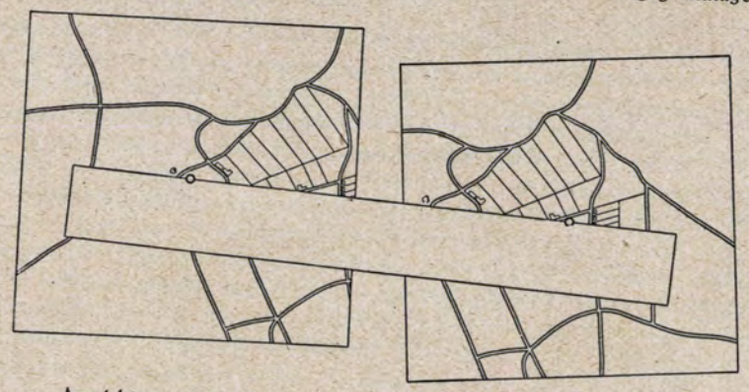
286. Zum räumlichen Betrachten wie zum einfachen Ausmessen von übergreifend aufgenommenen Luftbildern dient das Spiegelstereoskop mit Zeichenstereometer, auch Spiegelraumglas mit Meßschraube genannt. Es besteht in der Hauptsache aus einem handlichen, leicht zusammenklappbaren, brückenartigen Betrachtungsgerät, an dessen Gestell zwei Spiegel und zwei Einblickprismen angebracht sind. Durch aufsteckbare Feldstecher läßt sich noch weiter eine vierfache Vergrößerung des darunter befindlichen stereoskopisch zu betrachtenden Bildpaares erreichen.



Spiegelstereoskop.

Das aufgeklappte Instrument wird auf einem ebenen Tisch oder Reißbrett über die beiden zusammengehörigen Stereobilder gestellt, wobei erforderlichenfalls durch Drehen der Stellschraube an einem der vier Füße ein sicherer Stand erreicht wird. Zu beachten ist nur, daß identische Punkte des Bildhintergrunds 26 cm Abstand voneinander haben müssen, wenn sie mit aufgesteckten Fernrohren betrachtet werden. Ohne diese kann der Abstand auch geringer sein, wobei der Anfänger leichter den Raumeindruck findet.

287. Um den bestmöglichen Raumeindruck zu erzielen, ist es zweckmäßig, die beiden Stereobilder nach „Kernstrahlen" gegenseitig auszurichten. Das geschieht bei genäherten Senkrechtaufnahmen am einfachsten, indem man jedes Bild im Bildmittelpunkt mit einer Nadel auf der Unterlage ansticht, an die beiden Nadeln ein Lineal anlegt und dann beide Bilder so eindreht, daß längs der Linealkante gleiche Bildpunkte zu liegen kommen.



Ausrichten von genäherten Senkrechtaufnahmen nach Kernstrahlen.

288. Zum einfachen Ausmessen von angenähert senkrecht und aus gleicher Höhe aufgenommenen oder auf Senkrechtlage entzerrten Luftstereobildern bedient man sich eines Zusatzgeräts, des Stereometers mit Zeicheneinrichtung. Es besteht im wesentlichen aus zwei, je eine Meßmarke tragenden Glasscheiben, die durch eine Mikrometermeßschraube so verbunden sind, daß ihr gegenseitiger Abstand meßbar verändert werden kann. Das Instrument wird, wie die Abbildung zeigt, auf die beiden Stereobilder gelegt und die im Stereoskop räumlich gesehene Meßmarke auf einen in seiner Höhe bekannten Punkt des räumlich erscheinenden Geländemodells durch Betätigen der Mikrometerschraube aufgesetzt. An einer Teilung der Meßtrommel wird der dort angezeigte Wert abgelesen. Man betrachtet nun einen anderen ebenfalls in seiner Höhe bekannten Geländepunkt, indem man die Meßmarke durch Verdrehen der Mikrometerschraube erneut zum Aufsitzen bringt und wieder an der Teilung der Meßtrommel abliest. Dividiert man nun den tatsächlichen Höhenunterschied der beiden bekannten Geländepunkte durch den Unterschied ihrer beiden Ablesungen am Stereometer, so ergibt sich ein für dasselbe Bildpaar konstanter Faktor, mit dem man dann alle weiteren in bezug auf einen Ausgangspunkt zu ermittelnden Ablesungsunterschiede multiplizieren muß, um tatsächliche Höhenunterschiede zu erhalten *). Auf diese Weise können mit mäßiger Genauigkeit auf den Bildern mittels des Stereometers relative Geländehöhenunterschiede wie auch die Höhen einzelner Objekte, Türme, Häuser, Bäume usw. gemessen werden. Um einen runden Wert für die Ausgangsablesung einstellen zu können, ist an dem Gerät eine Nullpunktverschiebung möglich.

289. Führt man nach dem Aufsetzen der räumlich gesehenen Meßmarke auf das räumlich gesehene Geländemodell das Instrument, ohne die Mikrometerschraube zu verstellen, unter dem Stereoskop so, daß die räumliche Meßmarke immer das Gelände berührt, so verfolgt man eine Geländeformenlinie, die mit einem am Gerät angebrachten Zeichenstift unmittelbar aufgezeichnet werden kann. Durch gleichzeitiges Nachdrehen der Mikrometerschraube lassen sich bei wechselnden Geländehöhen auch die Linien des Kartengrundrisses aufzeichnen. Zu beachten ist, daß dabei keine Verdrehung des Stereoskops und des Stereometers gegenüber dem Meßbildpaar stattfinden darf, was nach einiger Übung bald gelingt. Eine unbedingt sichere Führung gewährleistet aber auch die dem Instrument beigegebene zwangsweise Parallelführung durch Rollen.

290. In Verbindung mit dem Zeichenstereometer dient also das Spiegelstereoskop

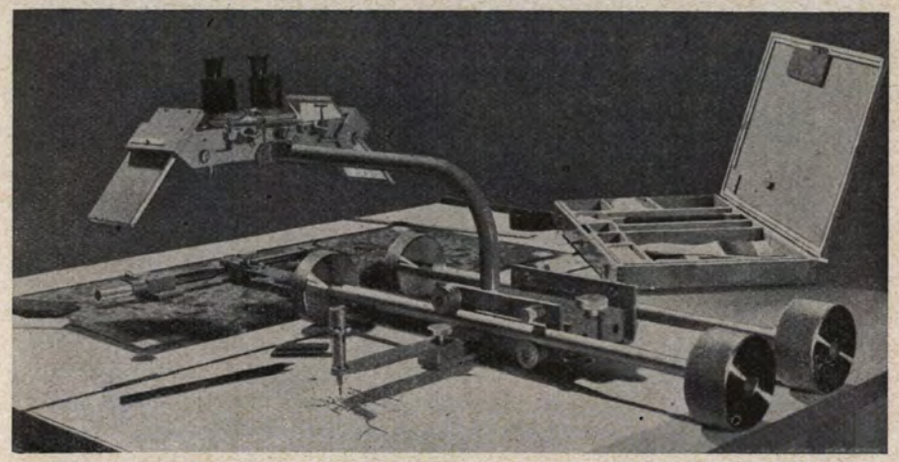
*) Der so erhaltene Wert gilt jedoch nur für kleinere Höhenunterschiede. Bei größeren Höhenunterschieden ist noch eine Verbesserung $d\,h = \triangle H^2$ anzubringen. (Siehe: Rube, Photogrammetrie S. 85.)

nicht mehr nur zum erkundungsmäßigen Betrachten von Stereobildern, sondern auch zum unmittelbaren Ausmessen der Bilder. Verwendet man Senkrechtaufnahmen, so ist dieses Verfahren auch zum raschen Herstellen von kleinmaßstäblichen Karten mäßiger Genauigkeit, also von Karten wenig entwickelter Gegenden gut geeignet.

Für umfassenden Feldgebrauch ist das Spiegelstereoskop in einer Universalausrüstung, die alle weiteren Zusatzgeräte, wie Stereometer, Markiergeräte, Blinkeinrichtung usw. enthält, als „Stereopantometer" vervollständigt worden. Zugleich dient der Gerätbehälter auch als Leuchttisch, der eine von unten beleuchtete Mattglasscheibe enthält.

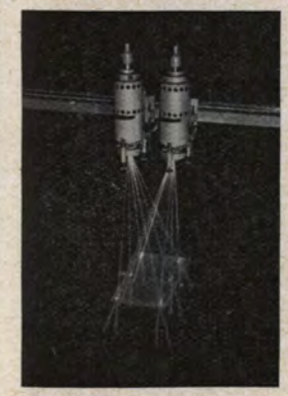
c) Die Doppelprojektion.

291. Ähnlich wie man bei der Entzerrung durch Beleuchten von rückwärts den Aufnahmevorgang umkehrt und so ein Bild auf dem Projektionstisch, also in einer Ebene



Stereopantometer.

erhält, läßt sich aber auch von zwei mit stereoskopischer Überdeckung aufgenommenen Bildern durch Doppelprojektion[27]) optisch ein körperliches Modellbild (Relief) des aufgenommenen Geländes im Raume erzielen. Man bringt hierzu zwei gewissermaßen die Aufnahmekammern darstellende Projektoren sowohl zueinander wie auch zur Zeichenebene wieder in die gleiche Lage, die die Aufnahmekammern im Augenblick der Aufnahme in der Luft zueinander und zur Erdoberfläche hatten (äußere Orientierung). Das Verhältnis des Abstandes der Projektoren zu dem ursprünglichen Abstand der Reihenaufnahmekammern im Raume bei der Aufnahme ergibt hierbei den Bildmaßstab der Auswertung. Durchleuchtet man die Aufnahmen nun rückwärts, so werden in dem stereoskopisch überdeckten Gebiet die zu denselben Geländepunkten gehörigen Bildstrahlen sich paarweise im Raume schneiden. Die Gesamtheit dieser Schnittpunkte läßt dann optisch ein körperliches Modell (Relief) des Geländes erstehen.



Doppelprojektionsverfahren.

[27]) Das Verfahren der Doppelprojektion ist von Scheimpflug (1865 bis 1911) und Dr. Gasser (DRP. Nr. 306 384 u. 306 385 v. 20. 4. u. 26. 9. 1915) in die Photogrammetrie eingeführt worden.

292. Um es zu kartieren, kann man das sogenannte „Blinkverfahren" anwenden. Man schaltet dabei in den Strahlengang der Projektoren rotierende Blenden ein, so daß die beiden Bilder abwechselnd auf dem Zeichentisch aufgefangen werden. Es werden dann nur diejenigen Bildpunkte ein ruhiges Bild zeigen, deren paarweise Schnittpunkte in der Tischebene liegen, während alle sich darüber oder darunter schneidenden Bildstrahlen ein hin und her springendes Bild erzeugen. Will man auch diese Stellen als ruhende Bilder auffangen, so muß man die Tischebene höher oder tiefer verstellen. Das Maß dieser Verstellung würde den Höhenunterschied der betreffenden Punkte im Auswertemaßstab ergeben. Würde man bei einer bestimmten unverändert beibehaltenen Höhe der Tischebene alle ruhenden Punkte miteinander durch eine Linie verbinden, das optische Modell also dementsprechend abtasten und diese Linie senkrecht auf den Tisch projizieren, so entsteht eine Höhenlinie. Ändert man um einen bestimmten Höhenlinienabstand (Schichthöhenstufe) die Tischhöhe, und wiederholt das Verfahren, so entsteht nach und nach eine vollständige kartenmäßige Höhenlinienzeichnung. Ebenso einfach läßt sich selbstverständlich auch die gesamte Grundrißzeichnung hierbei mit darstellen. Reiht man mehrere Projektoren aneinander und orientiert sie richtig, so kann allmählich ein ganzer mit Reihenbildkammern aufgenommener Bildstreifen zu einem vollständigen Kartenbilde ausgewertet werden.

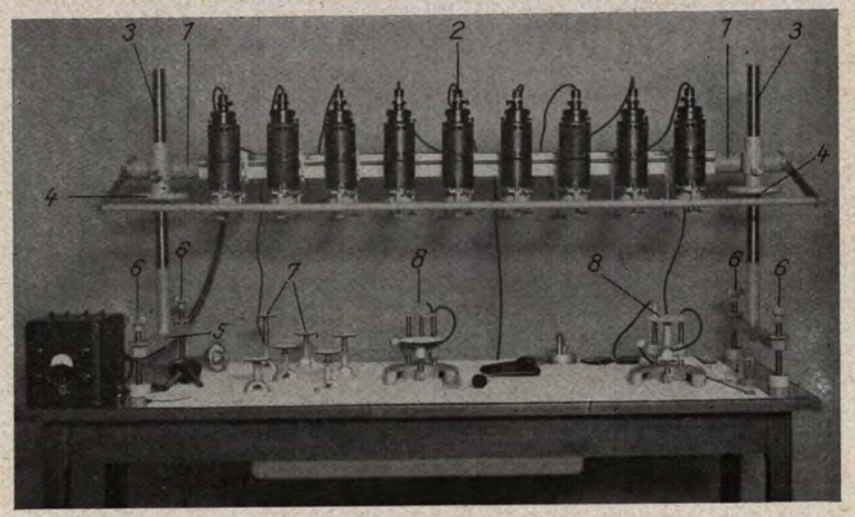
293. An Stelle des Blinkverfahrens hat sich aber in der Praxis das weit vorteilhaftere „Anaglyphenverfahren" eingeführt. Hierbei werden die stereoskopischen Bilder in den Projektoren durch Einschalten komplementärfarbiger Filter (rot und blau) gefärbt auf die Zeichenebene neben- bzw. übereinander geworfen. Betrachtet man nun diese projizierten Bilder durch eine komplementärfarbige Brille, so verschmelzen die Bilder zu einem räumlichen Modell, das man mit einem besonderen Gerät ausmessen bzw. kartographisch darstellen kann. Man betrachte hierzu das mit Zeiss-Aerotopograph-Vierfachkammer aufgenommene Anaglyphenbild (Freigegeben durch R. L. M. vom 16. 3. 1942) auf der ersten Buchdeckelseite durch die als Lesezeichen auf der dritten Buchdeckelseite beigegebene Anaglyphenbrille, indem man das rote Filter vor das linke und das blaue Filter vor das rechte Auge hält. (Siehe Nr. 295.)

d) Der Aeroprojektor Multiplex.

294. Dieses das Anaglyphenverfahren benutzende Gerät wird von der Firma Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H. in Jena für kleinmaßstäbliche Kartierungen handlich und zweckmäßig hergestellt. Es werden in ihm nicht die Originalluftaufnahmen verwendet, sondern Verkleinerungen dieser auf 4 × 4 cm Nutzfläche. Dadurch kann der einzelne Projektor (2) so klein sein (5 cm feste Bildweite), daß bis zu 9 Projektoren an einem gemeinsamen Gestellhauptträger (1) befestigt werden können. Dieser Träger ist an Spindelsäulen (3) durch Handräder (4) und Stellschrauben (6) am Fußquerträger (5) verstellbar. Jeder Projektor ist in drei zueinander senkrechten Achsen drehbar und in drei aufeinander senkrechten Richtungen verschiebbar, kann also beliebig gekantet, geneigt oder gekippt werden (relative Orientierung). Alle Einzelbilder eines Flugstreifens sind also zunächst gegeneinander und dann gemeinsam orientierbar.

295. Rot und blaue Farbfilter lassen sich durch einen Gehäuseschlitz zwischen Lampe und Kondensor einschieben und auswechseln.

Die zur Betrachtung notwendigen komplementärfarbigen Brillen sind aus demselben Glas wie die Filter. Jedes Filterglas färbt beim Projizieren das weiße Papier mit derselben Farbe. Es löscht beim Betrachten durch das gleichgefärbte Filter das zugehörige Bild derselben Farbe aus und läßt das andere komplementärfarbig projizierte Bild auf farbigem Untergrund erscheinen. Jedem Auge wird also nur eins der beiden



Aeroprojektor „Multiplex".

1 Gestellhauptträger
2 Projektoren, auf dem Hauptträger aufschiebbar
3 Spindelsäulen, an denen der Hauptträger auf- und niedergeschraubt werden kann
4 Handräder dazu, womit der Hauptträger und die Projektoren in der Flugrichtung geneigt werden können
5 Fußquerträger für die Stützen
6 Stellschrauben dazu, womit der Hauptträger und die Projektoren quer zur Flugrichtung gekantet werden können
7 Paßpunktsäulen, in der Höhe verstellbar, mit leuchtender Punktmarke und darunter befindlichem Markierstift versehen
8 Zeichentischchen mit in der Höhe verstellbarem Auffangschirm, Meßmarke und Zeichenstift

von zwei verschiedenen Standpunkten aufgenommenen Bilder dargeboten, wodurch dann der räumliche Eindruck entsteht.

296. Die Paßpunktsäulen dienen zum Orientieren des Raummodells bzw. des Auswertegeräts im gewünschten Maßstab. Sie sind kleine runde in der Höhe verstellbare Tischchen mit einer zentrischen Punktmarke, unter der sich im Fuß der Paßpunktsäule ein Markierstift befindet. Sie werden maßstabgerecht an einer Skala in ihrer Höhe auf die Geländehöhe des Paßpunktes eingestellt und auf den kartierten Paßpunkt zentrisch aufgesetzt. Nun dreht und verschiebt man das Zeichenblatt mit den Paßpunktsäulen und neigt oder kippt das Geländemodell an den betreffenden Gestellfußschrauben (4 u. 6) solange, bis die Paßpunktmarken mit den zugehörigen Geländemodellpunkten räumlich zusammenfallen (Absolute Orientierung).

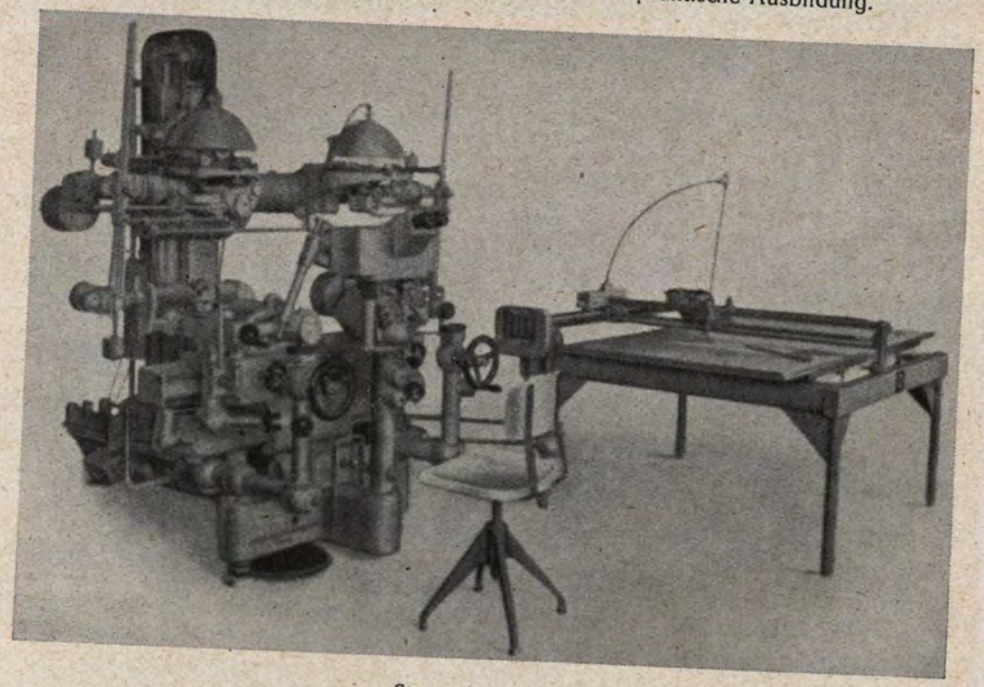
297. Das Zeichentischchen (8) hat hufeisenförmigen Fuß, der in drei in Rollen aufliegenden Punkten über die Zeichenfläche hinweggleitet. Darüber befindet sich ein in der Höhe verstellbarer Auffangschirm mit beleuchtbarer Meßmarke, unter der zentrisch ein ein- und ausschaltbarer Zeichenstift liegt.

298. Man erhält nun eine Höhenlinienzeichnung, wenn man die Meßmarke des Auffangschirms nacheinander auf die Höhe der zu zeichnenden Höhenlinie im betreffenden Maßstabsverhältnis einstellt und mit dem Zeichentischchen bei eingeschaltetem Zeichenstift freihändig das räumliche Geländemodell entlang der Durchdringungslinien zwischen Meßmarke und Modell führt, letzteres gewissermaßen abtastet. Ebenso läßt sich die Meßmarke entlang der sonstigen Grundrißgegenstände führen, wenn man den Auffangschirm entsprechend der veränderten Höhenlage dieser Objekte in seiner Höhe

über der Zeichenebene verändert. So läßt sich mit dem Aeroprojektor Multiplex eine ganze Bildreihe stereoskopisch aufgenommener Luftbilder zu einer vollständigen Karte auswerten. Durch Anfügen der gleichlaufend in der Flugrichtung links und rechts angrenzenden und sich überdeckenden Nachbarstreifen ist es möglich, mit diesem Gerät ganze zusammenhängende Gebiete kartieren zu können. Je nach der angestrebten Genauigkeit wird man gut tun, das Auswerten in einem doppelten bis fünffachen Maßstab der herzustellenden Karte vorzunehmen und die endgültige Karte erst durch entsprechendes Verkleinern der Auswertung zu gewinnen.

Der Aeroprojektor Multiplex ist das geeignete Gerät zum Herstellen und Berichtigen oder Ergänzen kleinmaßstäblicher Karten und besonders zum Gewinnen von Übersichtskarten in Gebieten mit lückenhafter Vermessung zum Überbrücken festpunktloser Räume (Kolonien).

Für die Erfüllung größerer Genauigkeitsansprüche ist weiter eine ganze Reihe von Luftkartierapparaten im In- und Auslande entstanden, wovon der bedeutendste, der deutsche „Stereoplanigraph" der Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H. in Jena, hier noch im Bilde gezeigt werden soll. Die Handhabung solcher meist sehr kostspieliger Geräte erfordert eine besondere wissenschaftliche und praktische Ausbildung.



Stereoplanigraph.

299. Laut Luftbilderlaß des Reichsministers der Luftfahrt und Oberbefehlshabers der Luftwaffe vom 14. 8. 1941 werden für Planungszwecke aus Luftbildern hergestellt:

1. Luftbildpläne, d. h. bildliche, durch Entzerrung der Luftbilder gewonnene Darstellungen des Geländegrundrisses in einheitlichem Maßstab und geodätischem Rahmen.
2. Planungsblätter, d. h. zeichnerische, durch Ausmessung der Luftbilder gewonnene Darstellungen, die nach Art einer Karte in einheitlichem Maßstab und geodätischem Rahmen den Geländegrundriß, gegebenenfalls auch durch Höhenlinien die Geländeform wiedergeben. Durch die Bezeichnung als „Planungsblätter" sollen sie eindeutig unterschieden werden von den entsprechenden Blättern der amtlichen Kartenwerke, für welche strenge, über die Erfordernisse der Planung hinausgehende Vorschriften bezüglich vermessungstechnischer Grundlagen zeichnerischer und drucktechnischer Ausgestaltung, Namengebung, Beschriftung usw. bestehen und die demgemäß auch einen größeren Aufwand von Arbeit und Zeit für ihre Herstellung erfordern.

Darüber hinaus werden gelegentlich auch Einzelbilder, die das Gelände senkrecht von oben oder in geneigter Blickrichtung (Geneigtbilder) zeigen, Raumbilder und einfache Bildzusammenstellungen (Luftbildskizzen) für Planungszwecke herangezogen.

Vom Reichsminister der Luftfahrt und Oberbefehlshaber der Luftwaffe werden Planungsunterlagen nach Maßgabe des vorliegenden Bedarfs und der verfügbaren Mittel in folgenden Ausführungsarten herausgegeben:

1. Luftbildpläne im Maßstabe 1 : 25000; sie stimmen in Netz und Blattschnitt überein mit der Topographischen Karte 1 : 25000 (Meßtischblätter) und bilden in ihrer Gesamtheit das Bildplanwerk 1 : 25000.
2. Luftbildpläne im Maßstabe 1 : 5000; sie stimmen in Netz und Blattschnitt überein mit der Deutschen Grundkarte 1 : 5000 und bilden in ihrer Gesamtheit das Bildplanwerk 1 : 5000.
3. Planungsblätter im Maßstabe 1 : 25000 mit oder ohne Höhenlinien, in Netz und Blattschnitt übereinstimmend mit der Topographischen Karte 1 : 25000 (Meßtischblätter).
4. Planungsblätter im Maßstabe 1 : 5000 mit oder ohne Höhenlinien, in Netz und Blattschnitt übereinstimmend mit der Deutschen Grundkarte 1 : 5000.

D. Kartographie.

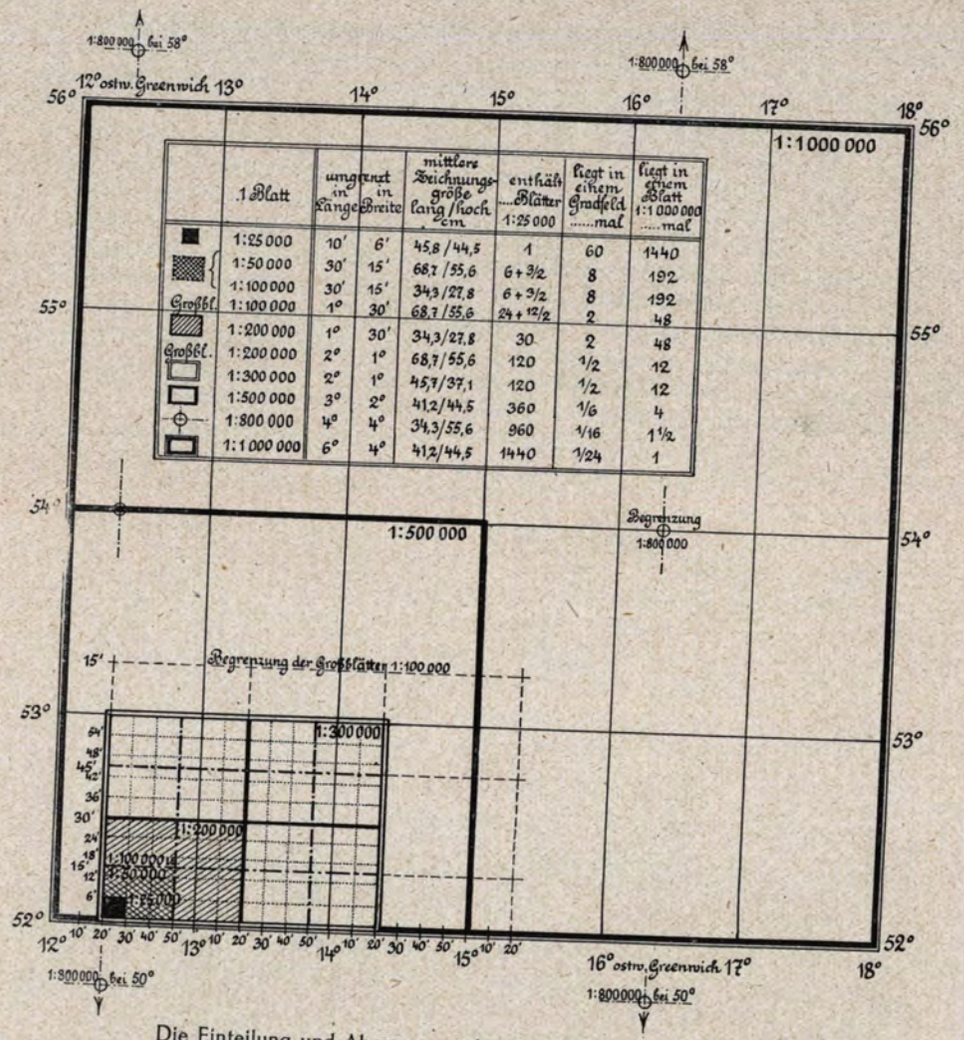
Schrifttum: Eckert-Greifendorff, Kartographie. Verlag Walter de Gruyter & Co, Berlin 1939.

I. Allgemeines.

300. Das Auswerten und Vervielfältigen des in der vorbeschriebenen Weise gewonnenen topographischen Grundkartenmaterials ist nun die Aufgabe der Kartographie. Sie überträgt zunächst die Originalaufnahmen (Grundkarten) in dem gleichen Maßstab, wie sie aufgenommen sind, auf einen Druckstein oder auf eine Druckplatte nach einem der verschiedenen Vervielfältigungsverfahren. (Siehe Nr. 304 bis 310.)

Sie stellt ferner aus dem großmaßstäbigen Original-Aufnahmematerial die Kartenwerke kleinerer Maßstäbe (Folgekarten) her. Da diese als Gradabteilungskarten nach Längen- und Breitengraden bzw. -minuten abgegrenzt sind, wird das gesamte Darstellungsgebiet unter Zugrundelegen einer Gradabteilung (= Gradfeld von 1° Länge und 1° Breite) als Teilungseinheit so untergeteilt, daß handliche Blätter entstehen. Die Blätter der großen und mittleren Maßstäbe enthalten einen Teil, die Blätter der kleineren Maßstäbe ein Vielfaches eines Gradfeldes.

Infolge der früher üblichen Längenzählung nach Ferro sind nun die älteren Kartenwerke der großen und mittleren Maßstäbe noch nach dem Ferrogradfeld eingeteilt. Erst die neueren kleinmaßstäbigen Kartenwerke 1 : 500000 und 1 : 1000000 benutzen das Greenwichgradfeld, das 20 Minuten Länge westlicher liegt, als Einteilungsgrundlage.



1 Blatt		umgrenzt in Länge	umgrenzt in Breite	mittlere Zeichnungsgröße lang/hoch cm	enthält ... Blätter 1:25 000	liegt in einem Gradfeld ... mal	liegt in einem Blatt 1:1 000 000 ... mal
	1:25 000	10′	6′	45,8 / 44,5	1	60	1440
	1:50 000	30′	15′	68,7 / 55,6	6 + 3/2	8	192
Großbl.	1:100 000	30′	15′	34,3 / 27,8	6 + 3/2	8	192
Großbl.	1:100 000	1°	30′	68,7 / 55,6	24 + 12/2	2	48
	1:200 000	1°	30′	34,3 / 27,8	30	2	48
	1:200 000	2°	1°	68,7 / 55,6	120	1/2	12
	1:300 000	2°	1°	45,7 / 37,1	120	1/2	12
	1:500 000	3°	2°	41,2 / 44,5	360	1/6	4
	1:800 000	4°	4°	34,3 / 55,6	960	1/16	1 1/2
	1:1 000 000	6°	4°	41,2 / 44,5	1440	1/24	1

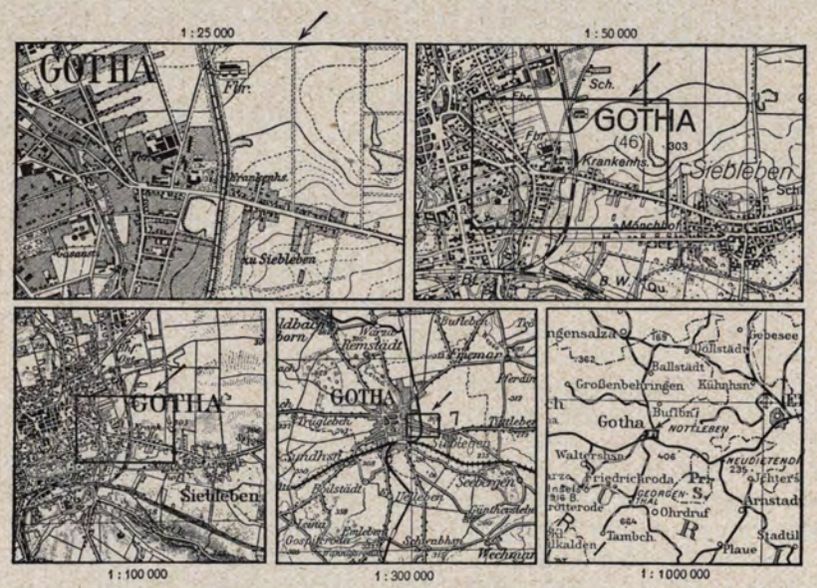
Die Einteilung und Abgrenzung der verschiedenen Kartenblätter.

Im Interesse einer einheitlichen internationalen Kartennormung wäre es erwünscht, für die Einteilung aller Kartenwerke allmählich das Greenwichgradfeld zugrunde zu legen.

301. Um aus dem Kartenwerk größeren Maßstabs ein solches in kleinerem Maßstab zu gewinnen, stellt man meist auf photomechanischem Wege eine Verkleinerung in dem gewünschten Verjüngungsverhältnis her. Sie dient als Unterlage für die nunmehr notwendige Umarbeitung — Generalisierung — des Kartenbildes auf den gewählten Maßstab. Je kleiner dieser ist, um so mehr Einzelheiten müssen fortbleiben, die Geländeformen müssen zusammengefaßt, das Charakteristische herausgearbeitet werden[28]). Nur die Eisenbahnen, Reichsautobahnen, Straßen und die unterhaltenen

[28]) Näheres in: Günther Schönberg, Die Generalisierung der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1940, Sonderheft 18.

Fahrwege II A, II B sind in allen Maßstäben bis 1 : 300 000 vollständig enthalten. Die Kartenwerke der kleineren Maßstäbe bringen nur noch eine Unterscheidung in Haupt- und Nebenstraßen. Die Ortschaften werden schon vom Maßstab 1 : 50 000 ab immer mehr zusammengefaßt, nur bis zum Maßstab 1 : 300 000 können die größeren Orte noch im Hauptgrundriß wiedergegeben werden. In den kleineren Maßstäben erhalten sie nur noch Ortsringel, die Gemeindeteile fallen oft ganz fort. Auch die Kartenschrift wird weniger abgestuft. So haben die Gemeindeteile, bei denen die Karte 1 : 25 000



Das Generalisieren der Kartenwerke.

vier Abstufungen unterscheidet, in der Karte 1 : 300 000 nur noch eine einzige Schriftstufe. Von den politischen Grenzen läßt die Karte 1 : 100 000 die Gemeindegrenzen fort, der Maßstab 1 : 800 000 und 1 : 1 000 000 auch die Kreisgrenzen. Beim Zeichnen des Umrisses hört das Unterscheiden von Laub- und Nadelwald bei 1 : 200 000, das Darstellen der Hopfenanpflanzungen im Maßstab 1 : 300 000 auf. Auch die Bodenformen müssen in jedem kleineren Maßstab immer mehr zusammengefaßt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, welchem Zweck die Karte dienen soll.

302. Unsere bekannteste amtliche Veröffentlichung ist die Reichskarte im Maßstabe 1:100 000. Die Werke kleineren Maßstabes dienen der Verwaltung, dem Verkehr und zur allgemeinen Übersicht. Sie bedecken das gesamte deutsche Reichsgebiet und greifen noch darüber hinaus. Der Gradeinteilung angepaßt sind sie in einheitliche Blätter handlicher Größe geschnitten, von denen man mehrere Blätter aneinanderfügen kann.

303. Neben diesen großen, zusammenhängenden Kartenwerken braucht aber unser Kulturleben noch eine Fülle von Einzelkarten, die jeweilig ihrem Zweck in Größe, Maßstab und Ausführung angepaßt sind: Umgebungskarten großer Städte, Kreis- und Provinzkarten, Forst-, Bäder-, Reise-, Schiffahrt-, Luftfahr-, Rad- und Autokarten usw. Zum Teil lassen sie sich aus den bestehenden Kartenwerken unmittelbar gewinnen, vielfach muß aber das Grundmaterial erst wieder zweckentsprechend umgearbeitet

werden. Nur zum kleinen Teil beteiligt sich hieran der Staat, in der Hauptsache bleibt diese Arbeit der Privatindustrie überlassen.

II. Die hauptsächlichsten Kartenvervielfältigungsverfahren.

Schrifttum: Lamprecht, Die Vervielfältigungstechnik bei der Herstellung topographischer Karten in der Reichskartenstelle des Reichsamts für Landesaufnahme. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1926, Sonderheft 2.
Dr. Hans H. F. Meyer, Methodische Fortschritte der Kartenherstellung in der Kartogr. Abt. d. Reichsamts f. Landesaufn. Allg. Verm.-Nachr., 1933, Nr. 19—21.
H. Bosse, Köln. Der Kartendruck. Nachrichten aus dem Reichsvermessungsdienst 1941. Nr. 2.

a) Lithographie.

304. Für die Vervielfältigung der Kartenwerke müssen Druckplatten hergestellt werden. Das bisher gebräuchlichste Verfahren ist die Lithographie gewesen. Für den Kartendruck kommen in Betracht: 1. Die lithographische Gravur (Stich mit Stahlnadel oder Diamant in einen polierten Lithographiestein aus Solnhofen in Bayern). 2. Federzeichnung (Zeichnen mit einer Feder und besonderer Fettusche auf einem glatten, planparallel geschliffenen Lithographiestein). 3. Kreidezeichnung (Zeichnen mit einem Wischer [Estombe] und besonderer Fettusche auf einem mehr oder minder rauh geschliffenen gekörnten Lithographiestein). Gravur wird vorzugsweise für die Grundrißzeichnung und Schraffendarstellung in den Karten verwendet, Federzeichnung fast nur für Nachbesserungen, kleinere Berichtigungen usw. auf den eigentlichen Auflagesteinen (Umdrucken) (siehe Nr. 311), während die Kreidemanier für die Höhendarstellung in Schummerung benutzt wird. Schließlich wird auch der Buntdruck — die Chromolithographie — zum Herstellen mehrerer buntfarbiger Tonplatten (Wälder, Wiesen usw.) beim Kartendruck angewendet.

305. Die meisten einfarbigen Blätter der topographischen Karte 1 : 25 000 sind durch lithographische Gravur etwa folgendermaßen hergestellt worden: Ein etwa 3 cm starker, mit Bimsstein glattgeschliffener und mit Kleesalz und Filzballen polierter Lithographiestein wird mit einer Schwärze aus Ruß und Gummiarabikum grundiert. Auf diesem Überzug wird das Gradnetz und der Kartenrand ausgeführt. Von der Originalvorlage des Topographen wird auf photomechanischem Wege eine Druckplatte hergestellt und ein frischer Abzug von dieser auf den grundierten Stein als Spiegelbild übertragen, also abgeklatscht. Um das übertragene Bild — den sogenannten Klatsch — auf dem schwarzen Rußüberzug des Steins sichtbar zu machen, wird es mit Rötelpulver eingepudert. Diese Rötelzeichnung wird nun mit einem Diamanten oder einer stählernen, verschieden spitz geschliffenen Gravierstahlnadel in den Stein gestochen. Diese Gravierung erfolgt in der Reihenfolge: Ortschaften, Schrift, Wege, Umrisse, Höhenlinien, Flächenfüllungen. Ist die Gravur vollendet, so wird der Stein mit einer Olivenölschicht überzogen, die aber nur an den gravierten Stellen in den Stein eindringen kann, weil an den übrigen Stellen die Rußgrundierung und die polierte Oberfläche des Steins dies verhindern. Die Grundierschicht wird nun abgewaschen und der Stein alsdann mit Druckerschwärze eingerieben, die aber nur an den gravierten Stellen haften bleibt. Nun wird die Zeichnung in der Druckpresse auf Papier abgedruckt. Nach etwa dreimaligem Andruck, dreimaliger Durchsicht und Ausführen der Verbesserungen auf dem Stein ist die Karte dann druckfertig. Alle diese Arbeiten dauerten oft 6 bis 12 Monate.

306. Mit Rücksicht auf eine schnellere Herstellung und Laufendhaltung der amtlichen Kartenwerke sind diese bisherigen Stichverfahren jedoch immer mehr in den Hintergrund getreten zugunsten der schneller zum Ziel führenden photographischen Übertragungsverfahren. Es werden Zeichnungen in erheblich größerem Maßstab hergestellt, die durch die hochentwickelten photographischen Verkleinerungs- und Übertragungsverfahren auf Druckplatten von Zink oder Aluminium (Photoalgraphie) gebracht werden können, deren Zeichnung dann dem Stichverfahren an Schärfe keineswegs nachsteht. So wird z. B. in Süddeutschland für die Entwicklung der topographischen Karte 1 : 25 000 von der Feldkarte 1 : 2500 bzw. 1 : 5000 eine Verkleinerung in 1 : 15 000 oder 1 : 20 000 (Blaudruck) hergestellt und auf dieser der Grundriß kartographisch generalisierend für den Maßstab 1 : 25 000 überzeichnet und dann auf photomechanischem Wege die Druckplatte hergestellt. Die Gewässer und die Höhenlinien werden unmittelbar im Maßstab 1 : 25 000 graviert.

b) Kupferstich.

307. Beim Kupferstich tritt an die Stelle des Lithographiesteins eine aus einem gegossenen Kupferblock geschnittene Kupferplatte, die gewalzt und gehämmert wird und deren Oberfläche glattgeschliffen, poliert und mit einem dünnen Lacküberzug versehen wird. Die einzelnen Arbeitsvorgänge sind der Steingravur ähnlich. Als Stichwerkzeuge dienen Grabstichel und Gravurnadeln. Da das Kupfer weich ist, wird die Zeichnung erheblich feiner und zarter als beim Steinstich. Es werden daher vorzugsweise die kleinmaßstäblichen Kartenwerke in Kupfer gestochen. Der große Vorzug des Kupferstichs liegt aber hauptsächlich in seiner fast unbegrenzten Korrekturfähigkeit. Während beim Steinstich durch das wiederholte Abschleifen der Korrekturstellen bald derartige Vertiefungen im Stein entstehen, daß ein Abdruck schließlich nicht mehr möglich ist, kann die Kupferplatte durch Behämmern der Rückseite wieder in die Druckebene der nicht korrigierten Stellen vorgetrieben werden. Man kann sogar durch galvanische Einlagerung neues Kupfer auf die herausgeschliffenen Stellen auflagern.

308. Die Herstellung des in Kupfer gestochenen Kartenwerks 1 : 100 000 geschieht beim Reichsamt für Landesaufnahme etwa in folgendem Arbeitsgang: In das auf gutem Zeichenpapier nach der Polyederprojektion entworfene Gradnetz werden die Originalmeßtischaufnahmen mittels eines Pantographen eingezeichnet. Die Vorlagezeichnung für den hiernach auszuführenden Kupferstich wird von einem Kartographen unter entsprechender Generalisierung (siehe Nr. 301) ausgeführt. Die Zeichnung wird dann photographisch auf eine mit lichtempfindlicher Schicht überzogene Kupferplatte maßhaltig übertragen (Asphaltkopie). Diese Übertragung dient als Unterlage für den Stich des Grundrisses. Für die Schrift wird eine besondere Vorlage auf einer Photographie der Grundrißzeichnung hergestellt, ebenso für den Stich der Bergstriche. Die als Formenlinien für die Bergstrichzeichnung dienenden Höhenlinien werden auf den Vorlagen vereinfacht und in den Grundriß einpantographiert. Die Bergstrichzeichnung erfordert oft 6—12 Monate Arbeitszeit. Da die Karte auch im Dreifarbendruck erscheinen soll, sind während der Herstellung besondere Abdeckungs-, Ausfüllungs- und Abstichverfahren notwendig, um außer der Schwarzplatte auch die einzelnen Farbplatten gesondert erhalten zu können. Die Herstellung einer Karte 1 : 100 000 nimmt bis zur Druckfertigkeit oft 2 Jahre in Anspruch.

Für den Druck muß die Kupferplatte verstählt werden, da sonst durch das Eintamponieren mit Druckfarbe die scharfen Ränder des Stiches sich abrunden und die Zeichnung an Feinheit verliert.

c) Jetzige Druckplattenherstellung 1 : 25 000.

Schrifttum: „Lehrschau", Führer durch die Ausstellung des Reichsamts für Landesaufnahme.

309. Bei den früher im Steinstich hergestellten Blättern des Kartenwerks 1 : 25 000 ist das Eintragen des Gauß-Krügerschen Gitters und der Festpunkte nicht lagerichtig

erfolgt. Um diese Ungenauigkeiten zu beseitigen, wird jetzt beim Reichsamt für Landesaufnahme folgender Arbeitsgang angewendet, bei dem auch gleichzeitig die Umlegung der einfarbigen Schwarzausgabe in den Dreifarbendruck geschieht: Auf einem auf Aluminium aufgezogenen Zeichenkarton werden zunächst der Blattrahmen und das Gauß-Krügersche Gitter gezeichnet sowie die trigonometrischen Punkte nach ihren Rechts- und Hochwerten eingetragen. Auf dieser Unterlage werden zerschnittene Filmdiapositive des Grundmaterials 1:25000 stückweise unter Einhängen in die Festpunkte aufmontiert. Von der fertigen „Filmmontage" werden photographisch auf einer Spiegelglasplatte zunächst ein Negativ und danach im Blaueiweißverfahren drei Blaukopien auf aufgezogenem Zeichenkarton hergestellt. Die Blaukopien werden mit einer durchscheinenden Masse (Plaka der Firma Günther & Wagner) überzogen, um das Stempeln von Schrift und Signaturen mit dem Wulkowschen Stempelgerät zu ermöglichen. Die Zeichnung wird dann vervollständigt und wieder auf je eine Spiegelglasplatte photographiert, wobei der blaue Untergrund nun nicht mehr erscheint. Von dem Negativ der Einzelplatten wird durch Photoalgraphie je eine Originaldruckplatte angefertigt. Von diesen wird ein dreifarbiger Andruck mit schwarzem Grundriß, blauen Gewässern und braunen Höhenlinien zum Korrekturlesen hergestellt. Die erforderlichen Berichtigungen werden auf den Originalzeichnungen ausgeführt und anschließend die endgültigen Druckplatten noch einmal in dem beschriebenen Arbeitsgang hergestellt. Von diesen Druckplatten erfolgt dann der Auflagedruck.

310. Falls die angefertigte Originalzeichnung nicht mehr korrekturfähig ist, wird eine sogenannte Umlegung auf Kupfer durchgeführt. Die Originalzeichnungen werden in der Reproduktionskamera photographiert, und von dem Negativ wird ein Glasdiapositiv im Kontakt angefertigt, das zum Herstellen einer „Fischleimkopie" auf Kupfer dient. Nach dem Einbrennen der Fischleimkopie, wobei die photographische Schicht ein emailliertes Aussehen erhält, wird die offenstehende Zeichnung elektrolytisch tiefgelegt.

Bei Neuaufnahmen mit sehr kleinförmigem Gelände wird statt der beschriebenen Originalzeichnung der Weg des Kupfersticheses in drei Farben beschritten. Hierbei wird die maßhaltige Neuaufnahme oder eine Filmmontage der topographischen Aufnahme in der Reproduktionskamera photographiert, um vom Negativ ein Glasdiapositiv und hiervon eine Kupferkopie auf drei Kupferplatten herzustellen. Die Zeichnung wird durch den Niederschlag von Silber oder Stahl auf der Kupferplatte sichtbar gemacht. Anschließend erfolgt der Handkupferstich.

d) Der Auflagendruck.

311. Der eigentliche Auflagendruck erfolgt nun nicht von der Originaldruckplatte, sondern es wird von dieser durch Umdruck eine „Maschinendruckplatte" hergestellt, die das Kartenbild dann nicht mehr in vertiefter Gravur, sondern in einer etwas erhöhten aufgelagerten Fettschicht enthält. Die Druckplatte erhält meist noch eine leichte Ätzung mit schwacher Salpetersäure und kann dann mittels Farbwalzen mit Maschinenfarbe eingewalzt werden. Der Druck wird dadurch erleichtert und die Originaldruckplatte geschont.

Bei den mehrfarbigen Ausgaben der Kartenblätter muß für jede Farbe eine besondere Druckplatte hergestellt und jede Farbe nacheinander einzeln gedruckt werden. Dieser Druck muß sehr sorgfältig auf ein genaues Passen der vielen Farben eingestellt sein.

Geringe Auflagen druckt man auf Handhebelpressen, größere auf Flachdruckschnellpressen und ganz große Auflagen auf Offsetpressen.

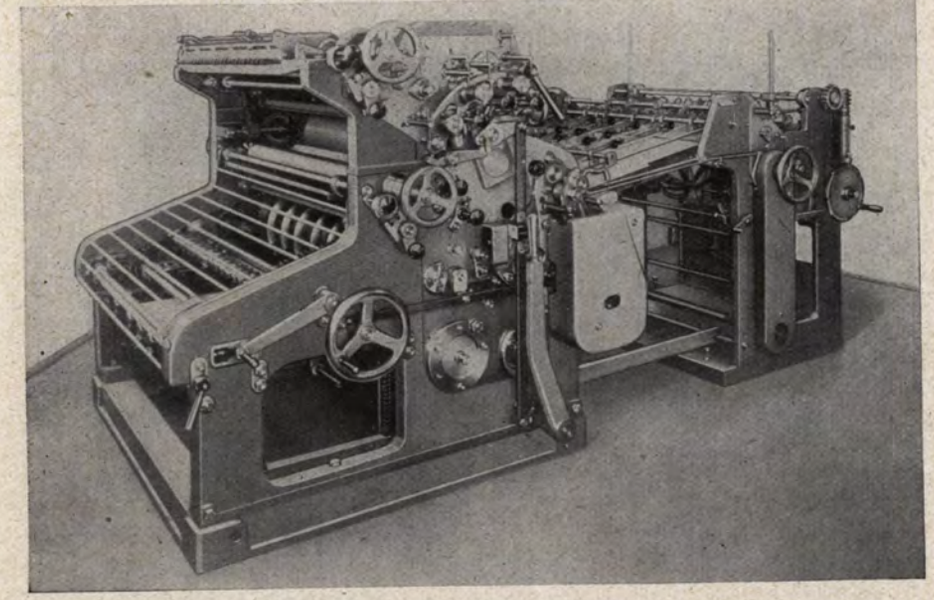
312. Bei der Handhebelpresse liegt der Druckstein auf einem durch ein Kurbelwerk vorwärts und rückwärts verschiebbaren Karren. Durch einen großen Handhebel wird ein mit Leder bezogener Holzreiber auf den Druckstein gepreßt, der zuvor mit Druckfarbe eingewalzt und mit einem Papierbogen belegt wurde. Der Karren wird nun mittels eines Räderwerks unter dem Reiber hindurchgezogen, so daß sich die Druckfarbe auf den Druckbogen abdrückt.

313. Ähnlich arbeitet auch die Flachdruckschnellpresse, nur daß bei dieser alle sonst von Hand betriebenen Vorgänge, wie das Einwalzen mit Farbe, Anlegen und Abheben des Bogens, Hin- und Herlauf des Druckkarrens, selbst das Zählen der Drucke rein maschinell und daher weit schneller betrieben werden.

314. In der Offsetpresse kann nicht vom Stein, sondern nur von biegsamen Metallplatten gedruckt werden, weil hier der Druck von rotierenden Zylindern erfolgt. Die aus Zink oder Aluminium bestehende, auf einem Zylinder aufgespannte Druckplatte überträgt nämlich das Druckbild auf einen zweiten mit Gummituch bezogenen, sich entgegengesetzt drehenden Zylinder, von dem es dann erst auf das Druckpapier gelangt. Infolgedessen muß das Druckbild des ersten Plattenzylinders ein positives, kein Spiegelbild sein. Der Umdruck vom Originalstein muß, ehe er auf den Plattenzylinder übertragen wird, erst noch einmal umgedruckt, „gekontert" werden, was jedoch bei photomechanischer Übertragung vermieden werden kann.

315. Für militärische Zwecke ist das Steindruckverfahren wegen der schwierigen Lagerung und Transportfähigkeit der Drucksteine nicht geeignet. Man bevorzugt daher den Druck von Zinkplatten, die nur 0,66 mm stark sind und infolge ihrer Biegsamkeit von Rotationsmaschinen mit sehr hohen Stundenleistungen gedruckt werden können.

Eine derartige Maschine ist z. B. die auf einem Kraftfahrzeug transportable, elektrisch mit 3 PS betriebene Zinkdruck-Bogen-Rotationsmaschine „Kiebu 7094".



Zinkdruck-Bogen-Rotationsmaschine.

316. Der Druckvorgang bei einer solchen Kartendruckmaschine ist etwa folgender: Von dem aufgestapelten Papierstoß wird der einzelne Bogen durch eine Schwinggreiferanlage in die Greifer des Gegendruckzylinders geführt, geht dann zwischen dem Plattenzylinder und dem Gegendruckzylinder hindurch, wobei er bedruckt wird. Der Bogen gleitet dann über die Kettenausleger mit 2 Greifersystemen weiter und wird auf dem Papierauslegetisch, der sich selbsttätig senkt und eine Bogengeradestoßvorrichtung trägt, abgelegt. Die Stundenleistung dieser Maschine läßt sich bis auf 3000 Stück steigern. Das Einrichten und Einspannen der Platten nimmt etwa ½ Stunde in Anspruch. Die Druckgröße beträgt bis zu 69×94 cm, die Papiergröße bis zu 72×94 cm.

2. Die amtlichen deutschen Landeskartenwerke.

Schrifttum: Dr. Siewke, Die konstruktiven Grundlagen der Kartenwerke des Reichsamts für Landesaufnahme. 1928. Verlag R. Reiß in Liebenwerda. — Dr. Hans H. F. Meyer, Die amtlichen Kartenwerke des Reichsamts für Landesaufnahme. Verlag von J. Springer, Berlin (Die Naturwissenschaften, 18. Jahrg., Heft 9, 1930). — Egerer, Kartenlesen, Stuttgart 1933. — Prof. Dr. Max Eckert-Greifendorf, Kartenkunde. Sammlung Göschen, Bd. 30/1936. — Kleffner, Die Reichskartenwerke mit besonderer Behandlung der Darstellung der Bodenformen. Berlin 1939. Verlag de Gruyter & Co.

A. Deutsche Grundkarte 1:5000 (20 cm-Karte) und Katasterplankarte.

317. Dieses Kartenwerk soll die künftige Grundkarte für alle topographischen Karten kleineren Maßstabes werden. In den süddeutschen Ländern ist dies bereits seit langen Jahren der Fall, da hier Katasterkartenwerke in einheitlichen großen Maßstäben, meist 1:5000, in Württemberg sogar 1:2500 bei Beginn der topographischen Aufnahmen fertig vorlagen.

In den Ländern mit Katasterplänen verschiedenster Maßstäbe wird als behelfsmäßige Vorstufe für dieses Kartenwerk 1:5000 in der Regel zunächst die „Katasterplankarte" gefertigt. Sie enthält im allgemeinen den Grundriß ohne Höhenlinien und bietet vorläufig nur eine Zusammenstellung der Katasterkarten im einheitlichen Maßstab 1:5000 dar. Sie stimmt in der Projektion, im Rahmen, im Format, im Maßstab und in der Zeichengebung mit der deutschen Grundkarte 1:5000 überein. Einzelheiten sind in dem RdErl. d. RMdI. vom 1. 10. 1941 — VIa 8651/41 — 6858 (GrdKartErl.) festgelegt.

Der Karte 1:5000 liegt das Gauß-Krügersche Meridianstreifensystem zugrunde. Die Abgrenzung der Blätter geschieht nach Gitterlinien, es ist daher die Karte keine Gradabteilungskarte. Jedes einzelne Blatt umfaßt ein Gebiet von 2×2 km = 4 qkm, ist also 40×40 cm im Innenrand groß. Die Blattbezeichnung erfolgt mit dem Rechts- und Hochwert der linken unteren Ecke des Blattes sowie mit dem Namen des bedeutendsten Ortes.

Für die Ausführung der Blätter ist das Heft „Musterblatt und Zeichenvorschrift für die Deutsche Grundkarte 1:5000 und Katasterplankarte", Berlin 1937, Reichsamt für Landesaufnahme, maßgebend. Alle Grundrißzeichnungen erfolgen, soweit es der Maßstab erlaubt, maßtreu. Für Gegenstände, die nicht maßtreu dargestellt werden können, werden besondere Kartenzeichen angewendet, die im allgemeinen denen im Maßstab 1:25000 angepaßt sind.

Die Vervielfältigung der Blätter erfolgt mindestens im Zweifarbendruck, Grundriß in schwarz und Höhenlinien in braun, durch die Hauptvermessungsabteilungen.

318. Die Karte soll möglichst allen technischen Erfordernissen genügen. So hat der Beirat für das Vermessungswesen die Genauigkeitsgrenzen folgendermaßen bestimmt:

a) Mittlerer Fehler der Lage eines in freiem Gelände gemessenen, einwandfrei wieder feststellbaren Punktes: ± 3,0 m.

Mittlerer Fehler der Lage eines Punktes in Waldungen: ± 7,0 m. (Bei Bussolenzügen im Walde Verteilen der Lagefehler noch bei einer Genauigkeit 1:50 gestattet.)

b) Mittlerer Fehler in der Höhe eines gemessenen, einwandfrei wieder feststellbaren Punktes: ± 0,3 m.

Mittlerer Fehler der Höhenlinie: $\pm (0{,}4 + 5 \operatorname{tg}\alpha)$ m,

Höchstfehler: $\pm (1{,}0 + 15 \operatorname{tg}\alpha)$ m,

wobei unter α der Böschungswinkel des betr. Geländes zu verstehen ist.

Die Nachprüfung einzelner Blätter hat jedoch wesentlich geringere Abweichungen ergeben; so ist z. B. vom Reichsamt für Landesaufnahme für das Blatt Elbingerode als mittlerer Fehler der Höhenlinie $\pm (0{,}16 + 1{,}35 \cdot \operatorname{tg}\alpha)$ m festgestellt worden. In Baden wurden für die Aufnahmen der Jahre 1932—39 ermittelt: $\pm (0{,}21 + 1{,}0 \operatorname{tg}\alpha)$ m, in Bayern: $\pm (0{,}15 + 2{,}9 \operatorname{tg}\alpha)$ m, während für den Aufnahmemaßstab 1:2500 in Württemberg für die Jahre 1927—39: $\pm (0{,}20 + 1{,}56 \operatorname{tg}\alpha)$ m erreicht wurden[29]).

319. Das Kartenwerk wird durch die Hauptvermessungsabteilungen herausgegeben. Das Gesamtkartenwerk umfaßt etwa 144000 Blätter im Altreich. Da die topographische Aufnahme eines Blattes nur langsam vorwärts schreitet, dürfte die Fertigstellung aller Blätter in absehbarer Zeit nicht zu erwarten sein. Bis Ende 1940 sind etwa 1100 Blätter hergestellt, wovon ein großer Teil auf Baden entfällt. Hier wird die Karte aus dem Katasterplan und unter Anwendung tachymetrischer Verfahren (meist mit dem Hammer-Fennel-Instrument) hergestellt. Es werden etwa 450 bis 600 Punkte je qkm gemessen. Wichtige topographische Veränderungen sind jährlich mindestens einmal nachzutragen.

I. Bayrische „Originalaufnahmeblätter" 1:5000.

Schrifttum: Netzsch, Deutsches topographisches Kartenwesen unter besonderer Berücksichtigung der bayerischen Verhältnisse. München 1927, Topogr. Büro.

320. In Bayern wird für die Herstellung einer topographischen Grundkarte das dort in einheitlichem Maßstab vorliegende Flurkartenwerk 1:5000 bzw. 1:2500 benutzt. Diesem liegt die „Cassini-Soldnersche Polyederprojektion" (siehe Nr. 32) zugrunde. Sie unterscheidet sich von der preußischen dadurch, daß bei ihr die Blatträndер keine geographischen Netzlinien, sondern Großkreise senkrecht und Kleinkreise parallel zum Hauptmeridian (München, nördlicher Frauenturm) sind.

Die „Originalaufnahmeblätter" 1:5000 (Flurkarten) sind annähernd Quadrate mit Seitenlängen[30]) von je 800 bayer. Ruten = 2334,87 m = 466,97 mm in 1:5000 und einem Flächeninhalt von 5,45 qkm und dienen als Grundrißunterlage für die Aufnahmen. Das Aufnahmeverfahren selbst hat vielerlei Wandlungen durchgemacht. Ursprünglich wurde nur Gradbogen mit Pendel, dann Böschungsmesser benutzt. Später ging man zum Aneroidbarometer und dann zu dem Hellerschen Topometer über. Heute sind Tachymetermessungen gebräuchlich.

Die Aufnahme geschieht nach der „Dienstanweisung für die topographische Geländeaufnahme in Bayern auf Grundlage der Flurkarte 1:5000" München 1940, durch die Topographische Abteilung der Hauptvermessungsabteilung XIII (Bayerisches Landesvermessungsamt) in München, Alexandrastraße 4.

---

[29]) Näheres in: Idler, Topographische Aufnahmeverfahren. Ztschr. f. Verm.-Wesen, 1941, Heft 8, und in: Münchbach, Die Genauigkeit bei der Herstellung der Deutschen Grundkarte 1:5000. Ztschr. f. Verm.-Wesen, 1941, Heft 20, Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer.

[30]) Ihre tatsächliche Trapezform kommt im Maßstab 1:5000 nicht mehr zur Auswirkung.

321. Bei diesem Verfahren wird zunächst das Gelände durch den Topographen mit einem dichten Nivellementsnetz überzogen, so daß auf je 1 qkm etwa 2—4 Höhenfestpunkte entfallen. Der Eintrag dieser Nivellementspunkte in die für den Feldgebrauch auf Karton gedruckten Flurkarten geht den Aufnahmen voraus. Infolge des Vorhandenseins einer meist eng parzellierten Flurkarte ist der bayerische Topograph nicht auf graphische Einschneidemethoden angewiesen. Er wird sich zumeist auf einem der zahlreichen Grenzsteine und Grenzlinien aufstellen, deren genaue Lage ja in den Flurkarten angegeben ist. Er überträgt dann auf diesen Punkt vom Nivellement her die Höhe über N. N. und schafft nun ein dichtes Netz von Höhenpunkten. Die Anzahl solcher Punkte beträgt je nach den Geländeverhältnissen 300 bis 700 je qkm. Wälder und groß parzellierte Gebiete werden durch Strecken- oder Bussolenzüge erschlossen. Nachdem die mit dem Tachymeter gemessenen Punkte in die Flurkarte übertragen sind, findet die Begehung, das Krokieren des Geländes, in der gleichen Weise wie beim Reichsamt für Landesaufnahme üblich (siehe Nr. 270—272), statt. Über die erzielte Genauigkeit der Aufnahmeblätter siehe Nr. 318. Etwa 20 v. H. des bayerischen Gebiets harren noch einer solchen Bearbeitung. Die Originalaufnahmeblätter werden erst seit kurzem auf Antrag vervielfältigt bzw. es werden die Höhenlinien in die Flurkarten übertragen.

II. Württembergische „Höhenflurkarte" 1 : 2500.

Schrifttum: Egerer, Die neuere amtliche Kartographie Württembergs. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn. 1929/30, Nr. 4, S. 252—277. — Egerer, Die mathematischen Grundlagen der württembergischen Kartenwerke. Stuttgart 1932, Kohlhammer.

322. In Württemberg, das ein einheitliches Katasterkartenwerk 1 : 2500 bereits bei Beginn seiner neueren topographischen Aufnahmen besaß, sind diese naturgemäß auch im Maßstabe 1 : 2500 durchgeführt worden.

Zugrunde liegt dem Katasterkartenwerk die „Cassini-Soldnersche" Abbildung wie in Bayern. Diese „Flurkarten" 1 : 2500 sind Quadrate mit Seitenlängen von je 4000 württembergischen Fuß = 1145,69 m = 458,28 mm in 1 : 2500 und je 1,31 qkm Flächeninhalt[31]).

323. Das Aufnahmeverfahren ist ähnlich wie in Bayern und wird mit dem Tachymeter (vereinzelt auch mit dem Hammer-Fennel-Instrument) durchgeführt. Maßgebend ist die „Technische Anweisung für die Topographische Landesaufnahme von Württemberg in 1 : 2500 und für die Herstellung und Fortführung der Topographischen Karte in 1 : 25 000", Stuttgart 1922. Die Aufnahmen erfolgten durch das Württembergische Statistische Landesamt in Stuttgart. Bei der Aufnahme werden 200 bis 900 Höhenpunkte je qkm eingemessen, die erst im Winter errechnet und kartiert werden. Das Gelände wird so in Geripp- und Formenlinien angedeutet, daß ein Ausarbeiten der Geländeformen in Höhenlinien später im Zimmer möglich ist.

324. Der mittlere Fehler der Höhenlinien darf sich bei Nachprüfungen nicht größer als $\pm (0{,}3 + 4 \cdot \operatorname{tg}\alpha)$ m im Feld und $\pm (0{,}4 + 5 \cdot \operatorname{tg}\alpha)$ m im Wald ergeben. Neuere tatsächliche Feststellungen haben jedoch erheblich geringere Abweichungen ergeben (siehe Nr. 318).

Die Württembergischen Höhenflurkarten 1 : 2500 werden durch Zinkdruck vervielfältigt und von der Hauptvermessungsabteilung XII (früher Topographisches Büro) in Stuttgart N, Paulinenstraße 44, herausgegeben.

Am Rande der älteren Flurkarten ist eine Teilung von 1000 zu 1000 Fuß angegeben, in den neueren von 200 zu 200 m.

[31]) Ihre tatsächliche Trapezform kommt im Maßstab 1 : 2500 nicht mehr zur Auswirkung.

Von einer kleinen Nordostecke des Landes ist die Karte noch nicht erschienen. Die erstmalige Vollendung der württembergischen Höhenaufnahmen ist jedoch bereits erfolgt.

B. Topographische Karte 1 : 25 000 (4 cm-Karte).

I. Meßtischblätter des Reichsamts für Landesaufnahme (4 cm-Karte).

Schrifttum: Walter, Geographische Bausteine. 3 Hefte. Perthes, Gotha. Heft 1: Inhalt und Herstellung der Topographischen Karte 1 : 25 000 (aller deutschen Bundesstaaten). Heft 2: Winke zur allgemeinen Benutzung der Topographischen Karte 1 : 25 000. Heft 3: Die Benutzung der Topographischen Karte 1 : 25 000 zu heimatlichen Studien.

325. Die bisherigen Meßtischblätter, jetzt „Die Topographische Karte 1 : 25 000 (4 cm-Karte)", bildet im Arbeitsbereich des Reichsamts für Landesaufnahme (3065 Blätter) einschließlich seiner früheren Zweigstelle Sachsen, jetzt der Hauptvermessungsabteilung III in Dresden-A. 1, Zirkusstraße 40 (151 Blätter), die eigentliche topographische Grundkarte, solange der angestrebte Übergang zu Neuaufnahmen in 1 : 5000 noch nicht in größerem Umfange erfolgt ist.

Karten 1 : 25 000 eignen sich für Stellungskämpfe und dienen zum Ermitteln der Schießgrundlagen.

Den vom Reichsamt für Landesaufnahme hergestellten Blättern liegt die Preußische Polyederprojektion (siehe Nr. 30) zugrunde. Neuere Aufnahmen müssen jedoch theoretisch als in der Gauß-Krügerschen Meridianstreifen-Abbildung liegend angesehen werden, was aber gegenüber der Polyederprojektion im Maßstab 1 : 25 000 ohne praktische Bedeutung ist. Die Abgrenzung der Karte erfolgte bisher in Gradabteilungen von 6 Breiten- und 10 Längenminuten. In der mittleren Breite von Deutschland umfaßt ein Blatt etwa 124 qkm Flächeninhalt. Nach Einführung der Neuaufnahmen 1:5000 als eigentliche topographische Grundkarte wird beabsichtigt, ein Blatt der Topographischen Karte 1 : 25 000 in der Größe von 7½ Breiten- und 15 Längenminuten (= ¼ Einzelblatt 1:100 000) erscheinen zu lassen.

326. Für die Herstellung der Blätter ist das „Musterblatt für die Topographische Karte 1 : 25 000, Topographische und kartographische Arbeiten", Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin 1939, maßgebend. Durch diese neue Vorschrift wird die völlige Einheitlichkeit dieses großmaßstäblichen Kartenwerks für das gesamte Reichsgebiet angestrebt. Eine Anzahl von Blättern wird jedoch noch für längere Zeit die bisher gültigen Zeichen für Kreisgrenzen, Kulturabgrenzungen, Torfstiche, Hecken u. a. m. aufweisen. Das Aufnahmeverfahren ist in Nr. 267—274 beschrieben. Die Blätter des Reichsamts erschienen bisher im Schwarzdruck und sind durch Lithographie in der in Nr. 304—310 beschriebenen Weise hergestellt. Seit 1930 erfolgt die Herausgabe der neu berichtigten Blätter im Dreifarbendruck (Grundriß schwarz, Gewässer blau und Höhenlinien braun), wie dies bei den süddeutschen Landesaufnahmen und auch in Sachsen schon seit langem der Fall ist. Von noch in Bearbeitung befindlichen Blättern werden vorläufige behelfsmäßige Photoalgraphien herausgegeben. Die erstmalige Herstellung der Blätter im Gebiet des Reichsamts ist abgeschlossen, die ältesten Aufnahmen aus den 1870er bis 80er Jahren werden jedoch durch Neuaufnahmen ersetzt.

Das eingetragene Gitternetz befindet sich bei den Blättern mit zweistrichigen, schwarzweißen Blattbegrenzungen am Rande (Minuteneinteilung) in Übereinstimmung mit dem Kartenbilde, ist also für schießtechnische Zwecke geeignet. Bei den Blättern mit einfachen Randlinien ist die Lage der Festpunkte nicht nachgeprüft, hier ist das Gitternetz nur für Meldezwecke geeignet. Bei den Blättern, die vom Hauptmeridian weiter

als 1° entfernt liegen, wird das Gitternetz des Nachbarstreifens im äußeren Kartenrand mit kleinen Strichen angerissen und beziffert.

327. Die Frage nach der Genauigkeit der Topographischen Karte 1:25000 (siehe Nr. 274) als Grundkarte wird man nur unter Berücksichtigung des Aufnahmealters beantworten dürfen. Während die Gebiete älterer Aufnahmen des vorigen Jahrhunderts sowohl hinsichtlich Genauigkeit des Grundrisses wie auch der Höhendarstellung nicht mehr als modernen Ansprüchen genügend angesehen werden können, zeigen die seit etwa 1900 aufgenommenen Gebiete einen dauernd höher werdenden Genauigkeitswert, der sich naturgemäß noch weiter steigern wird, wenn die Blätter 1:25000 als Folgemaßstab aus den Aufnahmen 1:5000 hervorgehen werden.

Eine Nachprüfung[32]) von 6 qkm kleinförmigen pommerschen in den Jahren 1932—34 aufgenommenen Geländes hat als mittleren Fehler ergeben:

für einen bei der Aufnahme gemessenen und einwandfrei wieder gefundenen Punkt: in der Lage ± 6 m, in der Höhe ± 0,44 m,
für eine Höhenlinie: $\pm (0{,}55 + 3{,}3 \operatorname{tg} \alpha)$ m.

328. Einen großen Umfang hat die Fortführung (Laufendhaltung) dieses Kartenwerks angenommen. Man unterscheidet zwei Arten von Berichtigungen, die beide durch Erkunden im Gelände ausgeführt werden und auf den Karten durch die Bezeichnung „berichtigt" und „einzelne Nachträge" unterschieden sind. Die ersteren, eingehenden Berichtigungen (siehe Nr. 244—246) erstrecken sich nahezu auf das gesamte Kartenbild und sollen mindestens alle 10 Jahre erfolgen. Die einzelnen Nachträge betreffen lediglich das Verkehrsnetz und sollen spätestens alle Jahre vorgenommen werden. Dem ist jedoch nicht überall entsprochen worden. Die Erfahrung hat überdies gezeigt, daß diese Fortführungsarbeiten in vielen Gebieten in weit kürzeren Zwischenräumen erfolgen müssen. Neuerdings werden zu diesen Berichtigungsarbeiten möglichst viel Luftbildaufnahmen herangezogen, die besonders in schwer betretbaren Gebieten, an größeren Flußläufen, Anlandungen u. dgl. eine wertvolle Unterstützung bieten.

II. Topographische Karte von Bayern 1:25000 (4 cm-Karte).

329. In Bayern wird nicht im Maßstabe 1:25000 topographisch aufgenommen, dieses Kartenwerk entsteht hier aus den Aufnahmen 1:5000 lediglich auf rein kartographischem Wege als Folgemaßstab. Da es sehr frühzeitig begonnen wurde, hat es inzwischen vielerlei Wandlungen durchmachen müssen und ist daher nicht einheitlich ausgeführt. Man unterscheidet eine ältere und eine neuere Bearbeitung.

a) Ältere Bearbeitung („Positionsatlas").

330. Als Grundlage dienten vom Jahre 1817 ab die Flurkarten 1:5000 (siehe Nr. 320), von denen je 16 zusammengefügt und auf ein Fünftel verkleinert worden sind. Die Einzelblätter haben daher eine Größe von 373,58 mm Seitenlänge und etwa 87,2 qkm Flächeninhalt. Sie werden „Positionsblätter" genannt. Auf den ältesten dieser Blätter ist das Gelände in Schraffen dargestellt. Sie dienten lediglich als Stichvorlage für das damalige bayerische Hauptkartenwerk, den „Bayerischen Topographischen Atlas 1:50000" (siehe Nr. 340). Von ihnen können Silber- und Blaukopien auf Antrag gefertigt werden, ihre Berichtigung ist jedoch seit ihrer Entstehung nicht mehr erfolgt. Ab 1868 ging man zur Schwarzzeichnung von Grundriß und Gelände (Schraffen und 10 m-Höhenlinien) über. Seit 1894 hielt man allgemein an zweifarbiger Ausführung

[32]) Näheres in: „Pehnack, Prüfung neuerer Meßtischaufnahmen auf ihre Genauigkeit". Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1937, Heft 2.

(Grundriß schwarz, Gelände braun) fest. Seit 1902 werden auch die Gewässer in blau dargestellt.

In dieser älteren Bearbeitung ist etwa die größere südliche Hälfte des rechtsrheinischen Bayerns erschienen. Bei dem größeren Teil dieses Gebiets, der vor 1896 aufgenommen wurde, beziehen sich die Höhen auf den Pegel des Adriatischen Meeres in Venedig und sind daher um rund 1 m höher als N.N. Erst vom Jahre 1896 einschließlich ab beziehen sich sämtliche Höhenaufnahmen auf N.N.

b) Neuere Bearbeitung („Gradabteilungskarte").

331. Ihr liegt die preußische Polyederprojektion bzw. die Gauß-Krügersche Meridianstreifen-Abbildung zugrunde. Die Abgrenzung der Kartenblätter entspricht denen der Meßtischblätter des Reichsamts für Landesaufnahme, ebenso ist die Karte auch in ihrer sonstigen Ausführung den Meßtischblättern angepaßt. Grundriß schwarz, Gelände braun und Gewässer blau. Von der Rheinpfalz sind 60 Blatt, im Norden und Osten Bayerns etwa 120 Blatt fertig. Der Blattrand trägt die Flurkarteneinteilung mit Schichten- und Reihenbezeichnung und das geographische sowie das Gauß-Krügersche Netz.

Von etwa 20 v.H. des bayerischen Gebiets fehlt zur Zeit noch jede Höhenaufnahme. Für diese Gebiete muß als vorläufiger Ersatz der allerdings veraltete „Bayerische Topographische Atlas 1:50000" oder die oben erwähnten Blau- bzw. Silberkopien 1:25000 herangezogen werden.

III. Topographische Karte von Württemberg 1:25000 (4 cm-Karte).

332. Dem Kartenwerk liegt die Cassinische Abbildung zugrunde. Die Blätter haben Abgrenzungen von 10 Längenminuten und 6 Breitenminuten, sind also Gradabteilungsblätter. Der Flächeninhalt eines Blattes beträgt 134 bis 139 qkm. Die Abgrenzung der Blätter erfolgte im Anschluß an das schon fertig vorliegende badische Kartenwerk 1:25000. Die württembergische Landesaufnahme geht zwar von dem eigenen Zentralpunkt Tübingen, Sternwarte, aus, dessen geographische Koordinaten sind jedoch von der Mannheimer Sternwarte abgeleitet worden. Infolgedessen entsteht gegenüber der Lage der Blätter im deutschen Einheitssystem eine Verschiebung um 2,23 Längensekunden (= 44,8 bis 46,7 m) nach Osten und um 4,54 Breitensekunden (= 140,2 m) nach Norden. Will man in ein älteres württembergisches Blatt die Blattränder des Einheitssystems eintragen, so hat man die württembergischen Blattränder der Karte 1:25000 um 1,8 bis 1,9 mm nach Westen und um 5,6 mm nach Süden zu verschieben. In diesen Abständen von den Blatträndern befinden sich in jeder Ecke der betr. württembergischen Karten 1:25000 zwei durch vier Punkte hervorgehobene Striche. Verbindet man die zugehörigen Striche, so erhält man die Blattbegrenzung im deutschen Einheitssystem. Die ab 1914 aufgenommenen Blätter liegen bereits in diesem Einheitssystem vor. Soweit hieran Blätter mit altem Blattrand anschließen, ist dieser mit gestrichelten Linien angedeutet. Ein besonderer Vermerk am Kartenrande erläutert diese Verhältnisse.

333. Für die Ausführung der Karte ist die „Technische Anweisung für die Herstellung und Fortführung der Topographischen Karte in 1:25000" des Württembergischen Statistischen Landesamts, Stuttgart 1922, maßgebend. Die Blätter erscheinen im Dreifarbendruck, Grundriß schwarz, Gewässer blau und Gelände braun. Einzelne Gebirgsblätter erhalten farbigen Schummerton. Auch werden morphologische Drucke (Höhenlinien und Gewässer allein) herausgegeben. Das Werk ist in Kupfer gestochen. Die seit 1913 aufgenommenen Blätter stimmen in ihren Zeichen mit denen des Reichsamts für Landesaufnahme fast völlig überein. Die früheren Blätter weichen vielfach von diesen

ab, worüber die am Blattrande aufgedruckte Zeichenerklärung näheren Aufschluß gibt. Die Randteilungen geben die Koordinaten des Soldnerschen Landessystems sowie die Abgrenzungen der Flurkarten 1 : 2500 und neuerdings auch das Gauß-Krügersche Netz an.

Die Hohenzollernschen Lande sind in der württembergischen Karte 1 : 25 000 enthalten.

Das Kartenwerk umfaßt 184 Blätter, von denen jedoch einige im Nordosten Württembergs liegende noch nicht erschienen sind. Es wird von der Hauptvermessungsabteilung XII (früher Topographisches Büro) in Stuttgart N, Paulinenstraße 44, herausgegeben.

Die Fortführung der vorhandenen Blätter erfolgt nach denselben Grundsätzen wie beim Reichsamt für Landesaufnahme.

IV. Neue Topographische Karte von Baden 1 : 25 000 (4 cm-Karte).

Schrifttum: Walther, Die amtlichen topographischen Kartenwerke des Landes Baden. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1931/32, Heft 1.

334. Dem Kartenwerk liegt die Polyederprojektion zugrunde. Die die Blätter begrenzenden Meridiane in Abständen von 10 Minuten und Parallelkreise in Abständen von 6 Minuten beziehen sich auf die Mannheimer Sternwarte. Die schwache Krümmung der Parallelbogenseiten (mit 3,6 m Pfeilhöhe) ist unberücksichtigt geblieben.

Die Mannheimer Sternwarte weicht in ihren ursprünglichen badischen geographischen Koordinaten gegen das deutsche Einheitssystem um —2,64″ Länge und —4,39″ Breite ab. Es sind daher die Blattbegrenzungen der älteren badischen Blätter um 5,4 mm nach Süden und 2,1 bis 2,2 mm nach Westen zu verschieben, um sie mit denen des deutschen Einheitssystems in Übereinstimmung zu bringen. Diese Verschiebungen sind auf den Karten in etwa der gleichen Weise wie auf württembergischen Blättern angegeben und durch einen Hinweis am Kartenrande erläutert.

Ausgangspunkt für die Höhenzahlen in der Karte ist die Höhe des Bodens im Straßburger Münster angenommen, zu 145,752 m über dem Mittelländischen Meere. Diese Höhe ist später als um 2,022 m zu hoch gegenüber N. N. festgestellt worden. Die Höhenangaben sämtlicher vor 1910 erschienenen badischen Karten 1 : 50 000 und 1 : 25 000, soweit letztere nicht seit den 80er Jahren umkonstruiert wurden, sind daher um diesen Betrag zu verkleinern. Es sind also die 10metrigen Höhenlinien um ein Fünftel ihres Abstandes voneinander nach den Höhen hin zu verschieben. Ein entsprechender Vermerk ist auf den betreffenden Blättern angebracht. Die 10metrigen Höhenlinien sind unter Weglassung der Null in der Einerstelle beschrieben, also statt 190 = 19.

335. Die Herstellung des Kartenwerks geschah bisher durch die Abteilung für Topographie beim badischen Finanz- und Wirtschaftsministerium in Karlsruhe, Karl-Friedrich-Straße 9. Es wird jetzt durch die Hauptvermessungsabteilung XII in Stuttgart N, Paulinenstraße 44, herausgegeben. Die Blätter erscheinen im Dreifarbendruck, Grundriß schwarz, Gewässer blau und Gelände braun. Sie sind in Kupfer gestochen. Einzelne Blätter werden mit Schummerung herausgegeben. Das Kartenwerk umfaßt 170 Blätter und war 1889 beendet. Seitdem sind einzelne Blätter völlig neu herausgegeben worden, wobei der Grundriß den Katasterkarten 1:10 000 entnommen wurde und die Höhenaufnahme mittels Tachymetrie erfolgte. Seit 1926 werden aus der 5000teiligen Grundkarte durch Überzeichnung im Zwischenmaßstab 1:15 000 die Karten 1:25 000 hergestellt. Die älteren Blätter weichen in ihren Zeichen von denen der Meßtischblätter vielfach ab, die neueren stimmen mit letzteren sowohl in ihren Blattbegrenzungen wie

Zeichen überein. Am Blattrande ist das badische Koordinatennetz von 6000 zu 6000 m, neuerdings von 2000 zu 2000 m und das Gauß-Krügersche Netz angegeben.

336. Die Genauigkeit der Karten wird von badischer Seite angegeben:

Karte	Entstehungsjahre	Höhenfehler	Lagefehler
1: 5 000	ab 1925	$\pm (0{,}27 + 3{,}3 \operatorname{tg} \alpha)$ m	± 2 m
	1932—39	$\pm (0{,}21 + 1{,}0 \operatorname{tg} \alpha)$ m	
1:25 000	1874—82	± 4 bis 5 m[33])	± 8 m
1:50 000	1824—42	± 4 bis 5 m[33])	± 17 m

V. Höhenschichtenkarte von Hessen 1 : 25 000 (4 cm-Karte).

Schrifttum: Treusch, Die hessische Höhenschichtkarte. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1926/27, Nr. 1.

337. Der ursprünglich vom ehemaligen Hessischen Landesvermessungsamt in Darmstadt bearbeiteten Karte liegt die Cassinische Zylinder-Projektion zugrunde. Die Blätter sind zu 10 Längenminuten und 6 Breitenminuten abgegrenzt, diese Blatteinteilung stimmt also mit der der Meßtischblätter überein.

Bei älteren Blättern des südlichen Gebiets (Provinzen Rheinhessen und Starkenberg) geht die Blatteinteilung noch von den hessischen geographischen Koordinaten des Stadtkirchturms zu Darmstadt als Zentralpunkt der hessischen Landesvermessung aus. Dessen Werte weichen von denen des deutschen Einheitssystems ab in der Breite um —0,76″ und in der Länge um —9,14″. Will man in ein solches älteres hessisches Blatt die Blattränder des Einheitssystems eintragen, so hat man die hessischen Blattränder der Karte 1 : 25 000 um 182 m (= 7,3 mm) nach Westen und um 23 m (= 0,9 mm) nach Süden zu verschieben. Diese Verschiebung ist auf den alten hessischen Blättern in ähnlicher Weise wie auf den württembergischen und badischen Karten angedeutet und am Rande besonders erläutert.

In sämtlichen Blättern ist das Gauß-Krügersche Netz eingetragen und das hessische Landeskoordinatennetz, bezogen auf den Stadtkirchturm Darmstadt, nur am Kartenrande angegeben.

Die Kartenzeichen weichen in den älteren Karten von denen der Meßtischblätter ab, sie sind mehrfach geändert worden. Die wichtigsten sind am Kartenrande aufgedruckt. Seit 1910 sind sie denen der Meßtischblätter angepaßt.

338. Mit dem Kartenwerk wurde 1886 begonnen. Der Aufnahmemaßstab war anfangs 1 : 25 000, später 1 : 10 000 und 1 : 12 500. Als Aufnahmeverfahren diente die tachymetrische Zahlenmethode. Nur wenige Blätter sind mit dem Meßtisch bearbeitet worden. Die Anzahl der je qkm gemessenen Geländepunkte beträgt etwa 160 bis 300. Die Genauigkeit der Aufnahme stimmt mit der von Koppe aufgestellten Formel $\pm (0{,}5 + 5 \cdot \operatorname{tg} \alpha)$ m gut überein.

Die Höhenangaben beziehen sich auf N. N., nur die vor 1903 aufgenommenen Blätter weichen in ihren Höhenangaben um geringe Werte von N. N. ab. Die Unterschiede sind am Kartenrande den betreffenden Blättern aufgedruckt.

Die Karte umfaßt 57 Blätter und wird jetzt von der Hauptvermessungsabteilung XI in Wiesbaden, Frankfurter Straße 8, herausgegeben. Sie erscheint in Steindruck in drei Farben, Grundriß schwarz, Gewässer blau und Gelände in braun.

---

[33]) In einzelnen Gebieten Badens ist seinerzeit die trigonometrische Höhenbestimmung der Dreieckspunkte I. und II. Ordnung unterblieben. In diesen Gebieten sind die Höhenfehler wesentlich größer und können in Gebirgslagen bis zu 30 und 40 m anwachsen.

3. Die amtlichen Großdeutschen Reichskartenwerke.

A. Deutsche Karte 1:50000 (2 cm-Karte).

339. Bereits im Jahre 1913 beschlossen die amtlichen topographischen Behörden die Herausgabe einer Karte 1:50000 in Polyederprojektion. Ein Blatt sollte die Größe von je 4 Meßtischblättern besitzen. In Bayern (Pfalz und Nordbayern), Württemberg und in der Umgebung von Berlin sind auf diese Weise einige Karten 1:50000 hergestellt worden.

Im Jahre 1926 stellte der Beirat für das Vermessungswesen ein neues Musterblatt für eine „Deutsche Karte 1:50000" auf. Dieser Karte liegt die Gauß-Krügersche Abbildungsart zugrunde, sie ist eine Gradabteilungskarte, deren Blätter nach einer 1931 getroffenen Anordnung von Parallelkreisen im Abstand von 15′ und von Meridianen im Abstand von 30′ begrenzt sind. Jedes Blatt umfaßt demnach 6 volle und 3 halbe Meßtischblätter. Es hat also die Blattbegrenzung eines Reichskartenblatts 1:100000. Das Kartenwerk wird vom Reichsamt für Landesaufnahme im Offsetdruck dreifarbig, Grundriß schwarz, Gewässer blau und Gelände braun, hergestellt. Das Reichsamt hat mit der Herstellung solcher Blätter an einzelnen Stellen bereits begonnen.

Das Kartenwerk soll zugleich als Schießkarte wie auch als Marschkarte für den Bewegungskrieg dienen. Eine allgemeine Veröffentlichung desselben ist im Frieden nicht beabsichtigt.

I. Bayerischer Topographischer Atlas 1:50000.

340. Da von einem nicht unbeträchtlichen Teile des bayerischen Gebiets noch jede Höhenaufnahme fehlt, muß für diese Gebiete noch der ältere topographische Atlas 1:50000 von Bayern herangezogen werden. Er wurde 1804 begonnen und 1867 erstmalig fertiggestellt. Dieses 112 Blatt umfassende Kartenwerk beruht auf der Bonneschen Projektion (siehe Nr. 33). Die seit 1858 in Form von Halbblättern erscheinenden Karten sind 20 km breit und 25 km hoch, also 40×50 cm groß. Als Zentralpunkt diente die alte Sternwarte München, von der aus auch die Einteilung der Kartenblätter erfolgte. Die Längen- und Breitenkreise sind von 5′ zu 5′ durchgezogen, die Längen zählen jedoch vom Zentralpunkt aus nach Osten negativ und nach Westen positiv. Die Blattecken der Positionsblätter 1:25000 (siehe Nr. 330) sind durch Kreuze innerhalb der Kartenzeichnung angegeben.

Ursprünglich erschienen die Blätter in Kupfer gestochen als reine Schraffenkarte in schwarz, seit 1903 ist für die Gebirgsblätter dreifarbiger Kupferstich eingeführt (Grundriß schwarz, Gewässer blau, Gelände braun). Bei einigen Blättern wurde zweifarbiger Stich (Grundriß schwarz, Gelände in braunen Schraffen mit 20metrigen Höhenlinien) versucht. Einem Teil der dreifarbigen Blätter ist zur reliefartigen Wirkung noch ein blaugrauer Schummerton aufgedruckt (schräge Beleuchtung). Der südliche Teil dieses Kartenwerks erscheint auch als Wanderkarte mit rotem Wegenetz, Angaben über Unterkunft und Postverbindungen.

Die Kartenzeichen unterscheiden sich wesentlich von denen der Karten 1:25000.

II. Topographischer Atlas von Württemberg 1:50000.

341. Diese älteste, 1821 begonnene, 1851 erstmalig fertiggestellte topographische Karte Württembergs kommt nur für die wenigen Gebiete in Betracht, die noch keine Höhenaufnahme 1:2500 besitzen, und ist wie die übrigen württembergischen Karten in Cassinischer Abbildung entworfen. Sie hat quadratische[34]) Blätter mit Seitenlängen von 80000 württ. Fuß = 22913,8 m (= 458,3 mm) und einem Flächeninhalt von 525,3 qkm.

[34]) Ihre tatsächliche Trapezform bleibt ohne kartographische Auswirkung.

Die Einteilung der Blätter geht von einer Bestimmung der Tübinger Sternwarte aus, wodurch sich gegenüber der Karte 1:25000 Unterschiede von +2,1″ Breite und —13,8″ Länge ergeben. Das aus 55 Blättern bestehende Kartenwerk ist meist in Steinstich einfarbig, teilweise auch mehrfarbig (Gewässer blau, Wälder grün, Straßen braun) vervielfältigt. Die Zeichnung der Schraffen erfolgte nicht auf Grund von Höhenlinien, sondern nach gemessenen oder auch nur geschätzten Böschungswinkeln. Erst seit 1860/70 wurde der Atlas durch Höhenzahlen (etwa je qkm eine) ergänzt. Am Rande befindet sich die Flurkarteneinteilung.

Der Atlas wird nur noch in Gebieten fortgeführt, für die eine Karte 1:25000 noch nicht erschienen ist, er ist daher meist veraltet. An seine Stelle treten Vergrößerungen der Reichskarte 1:100000 auf 1:50000 (38 Blätter).

III. Spezialkarte 1:75000 der Ostmark und des Sudetenlandes.

Siehe Nr. 384 und 400.

B. Karte des Deutschen Reiches 1:100000 (1 cm-Karte).

Schrifttum: „v. Zglinicki, Die Karte des Deutschen Reiches 1:100000." Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1910, Nr. 9. — Penck, Zur Vollendung der Karte des Deutschen Reiches. Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1910, Nr. 9.

342. Das Kartenwerk, kurz „Reichskarte" genannt, ist das älteste deutsche, in allen Ländern gleichmäßig durchgeführte amtliche Werk. An seiner Herstellung sind das Reichsamt für Landesaufnahme mit seiner Zweigstelle Sachsen, ferner Bayern und Württemberg beteiligt.

Als Grundlage dient die preußische Polyederprojektion. Die Abgrenzung der Blätter geschieht in 15 Breitenminuten und 30 Längenminuten. Jedes Blatt enthält somit 6 volle und 3 halbe Meßtischblätter, durchschnittlich eine Fläche von 930 qkm. Die Darstellung des Geländes ist in Bergstrichen erfolgt (siehe Nr. 126). Mit Rücksicht auf die bayerischen Hochgebirgsblätter ist die Bergstrichskala (siehe Nr. 124) bis auf 80° erweitert worden, auch wurden in diesen Gebieten Höhenlinien von je 10 m Abstand hinzugefügt. Die Karte ist in Kupfer gestochen, wird jedoch nur in einer billigeren Umdruckausgabe verkauft. Im Jahre 1899 wurde eine Buntausgabe begonnen. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Gelände in Bergstrichen und 50metrigen Höhenlinien braun. Sie mußte jedoch 1929 wieder eingestellt werden.

Die Karte dient als Marschkarte und darf als Schießkarte nur gegen Ziele von größerer Flächenausdehnung (Dörfer, Wälder usw.) benutzt werden.

Die Herstellung der Karte beim Reichsamt für Landesaufnahme erfolgt in der in Nr. 308 beschriebenen Weise.

343. Eine besondere Ausgabe des Kartenwerkes bilden die sogenannten „Großblätter" (früher „Einheitsblätter"), die in einem Zusammendruck von je 4 Einzelblättern bestehen. An ihren Nähten sind bei kartometrischen Arbeiten daher kleinere Verschiebungen infolge Aneinanderpassens zu beachten. Das Gitternetz ist in dem Kartenwerk erst nach seiner Vollendung eingetragen worden. Es kann daher nur als Meldenetz, nicht als lagerechtes Koordinatennetz benutzt werden.

344. Das Kartenwerk erscheint in verschiedenen Ausgaben:

Norddeutschland. 674 Blätter.

Ausgabe A 1. Kupferdruck schwarz, mit farbiger Darstellung der Grenzen und größeren Gewässer (sind aus dem Vertrieb gezogen).

Ausgabe A 2. Kupferdruck schwarz, ohne farbige Darstellung der Grenzen und Gewässer (werden nur auf besondere Bestellung geliefert).

Ausgabe B. Dreifarbiger Kupferdruck, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien braun, ohne farbige Grenzen.
(Wird seit 1929 nicht mehr laufend gehalten und ist aus dem Vertrieb gezogen.)

Ausgabe C. Umdruckausgabe, schwarz.

Ausgabe D 1. Großblätter (früher Einheitsblätter), Vollblätter. Zusammendrucke von meist 4 Blättern der Ausgabe C. Umdruck schwarz.

Ausgabe D 2. Großblätter (früher Einheitsblätter) in Buntdruck (fünffarbig), soweit erschienen. Vollblätter. Zusammendrucke von meist 4 Blättern der Ausgabe C.

Ausgabe E. Auf Grund der Karte des ehemaligen Polen 1:100000 47 Blätter. 5farbig.

Bayern. 80 Blätter.

Ausgabe A. Kupferdruck, schwarz.

Ausgabe B. Umdruck in 3 Farben, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Gelände braun.
Die Hochgebirgsblätter erscheinen mit Schummerung. Die Karten dieser Ausführung werden nicht mehr auf dem laufenden gehalten.

Ausgabe C. Umdruck, schwarz, mit fünffachem Farbenaufdruck, und zwar mit schwarzem Grundriß, roten Straßen, blauen Flüssen, braunen Wäldern, grünen Wiesen und Talungen.

Ausgabe D. Umdruck der Ausgabe A, schwarz.

Ausgabe E. Großblätter (früher Einheitsblätter), Zusammendrucke von meist vier Reichskarten. Umdruck schwarz.

Ausgabe F. Großblätter fünffarbig (Ausführung wie Ausgabe C) im Erscheinen begriffen.

Württemberg. 20 Blätter.

Umdruck, schwarz.

Umdruck in 3 Farben, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Gelände braun (5 Blätter erschienen).

Umdruck in 4 Farben, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder grün, Wegbezeichnung rot (3 Blätter erschienen).

Umdruck in 5 Farben, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Gelände braun, Wälder grün, Wegbezeichnung rot (4 Blätter erschienen).

Morphologische Drucke (Gewässer und Höhendarstellung allein) (2 Blätter erschienen).

Großblätter (früher Einheitsblätter), Zusammendrucke von je 4 Einzelblättern der Karte des Deutschen Reiches 1:100000.

a) Schwarzer Steindruck (5 Blätter erschienen).

b) Fünffarbiger Steindruck, Gewässer blau, Wälder dunkelgrün, Talflächen hellgrün, Straßen rot (4 Blätter erschienen).

C. Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches 1:200000 (½ cm-Karte).

345. Das Kartenwerk ist in der mittelabstandstreuen Schnittkegelprojektion von de l'Isle mit zwei längentreuen Parallelkreisen (50° und 53° Br.) entworfen. Die einzelnen Blätter lassen sich lückenlos aneinanderfügen. Die Meridiane sind geradlinig

und längentreu abgebildet. Die Parallelkreise sind konzentrische Kreisbögen, werden jedoch in der Karte durch Sehnen ersetzt, da der Unterschied zwischen Bogen und Sehne unerheblich ist. Ein Blatt umfaßt 1 Längengrad und 30 Breitenminuten. Es ist also das Gebiet von je 30 Blättern 1:25000 bzw. 4 Blättern 1:100000 auf einem 200000 teiligen Blatt wiedergegeben. Der Arbeitsgang für die Zeichnung und den Stich ist im allgemeinen der gleiche wie bei 1:100000. Letztere Karte wird als Vorlage benutzt. Die Winkel zwischen dem Mittelmeridian des Blattes und den Randmeridianen betragen 0° 23′ 28,5″. Die Randmeridiane sind also um 0° 46′ 57″ gegeneinander geneigt.

Das Kartenwerk ist unvollständig, es fehlen in Westpreußen und Ostpreußen noch einige Blätter. Es ist seit 1927 nicht mehr laufend gehalten worden, seine Fortführung ist jedoch seit 1937 wieder aufgenommen worden.

Es wird neuerdings versucht, das Gelände besser hervorzuheben durch den Eindruck einer besonderen Schummertonplatte, die man durch Photoalgraphie eines Reliefs („ebene Hochbildkarte" siehe Nr. 157) erhält. Auch ist beabsichtigt, einen Zusammendruck von je 4 Blättern zu einem Großblatt 1:200000 herauszugeben.

346. Das Kartenwerk (178 Blätter) erscheint in drei Ausgaben:

Ausgabe A. Kupferdruck in 3 Farben, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Gelände in braunen Höhenlinien mit 20 m Abstand, 100metrige verstärkt, 10metrige in gerissenen Linien, mit Handkolorit der Niederungen und Landesgrenzen (ist aus dem Vertrieb gezogen).

Ausgabe C. Umdruck (Steindruck) in 3 Farben, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Gelände in braunen Höhenlinien.

Ausgabe D. Zweifarbiger Umdruck, sogenannte morphologische Ausgabe (ohne Beschriftung, Gewässer blau, Gelände in braunen Höhenlinien).

Ausgabe E. Sechsfarbiger Umdruck (im Erscheinen begriffen).

I. Generalkarte von Mitteleuropa 1:200000.

Siehe Nr. 387.

D. Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:300000 (1/3 cm-Karte).

347. Ein Blatt dieses Kartenwerks umschließt ein Gebiet von zwei Längen- und einem Breitengrad, es gibt demnach eine Fläche von 4 Blättern 1:200000 bzw. 16 Blättern 1:100000 und 120 Blättern 1:25000 wieder. Seine Benennung erfolgt durch Buchstaben (Spalten) und Nummern (Zonen). Der Hauptteil des Kartenwerks entstand in den Jahren 1893 bis 1914, im Weltkriege wurde es behelfsmäßig erweitert.

Die Projektion des Kartenwerks ist nicht einheitlich. Der nördlich von 50° Br. und ostwärts von 10° 20′ ostw. Greenwich gelegene Teil (ausgenommen die Blätter Halle, Erfurt und Chemnitz) ist in winkeltreuer Kegelprojektion entworfen. Die Länge des Parallelkreises in dieser Projektion gegenüber den Maßen der Polyederprojektion ist in 58° Br. 3,65 mm größer, in 54° Br. 0,60 mm größer, in 52° Br. 0,31 mm kleiner und in 50° Br. 0,62 mm kleiner. Die Meridiane sind in 58° bis 57° Br. 2,27 mm größer, in 51° bis 50° Br. 0,38 mm kleiner.

348. Die Herstellung erfolgte ähnlich der der anderen Kartenwerke. Als Unterlage für die Neuzeichnung des Grundrisses dienen photographische Verkleinerungen von der Karte 1:100000. Nach der gezeichneten Vorlage wird der Grundriß auf Stein graviert. Das Gelände wird auf einem von der gravierten Grundrißplatte hergestellten blauen Staubdruck mit Tusche geschummert, diese Schummerung durch ein Raster photographiert und auf eine Kupferplatte übertragen.

105 Blätter sind in 5—6 Farben gedruckt und zwar Grundriß und Schrift schwarz; farbiger Überdruck für Gewässer blau, Wälder grün, Fernverkehrsstraßen mit breiterem roten Strich, Hauptwege rot, Grenzen orange, Gelände in Schummerton (bei älteren Blättern in Bergstrichen) braun. 60 Blätter sind als Schwarzausgabe erschienen, sie enthalten den vollständigen Grundriß.

Das Kartenwerk soll in erster Linie als Verkehrskarte (Wegekarte) dienen. Verschiedentlich sind die Blätter zu „Provinzkarten" zusammengedruckt worden. Auch erscheint eine Ausgabe als „Reichs-Auto-Karte (früher D.-M.-Karte)" mit Angabe der wichtigsten Wegeentfernungen am Kartenrande.

349. Ferner wird nach den Unterlagen des Generalinspekteurs für das deutsche Straßenwesen eine Ausgabe als „Straßenverwaltungskarte" in 53 Blättern herausgegeben. Graudruck mit farbigem Eindruck der Straßenklassen nach ihrer verwaltungstechnischen Einteilung, Reichsautobahnen in rot, Reichsstraßen mit ihren Nummern in blau, Landstraßen 1. Ordnung in grün, Landstraßen 2. Ordnung in orange.

E. Vogels Karte des Deutschen Reiches und der Alpenländer 1:500000.

350. Bei den amtlichen Kartenwerken klafft zwischen den Maßstäben 1:300000 und 1:800000 (später sogar: 1:1000000) eine zu große Lücke. Es sei daher auf die dazwischenliegende Vogel's Karte des Deutschen Reiches und der Alpenländer 1:500000 aufmerksam gemacht. Sie wird in Justus Perthes' geographischer Anstalt in Gotha unter Leitung von Prof. Paul Langhans bearbeitet. Die Karte ist in der Bonneschen Projektion (Berührungsparallel = 50° nördl. Br., Mittelmeridian = 11° 30′ ostw. Lg.) gezeichnet, ihre Blätter sind 40×50 cm groß. Sie ist in 33 Kupferstichblättern erschienen.

Grundriß, Eisenbahnen und Wegenetz sind in schwarz, Gewässer in blau, Gelände in braunen Bergstrichen, Wälder in graugrün, Talungen in grün, Grenzen in rot dargestellt.

Der Maßstab 1:500000 eignet sich vorzugsweise als Luftverkehrskarte.

Neuerdings ist von diesem Kartenwerk eine erweiterte und stark veränderte Ausgabe unter dem Namen „Vogels Karte von Mitteleuropa" erschienen. Die einzelnen Blätter dieses Kartenwerks werden in Abgrenzungen von ¼ Blatt der internationalen Weltkarte 1:1000000 als Gradabteilungskarte herausgegeben. Neben der allgemeinen Ausgabe dieser Neubearbeitung erscheint eine Fliegerausgabe, die zunächst als behelfsmäßige Fliegerkarte verwendet wird.

F. Übersichtskarte von Europa und Vorderasien 1:800000 ($^1/_8$ cm-Karte).

351. Dieses Kartenwerk war ursprünglich als Operationskarte nur für den Bereich von 46°—58° Br. gedacht. Es wurde dieselbe Projektion wie bei der Topographischen Übersichtskarte 1:200000 zugrunde gelegt. Als das Kartenwerk während des Weltkrieges erweitert werden mußte, war die Beibehaltung des gleichen Schnittkegels nicht empfehlenswert. Man benutzte daher als Projektionsfläche 4 Kegelstümpfe von je 9° Br., und zwar

von	56°—65°	Br.	mit den	Schnittparallelen	in	59°	und	62° Br.
„	47°—56°	„	„	„	„	50°	„	53° „
„	38°—47°	„	„	„	„	41°	„	44° „
„	29°—38°	„	„	„	„	32°	„	35° „
„	20°—29°	„	„	„	„	23°	„	26° „

Die Brechungsparallelen sind 65°, 56°, 47°, 38° und 29° Br. Die Unterschiede der verschiedenen Projektionsflächen betragen beim Aneinanderfügen

in 65° Br. 54 m der Natur = 0,07 mm in der Karte
„ 29° „ 234 „ „ „ = 0,27 mm „ „ „

Das Kartenblatt umschließt ein Gebiet von 4 Längen- und 4 Breitengraden und gibt demnach eine Fläche von 8 Blättern 1:300000 und 32 Blättern 1:200000 bzw. 128 Blättern 1:100000 wieder. Das Kartenwerk umfaßt mit 80 Blättern die Gebiete von England, Frankreich, Belgien, Niederlande, Dänemark, Südschweden, Großdeutschland mit Generalgouvernement Polen und Reichsprotektorat Böhmen und Mähren, Schweiz, Italien, Ungarn, Slowakei, Kroatien, Balkanstaaten, westliches Rußland, Kleinasien, Ägypten, Syrien und Mesopotamien.

352. Jedes Blatt wird in 6 Farben in Steindruck gedruckt und zwar Grundriß und Schrift schwarz, Flüsse und Seen dunkelblau, größere Seen und Meere hellblau, Eisenbahnen rot, Wälder grün, Gelände in Schummerton braun. Die Benennung des Blattes erfolgt mit Buchstaben (Spalten) und Nummern (Zonen).

Der Arbeitsgang ist wie bei 1:300000. Im Jahre 1922 wurde die Weiterarbeit an diesem Kartenwerk eingestellt.

Als fünffarbige Sonderausgabe dieses Kartenwerks ist die „Karte der Reichsstraßen Deutschlands 1:800000" in 2 Blättern erschienen. Grundriß grau, Gewässer hellblau, Eisenbahnen lila, Straßen dunkelblau, Grenzen und Reichsautobahnen rot, Ortsnamen schwarz.

G. Carte Internationale du Monde au Millionième.

Internationale Weltkarte 1:1000000.

Schrifttum: Dr. Hans H. F. Meyer, Die Internationale Weltkarte 1:1000000 und ihr heutiger Stand. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1931, Heft 1.

353. Das Kartenwerk verdankt seine Entstehung den Anregungen des deutschen Geographieprofessors Dr. Albrecht Penck auf dem internationalen Geographenkongreß zu Bern 1891. Es ist auf Grund internationaler Vereinbarungen begonnen und soll allmählich alle Erdteile umfassen. 56 Staaten sind an seiner Herstellung beteiligt. Dem Kartenwerk liegt das Erdsphäroid von Clarke 1880 (siehe Nr. 262) zugrunde.

Es ist eine modifizierte polykonische Projektion mit geradlinigen Meridianen vereinbart worden. Auf dem Mittelmeridian des Blattes sind die Abstände der einzelnen Parallelkreise zwischen 52°—56° Br. um 0,094 mm, zwischen 48°—52° Br. um 0,112 mm verkürzt abgetragen, wodurch die Randmeridiane längentreu werden. Durch diese Schnittpunkte werden Kreisbögen gelegt, deren Mittelpunkte auf der Verlängerung des Mittelmeridians liegen und deren Radien = $N \cdot \operatorname{ctg} \varphi$ sind, wobei N den Querkrümmungshalbmesser und φ die Breite des betreffenden Gebietes bezeichnet. Auf den Parallelkreisen am Nord- und Südrand des Blattes werden die wahren Abstände der Meridiane abgetragen und durch gerade Linien verbunden.

Die Blätter umfassen je 4 Breiten- und 6 Längengrade, sind also Gradabteilungsblätter. Nördlich von 60° Br. werden 2 oder auch 3 nebeneinanderliegende Blätter zu einem vereinigt. Meridiane und Parallelkreise sind in Abständen von je 1° durchgezogen.

354. Die Blattbezeichnung erfolgt von West nach Ost, beginnend bei 180° von Greenwich mit 1 bis 60 und beginnend am Äquator nach Süd und nach Nord mit A bis V. Den Blättern der Nordhalbkugel wird ein N*), denen der Südhalbkugel ein S

*) Deutscherseits ist beabsichtigt, nur die Blätter der Südhalbkugel mit S zu bezeichnen.

vorgesetzt und außerdem jedes Blatt mit dem Namen des bedeutendsten Ortes bezeichnet. Auf Deutschland entfallen die 5 Blätter: NN 32 Hamburg, NN 33 Berlin, NN 34 Ostpreußen, NM 32 München und NM 33 Wien, die sämtlich erschienen sind. Die Karten sind mehrfarbig: Grundriß (Ortschaften, Provinzgrenzen, Eisenbahnen) schwarz, Gewässer und deren Namen blau, Straßen rot, Gelände in braunen Höhenlinien, Niederungen in grün, Staatsgrenzen violett.

Die Eisenbahnen sind in mehr- und eingleisige Vollspurbahnen und Schmalspurbahnen unterschieden und in schwarz eingetragen. Die Ortschaften sind durch Ortsringe, nur die Hauptstädte durch maßstäbliche Ortsumrahmungen dargestellt. Eine Waldeinzeichnung fehlt gänzlich.

Die Höhendarstellung hat ihr charakteristisches Gepräge durch die Anlehnung an die farbige Höhenstufenskala nach Sydow-Peucker (siehe Nr. 155) erhalten. Höhenstufen bis zu 200 m: grün, darüber hellbraun bis dunkelbraun, Höhen ewigen Schnees: weiß.

Höhenlinien sind von 100 zu 100 m eingezeichnet bis 500 m, dann werden nur die Höhenlinien 700, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 und 4000 m gebracht. In flacherem Gelände können auch 50-, 20- oder 10metrige Höhenlinien eingeschaltet werden. Im Meere sollen Tiefenlinien von 100, 200, 500, 1000, 2000, 3000 m usw. angegeben werden, die an den Küsten durch entsprechende Einschaltungen der 50-, 20- oder 10-metrigen Tiefenlinien zu ergänzen sind.

355. Die Deutschland betreffenden Blätter werden als „Übersichtskarte des Deutschen Reiches 1:1000000" herausgegeben, da sie in der Ortsnamengebung außerhalb des Deutschen Reiches von den internationalen Vorschriften abweichen. Da ferner die von Deutschland hergestellten 5 Blatt nicht das gesamte deutsche Gebiet umfassen, sind im Süden noch 2 Halbblätter: „Mittleres Alpengebiet" und „Östliches Alpengebiet" und im Osten ein Teilblatt „Oberschlesien" erschienen. Andere Länder haben ebenfalls Sonderausgaben mit abweichenden Abgrenzungen herausgegeben, zum Teil auch in andersartiger Ausführung.

356. In Deutschland ist die Anfertigung der Blätter auf den Steinstich in drei Farben abgestellt. Der Arbeitsgang ist nach Dr. Hans H. F. Meyer folgender: Auf einem Zeichenkarton, der auf Aluminium aufgezogen ist, wird zunächst das Gradnetz entworfen. Dann werden die Eisenbahnen, Straßen, Gewässer und Ortslagen nach der Karte 1:300000 pantographisch übertragen. Das Pantogramm wird als Vorlage für den Stecher in schwarzer Tusche für die Schrift, die Ortszeichen und die Eisenbahnen, in roter für die Straßen und in blaugrüner für die Gewässer ausgezeichnet. Diese Zeichnung wird photographisch auf drei Steine übertragen, auf denen die Grundriß-, die Wege- und die Gewässerplatte graviert werden. Ein photographischer Abzug der Zeichnung auf Rivespapier dient als Grundlage für das Einpantographieren der Höhenlinien nach der Karte 1:200000 und den entsprechenden ausländischen Kartenwerken. Die übertragenen Höhenlinien werden unter Berücksichtigung der notwendigen Verdrängung durch die Situation zu charakteristischen Formen zusammengefaßt. Wenn die Platten für den Grundriß, die Gewässer und die Wege fertig gestochen sind, macht man einen maßhaltigen Klatschdruck von einem Zusammendruck der 3 Platten auf einen Stein, in den die Höhenlinienvorlage mittels Pauszeichnung stückweise unter ständigem Einpassen maßhaltig übertragen wird. Eine photographische Kopie der Höhenlinienvorlage dient zur Herstellung der Höhenstufenvorlage, für die nicht die später im Druck erscheinenden Farben, sondern kontrastierende Farbtöne gewählt werden, um die einzelnen Schichthöhen gut voneinander unterscheiden zu können. Nach dieser Vorlage werden die Farbplatten auf Steinen hergestellt, auf die vorher ein Blinddruck der Höhenlinienplatte gemacht ist.

357. Für wissenschaftliche morphologische Zwecke gibt das Reichsamt für Landesaufnahme Zusammendrucke der verschiedenen Farbdruckplatten heraus:

1. nur Gewässer,
2. nur Höhenschichten,
3. Gewässer und Höhenschichten,
4. Gewässer und Höhenlinien,
5. Grundriß mit Wegen, Gewässern und Höhenlinien

} ohne Flächenaufdruck.

Der Maßstab 1:1000000 eignet sich vorzugsweise als Operationskarte für die Zwecke der höheren Führung.

4. Die äußere Ausstattung der Reichs- und Landeskartenwerke.

A. Allgemeine Randangaben.

358. Allgemein ist jede amtliche deutsche Karte nach dem wichtigsten Ortsnamen ihres Bereichs und außerdem durch eine im selben Kartenwerk fortlaufende Nummer bezeichnet. Die Kartenwerke 1:300000 und 1:800000 werden neben ihren Namen noch mit dem Buchstaben ihrer senkrechten Spalte und der Ziffer ihrer waagerechten Zone bezeichnet. Die Kartenblätter der Topographischen Grundkarte 1:5000 werden nach dem Rechts- und Hochwert ihrer Südwestecke benannt.

359. Für die Topographische Karte 1:25000 wurde im Jahre 1937 eine neue Numerierung in zwei Zifferpaaren durchgeführt. Das erste Zifferpaar bezeichnete die waagerechte Zone West-Ost und wuchs von Norden nach Süden, das zweite Paar die senkrechte Spalte Nord-Süd und wuchs von Westen nach Osten. Bei Bestellungen mußten diese vierstelligen Nummern mit dem Zusatz „neu" angegeben werden, bei bayerischen Positionsblättern war weiter die zugehörige Zahl zu nennen.

Im gesamten Reichsgebiet ist jetzt eine neue einheitliche Numerierung der amtlichen Kartenwerke 1:25000 bis 1:300000 beabsichtigt. Danach entstehen für die Topographische Karte 1:25000 sechsstellige Ziffern. Die drei ersten Ziffern (Rechtswerte) bezeichnen die Spalte Nord-Süd und wachsen von Westen nach Osten, die drei letzten Ziffern (Hochwerte) kennzeichnen die Zone West-Ost und wachsen von Süden nach Norden. Bei den kleineren Maßstäben 1:50000 bis 1:300000 sind die Nummern vierstellig.

360. In der Mitte der vier Kartenränder sind meist die Nachbarblätter mit Namen und Nummer angegeben. Neuere Blätter tragen eine Lageskizze, aus der die anstoßenden Nachbarblätter zu ersehen sind.

Die geographischen Netzbezeichnungen sind an den Blattecken und an den Rändern eingetragen. Die Minuten sind außerdem an den Rändern durch abwechselndes Schraffieren oder kurze Striche kenntlich gemacht, teilweise sind auch die Minutenzahlen, die die Blätter der Karte 1:25000 begrenzen, in den kleineren Maßstäben angegeben. Vielfach — besonders in den süddeutschen Ländern — sind die Netzlinien des örtlichen Koordinatensystems am Kartenrande angedeutet.

Die Namen der Aufnehmer (nur bei Grundkartenblättern 1:5000 und 1:25000) sind meist am oberen Rande, etwa benutztes Quellenmaterial, das Jahr der Aufnahme, der Herausgabe sowie etwaiger Berichtigungen und Nachträge der Karten am unteren Rande vermerkt.

Ebenda sind auf einer kleinen Grenzskizze, die auch die Sollmaße des Blattes enthält, die Länder, Provinzen, Regierungsbezirke und Kreise angegeben, deren Gebiete

in der Karte dargestellt sind. Die politischen Grenzen, auf den Karten 1:5000 und 1:25000 bis zur Gemeindebezirksgrenze herab, sind in der Karte eingetragen, die Kreise sind auf älteren Karten noch durch Ziffern, die in einem eiförmigen Schild stehen. bezeichnet.

Sämtliche Kartenwerke erhalten am Kartenrande eine Erklärung der meistgebräuchlichen Kartenzeichen, Abkürzungen und dergleichen. Außerdem sind Angaben über die Nadelabweichung (siehe Nr. 377—379) und die Benutzung des Planzeigers (siehe Nr. 363—365) und ein Hinweis auf die Urheberrechte aufgedruckt.

Die Namen (auch Teile davon) der Länder, Wald- und Sumpfgebiete, Orte u. a., welche eigentlich auf die Nachbarblätter gehören, die Zielangaben für die den Kartenrand schneidenden Verkehrs- und Wasserwege sind in Haarschrift am Kartenrand angegeben.

Schließlich gehört zu jeder Karte die Angabe und zeichnerische Darstellung des Längenmaßstabes und bei den großmaßstäbigen Karten auch des Böschungs- und Neigungsmaßstabes.

B. Das Gitternetz und seine Bezifferung.

I. Allgemeines.

361. Alle amtlichen Kartenwerke werden bis einschließlich des Maßstabes 1:300000 mit den Netzlinien des Gauß-Krügerschen Koordinatennetzes versehen, in dem auch die trigonometrischen Messungsergebnisse dargestellt sind (siehe Nr. 263).

Die Maschenweite dieses Gitternetzes beträgt

bei der Karte 1: 5000 = 0,2 km (= 4 cm),
„ „ „ 1: 25000 = 1 km (= 4 cm),
„ „ „ 1: 50000 = 2 km (= 4 cm),
„ „ „ 1:100000 = 5 km (= 5 cm),
„ „ „ 1:200000 = 5 km (= 2,5 cm).
„ „ „ 1:300000 = 10 km (= 3,33 cm).

Ein solches Netz bietet gegenüber dem sonst gebräuchlichen geographischen wesentliche Vorteile für den Kartenbenutzer. Das geographische Netz zeigt bei den für unsere amtlichen Karten in Betracht kommenden Projektionsarten nach Norden stark zusammenlaufende Meridiane. Sie bilden deswegen mit den nach Süden durchgebogenen Parallelkreisen keine Rechtecke, sondern Trapeze. Letztere nehmen auf der nördlichen Halbkugel in ihrer Breite in den nördlicheren Zonen ab, in den südlicheren zu. Das quadratische Kilometernetz dagegen ist immer rechteckig und bleibt in seinen Maßverhältnissen stets das gleiche in allen Breitenzonen. Weil seine Seitenlängen überall 0,2 oder 1 oder 2 oder 5 oder 10 km betragen, hat man stets einen sinnfälligen Maßstabsanhalt innerhalb des Kartenbildes. Das Schätzen von Entfernungen wird dadurch ganz wesentlich erleichtert und in vielen Fällen der Gebrauch des Zirkels überflüssig. Ganz besonders angenehm dürfte dies dem Reiter und dem Radfahrer sein[35]).

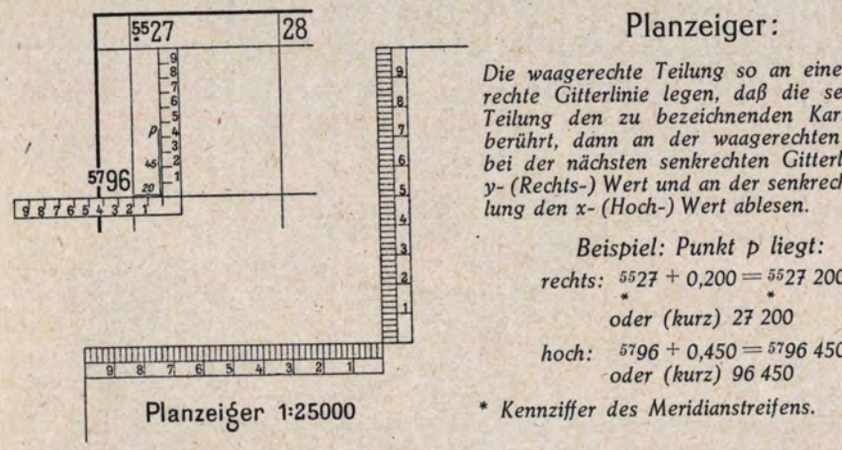
362. Aber noch weitere Vorteile bietet die Einzeichnung eines solchen Quadratnetzes. Bekanntlich schrumpft oder dehnt sich jedes Papier je nach seiner Struktur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft mehr oder minder unregelmäßig. Bei Kupferdruck-

[35]) Eine weitere Hilfe beim Ermitteln kurzer Entfernungen wird allen Kartenbenutzern dadurch geboten, daß in den neuen Karten die Baumzeichen längs der Straßen und Wege in Abständen von Unterteilen der Kilometer eingetragen werden. Durch Abzählen der Baumzeichen kann man ohne weiteres kurze Wegentfernungen aus der Karte hinreichend genau ohne Zuhilfenahme von Zirkel oder Maßstab ermitteln.

papier, das in nassem Zustande bedruckt wird, können diese Größenveränderungen ganz beträchtliche werden, so daß sie bei genauem Messen auf Karten, sogenannten „kartometrischen" Arbeiten, recht stören können. Hier bietet das eingezeichnete Quadratnetz, das ja alle Verzerrungen des Papiers mitmacht, ein bequemes Mittel zum Feststellen der Größe dieser Verzerrungen. Es ist das besonders in den Fällen von hohem Wert, wo sich innerhalb der Karte ungleichmäßige Papierverzerrungen vorfinden, was oft bei gerollt aufbewahrten Kartenblättern vorkommt.

II. Der Planzeiger und die Bezeichnung von Kartenpunkten.

363. Einer der Hauptvorzüge eines solchen eingezeichneten Quadratnetzes ist ferner die Möglichkeit, Kartenpunkte in kurzer eindeutiger Weise genau bezeichnen zu



Planzeiger:

Die waagerechte Teilung so an eine waagerechte Gitterlinie legen, daß die senkrechte Teilung den zu bezeichnenden Kartenpunkt berührt, dann an der waagerechten Teilung bei der nächsten senkrechten Gitterlinie den y- (Rechts-) Wert und an der senkrechten Teilung den x- (Hoch-) Wert ablesen.

Beispiel: Punkt p liegt:

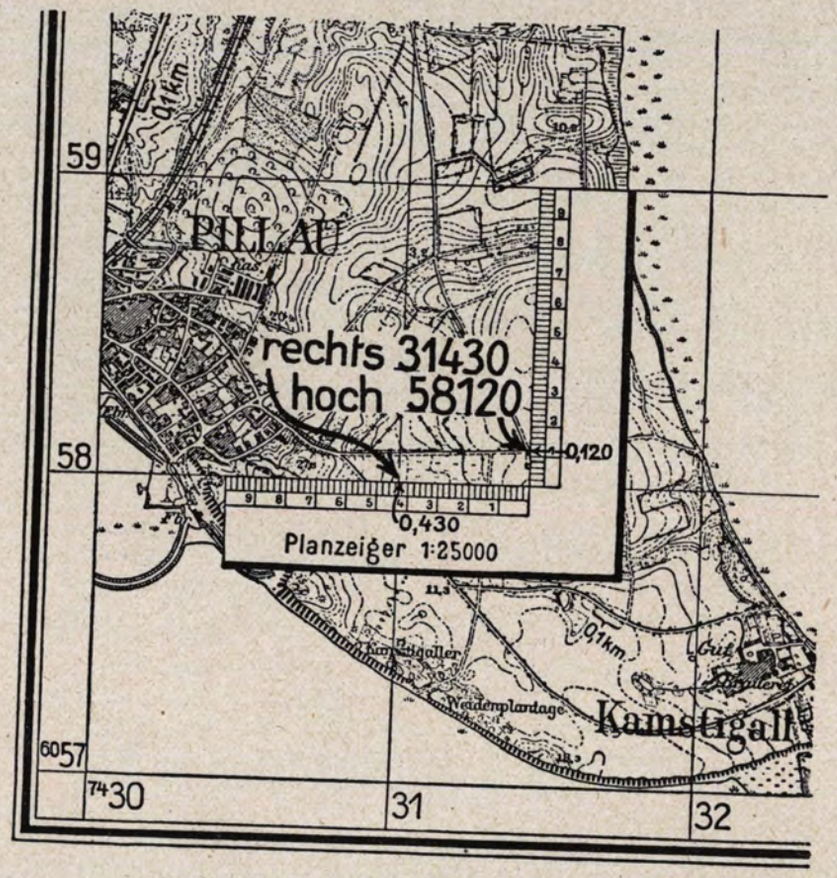
rechts: $^{55}27 + 0{,}200 = {}^{55}27\ 200$ *m*
*
oder (kurz) 27 200

hoch: $^{57}96 + 0{,}450 = {}^{57}96\ 450$ *m*
oder (kurz) 96 450

* *Kennziffer des Meridianstreifens.*

können. Zu diesem Zwecke trägt das Netz eine Bezifferung an den Kartenrändern, deren Werte für die senkrechten Längsspalten von links nach rechts, für die waagerechten Querzonen von unten nach oben zählen. Erstere heißen daher „Rechtswerte", die anderen „Hochwerte". Der Anfangspunkt der letzteren liegt auf dem Äquator (siehe Nr. 36). Will man nun einen Punkt der Karte, der angenommenerweise gerade auf einem Schnittpunkt zweier Netzlinien liegt, bezeichnen, so ist dies z. B. mit „rechts 31, hoch 58" getan. Man bezeichnet in dieser Weise, wenn es nur auf größere Räume ankommt, mit den Rechts- und Hochwerten der Südwestecke die gesamte dahinterliegende Netzmasche (das Planquadrat). Handelt es sich aber um einen Punkt innerhalb des Quadrates, etwa um ein Wegekreuz, so schätzt man dessen Abstand von den Rechts- und Hochlinien in Zehntelkilometern = 100 m und hängt diese Werte den vorgenannten Zahlen an, z. B. „rechts 31400, hoch 58100". Die Genauigkeit dieser Angabe kann man nötigenfalls noch weiter verschärfen, indem man nicht mehr schätzt, sondern diese kleinen Abstände mißt. Hierzu ist den Karten ein „Planzeiger"[36]) aufgedruckt, den man ausschneidet und entsprechend seiner Gebrauchsanweisung in der abgebildeten Weise auf die Karte legt. Man liest dann an ihm die weiteren Werte in Metern ab, z. B. „rechts 31430, hoch 58120". Wenn einzelne Meter nicht mehr ablesbar sind, werden dafür Nullen gesetzt. Dies ist aus meldetechnischen Gründen nötig. Im Truppenmeldedienst werden stets nur volle Meterwerte angegeben, keine Dezimalen von Kilometern.

[36]) Für den ständigen Gebrauch sind auf Zellhorn gedruckte Planzeiger im Handel käuflich.



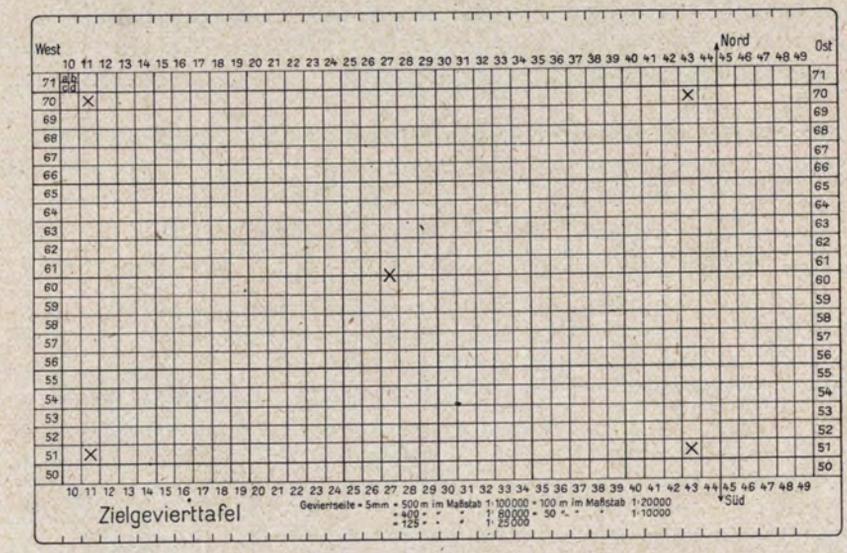
Muß man befürchten, daß der Punkt mit dem nächsten gleichlautenden — der aber in jedem Kartenwerk erst 100 km weit entfernt auftritt — verwechselt werden kann, so muß man die in den Ecken jedes Kartenblattes angegebenen, etwas kleiner gedruckten Zahlen mitangeben, also „rechts $^{74}31\,430$, hoch $^{60}58\,120$". Das wird aber nur äußerst selten nötig sein.

364. Diese Bezeichnungsart hat ferner den Vorzug, daß die für einen bestimmten Punkt aus einer Karte beliebigen Maßstabes entnommenen Rechts- und Hochwerte nun auch in jeder Karte irgend eines anderen Maßstabes genau dieselben sind. Netz und Bezifferung stimmen in allen Maßstäben überein. Punktbezeichnungen von einem Maßstab in einen anderen zu übersetzen, ist daher überflüssig. Diese Rechts- und Hochwerte stimmen auch mit den Werten für die trigonometrischen Punkte unserer Reichsvermessung überein. Es kann somit jeder Landmesser alle seine Messungen und Rechnungen an Hand dieser Werte vornehmen. Er hat sie nur entsprechend seinen Genauigkeitsanforderungen mit den erforderlichen Stellen zu verschärfen. Zum Auf- bzw. Abtragen solcher genauen Werte bedient man sich besonderer Geräte (Koordinatenschieber).

365. Würde man nun noch Wegweiser, Jagensteine und dergleichen mit ihren Rechts- und Hochwerten auch im Gelände versehen, so wäre es damit jedem Verirrten

möglich, seinen Standort eindeutig auf der Karte zu ermitteln. Umgekehrt kann man jedes Gebäude, Denkmal usw., das auf diese Weise mit seinen Rechts- und Hochwerten in einem Inhaltsverzeichnis aufgeführt ist, im Plan auffinden, auch wenn es dort gar nicht beschrieben ist.

366. Um auch auf Karten ohne Gitternetz eine Zielbezeichnung zu ermöglichen, bedient man sich der „Zielgevierttafel". Sie besteht aus einer rechteckigen Zellhornplatte, auf der ein Quadratnetz von 5 mm Maschenweite eingerissen ist. Die senkrechten Geviertreihen (nicht die Netzlinien) sind mit 10—44, die waagerechten mit 50—71 beschrieben. Zum richtigen Auflegen tragen einige Netzlinien die Bezeichnung West-Ost bzw. Nord-Süd. Als Auflegemarke dient eines der in der Mitte und in den Ecken der Tafel angebrachten liegenden Kreuze.



Die Zielgevierttafel wird mit der vereinbarten Auflegemarke auf den ebenfalls vereinbarten Auflegepunkt (Kirchturm, Windmühle, Wegekreuz usw.) gelegt und nach Norden eingerichtet. Dies geschieht, indem man die West-Ost-Linien gleichlaufend zu einem möglichst langen, in der Karte waagerecht stehenden Namen eindreht. Nun wird zuerst die senkrechte, dann die waagerechte Geviertreihe angegeben, in der der zu bestimmende Punkt liegt (siehe H. Dv. 200/6 Nr. 136).

Zum genauen Bezeichnen kann man sich das einzelne Geviert noch in vier Untergevierte (oben a und b, unten c und d) zerlegt denken. Wenn Auflegemarke und Auflegepunkt geheim gehalten werden, so ist mit diesem Verfahren auch ein Tarnen von Meldungen möglich.

III. Kurze Anleitung zum Eintragen des Gitternetzes in Karten.

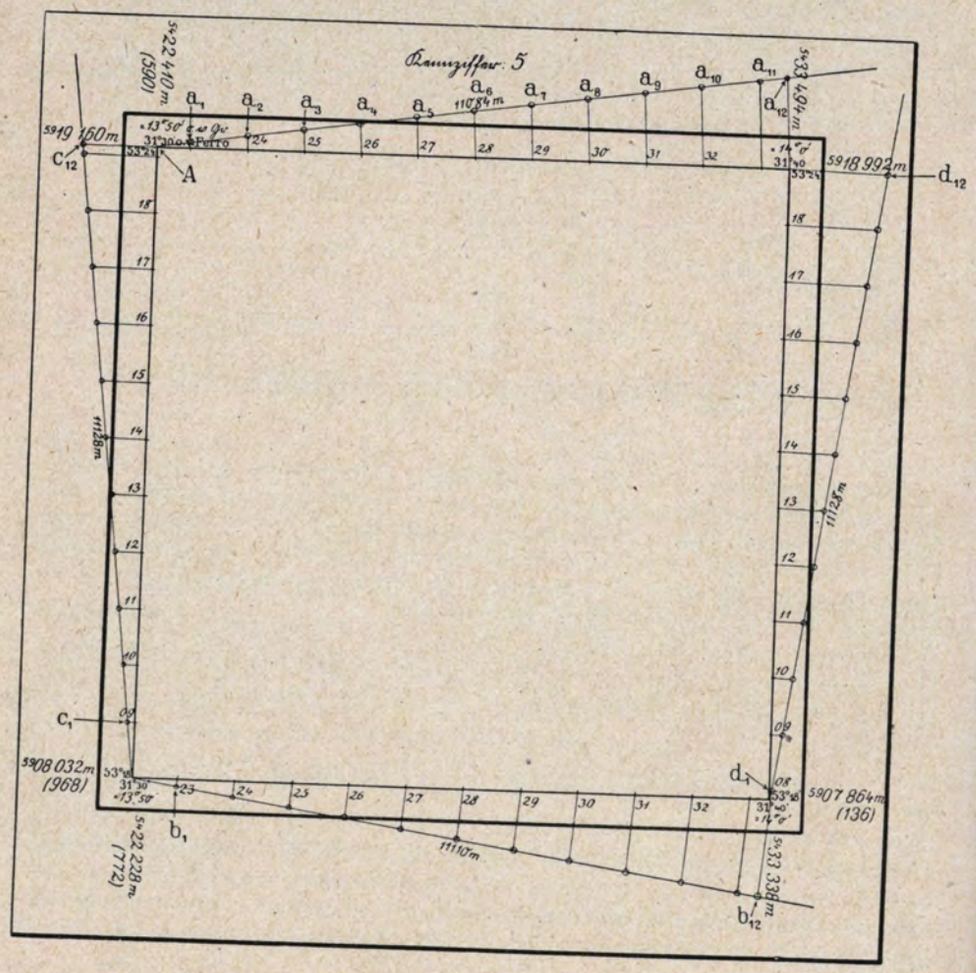
a) Von den Blattecken aus.

367. Man benötigt hierzu das Heft „Blatteckenwerte für die Kartenwerte des Reichsamts für Landesaufnahme". Es ist mit einer Übersichtskarte ausgestattet, die angibt, in welchem Meridianstreifen des Gauß-Krügerschen Systems das betreffende Kartenblatt liegt. Da das Heft nur die Längenzählung nach Greenwich enthält, so sind die auf dem

Kartenblatt angegebenen Ferrolängen durch Abzug von 17° 40′ in Greenwichlängen zu verwandeln. Nach der dem Blatteckenheft beigegebenen ausführlichen Anleitung entnimmt man nun für die vier Kartenblattecken die Rechts- und Hochwerte des Gauß-Krügerschen Systems und schreibt sie an die betreffenden Ecken des Kartenblattes. Die Kennziffer des Meridianstreifens wird in die Mitte des oberen Blattrandes geschrieben.

368. Für das Eintragen des Gitternetzes in die bayerischen Positionsblätter 1:25000 (siehe Nr. 330) sind besondere Blatteckenwerte zusammengestellt. Sie enthalten die Gauß-Krügerschen Koordinatenwerte für jede Ecke eines Positionsblatts und können auch zum Eintragen des Gitternetzes in die bayerischen Flurkarten (Steuerblätter) 1:5000 und 1:2500 benutzt werden.

369. Beim Eintragen des Netzes in ältere württembergische, badische und hessische Blätter ist zu beachten, daß hierzu nur die auf ihnen angegebenen Blattecken des deutschen Einheitssystems zu benutzen sind, nicht aber die eigentlichen Blattränder (siehe Nr. 332, 334 und 337).



370. Mit hartem, meißelartig angeschärftem Bleistift werden nun vier von den Blattecken ausgehende, auf die Papierränder transversal verlaufende, gerade Linien gezogen, je eine von der NW- und SO-Ecke und zwei von der SW-Ecke ausgehend. Dann wird die Lage der den Blattecken zunächst liegenden Gitterlinien bestimmt. Hierzu schreibt man in Klammern unter die beiden Blatteckenwerte der SW-Ecke sowie unter den Rechtswert der NW-Ecke und unter den Hochwert der SO-Ecke die Ergänzungswerte bis zum nächsten vollen Tausend bzw. bis zum Wert der einzutragenden nächsten Gitterlinie. Soll z.B. für die in vorstehendem Bilde angenommenen Verhältnisse die Lage der den Ecken zunächst liegenden Gitterlinie gefunden werden, so wird man ergänzen:

zu dem	Hochwert	der	SO-Ecke	(^{59}07 864 m)	136 m,
„ „	„	„	SW- „	(^{59}08 032 m)	968 m,
„ „	Rechtswert	„	SW- „	(^{54}22 228 m)	772 m,
und „ „	„	„	NW- „	(^{54}22 410 m)	590 m.

371. Beginnt man nun die Konstruktion auf dem nördlichen Kartenrand, so trägt man den Ergänzungswert (hier also 590 m) von der NW-Ecke bei A ausgehend auf der Transversalen bis a_1 ab. Von diesem Zirkelstich a_1 aus werden dann auf der Transversalen mit dem Zirkel die weiteren vollen Tausender der Kilometer übertragen (a_1 a_2 a_3 . . .). Es ergeben sich für diese Punkte die Rechtswerte $a_1 = {}^{54}23\,000$ m bis $a_{11} = {}^{54}33\,000$. Da die NO-Ecke den Rechtswert $^{54}33\,494$ m hat, so sind auf der Transversalen die überschießenden 494 m noch von a_{11} ab bis a_{12} anzutragen. Nun verbindet man a_{12} mit der NO-Ecke und zieht zu dieser Linie Gleichlaufende durch alle übrigen Punkte a_1 bis a_{11}. Sie schneiden die Nordrandlinie des Kartenblattes in den Durchgangspunkten der Gitterlinien. Man beziffert sie zunächst mit Bleistift nach ihren Koordinatenwerten.

Diese etwas umständliche Schenkelkonstruktion läßt sich vereinfachen, wenn man das von der Firma Wichmann, Berlin NW, Karlstraße 13, hergestellte Groblersche Koordinatenlineal benutzt.

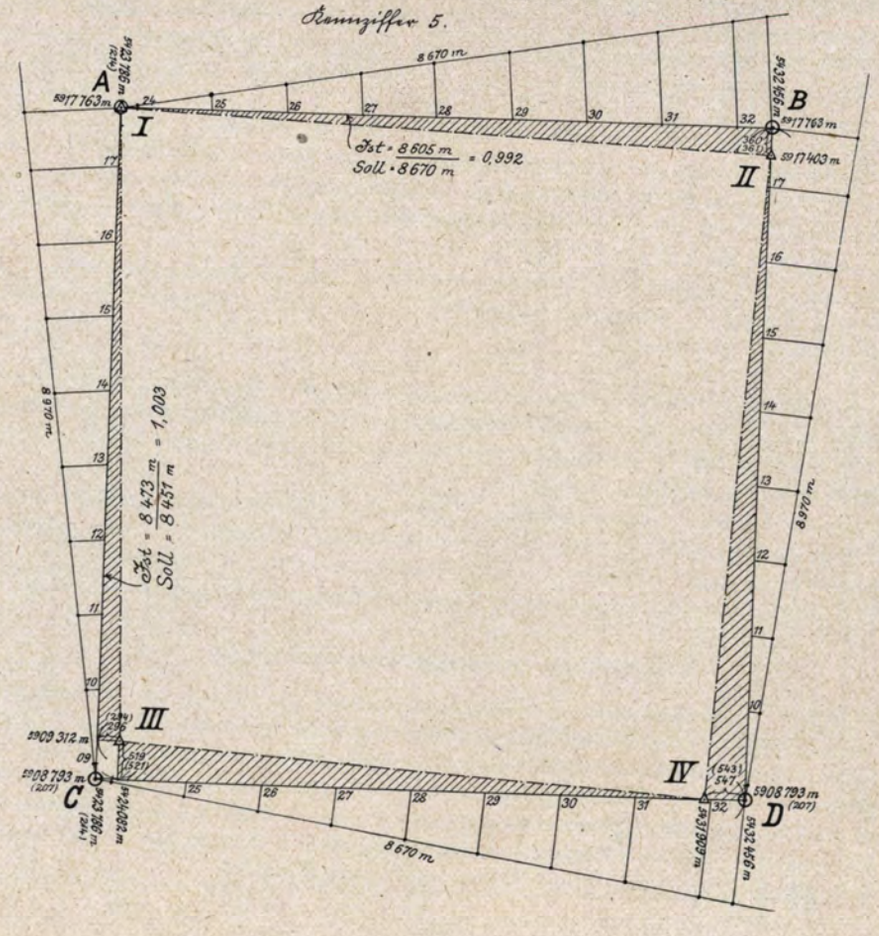
372. Die gleiche Konstruktion vollführt man nun ebenso für die übrigen Kartenblattränder und verbindet dann die gleichwertigen Punkte der gegenüberliegenden Ränder durch feine, gerade, in Tusche ausgezogene Linien, die man am Rande mit ihren vollen Kilometerwerten beziffert.

Das auf diese Weise eingetragene Gitternetz trägt etwaigem Schrumpfen oder Dehnen der Karte bereits Rechnung. Die entstehenden Plangevierte haben daher nur dann Seitenlängen von genau 1 km (1:25000) bzw. 5 km (1:100000) bzw. 10 km (1:200000 und 1:300000), wenn das Papier der Karte nicht verzerrt ist.

b) Von den trigonometrischen Punkten aus.

373. Das Eintragen eines von den Gauß-Krügerschen Koordinaten abweichenden „örtlichen Gitternetzes" kann nicht von vorher errechneten Blatteckenwerten aus erfolgen, sondern muß von vier möglichst weit in den äußersten Ecken des Kartenblattes gelegenen trigonometrischen Punkten aus geschehen. Zunächst errechne man aus den Koordinaten der vier ausgewählten T. P. ihre Rechts- und Hoch-Unterschiede und zwar von zwei sich diagonal gegenüberliegenden T. P. nach den beiden anderen T. P., also z. B. von I nach II und III und von IV nach II und III.

	Hypotenuse: Von Punkt 1 = / nach Punkt 2 =	I / II	I / III	IV / II	IV / III
Rechts	Koordinate: Punkt 2 = r_2 =	$^{54}32\,456$	$^{54}24\,082$	$^{54}32\,456$	$^{54}24\,082$
	Punkt 1 = r_1 =	23 786	23 786	31 909	31 909
	Kathete (Sollwert) $r_2 - r_1$ =	8 670	296	547	7 827
	Für die Karte geltender Istwert =	8 605	294	543	
	Verzerrungs-Koeffizient Istwert : Sollwert =	0,992			
Hoch	Koordinate: Punkt 2 = h_2 =	$^{59}17\,403$	$^{59}09\,312$	$^{59}17\,403$	$^{59}09\,312$
	Punkt 1 = h_1 =	17 763	17 763	08 793	08 793
	Kathete (Sollwert) $h_2 - h_1$ =	360	8 451	8 610	519
	Für die Karte geltender Istwert =	361	8 473		521
	Verzerrungs-Koeffizient Istwert : Sollwert =		1,003		



Diese Rechts- ($r_2 - r_1$) und Hoch- ($h_2 - h_1$) Unterschiede sind die Kathetenlängen der rechtwinkligen (schraffierten) Dreiecke, deren Hypotenuse jeweils die Verbindungslinie der beiden zugehörigen T.P. ist (I—II, I—III, IV—II und IV—III).

374. An diese Hypotenusen (z. B. I—II) paßt man nun die zugehörigen Katheten in scharfen Bleilinien an, indem man mit dem kleineren Koordinaten-Unterschied (Hoch 360 m) im Maßstab der Karte ein kleines Kreisstück um den betreffenden T.P. (II) unter Beachtung der Richtung (Hochwert) schlägt. An dieses Kreisstück wird von dem ersten T.P. (I) aus die Tangente gezogen und auf diese von dem anderen T.P. (II) aus eine Senkrechte gefällt, die den Punkt B ergibt. Die auf der Karte gemessene Länge dieser Tangente (A—B) — der Istwert — muß dem errechneten (größeren) Kathetenwert (r_2—r_1) — dem Sollwert — (Rechts 8670 m) entsprechen, wenn das Druckpapier keine Verzerrungen aufweist. Stimmen Ist- und Sollwert nicht überein (geringfügige Unterschiede können entsprechend dem Kartenmaßstab vernachlässigt werden), so ist der Verzerrungs-Koeffizient festzustellen, indem man Istwert durch Sollwert dividiert (8605 : 8670 = 0,992). Mit diesem Werte sind alle Rechts-Sollwerte zu multiplizieren, ehe sie auf der Karte aufgetragen werden.

375. In der gleichen Weise sind die Dreieckskatheten (Rechts 296 und Hoch 8451) an die zugehörige Hypotenuse I—III anzupassen und durch Division des Istwerts der Tangente durch den errechneten Sollwert (8473 : 8451 = 1,003) der Verzerrungs-Koeffizient für alle Hoch-Sollwerte festzustellen, mit dem dann diese vor dem Auftragen zu multiplizieren sind.

Da bereits zwei Sollwerte ohne diese Berichtigung aufgetragen wurden (nämlich die Kreisstücke: Hoch 360 m im nördlichen Dreieck und Rechts 296 m im westlichen Dreieck), so sind diese Werte mit den zugehörigen Verzerrungs-Koeffizienten zu multiplizieren (360 × 1,003 = 361 m und 296 × 0,992 = 294 m) und die schon aufgetragenen Kreisstücke und gezogenen Tangenten nötigenfalls zu berichtigen.

Weiter sind nun in der beschriebenen Weise die übrigen Dreieckskatheten an ihre zugehörigen Verbindungshypotenusen (IV—II und IV—III) anzutragen. Das nochmalige Ermitteln von Verzerrungs-Koeffizienten wird sich hierbei erübrigen, da die bereits errechneten zumeist genügen werden.

376. Alle langen Katheten bzw. deren Verlängerungen bilden nunmehr einen Gitternetzrahmen A B C D, für dessen Eckpunkte sich Koordinatenwerte zusammenstellen lassen, nämlich für

	Rechts	Hoch
T.P. I = A =	$^{54}23\,786$ m	$^{59}17\,763$ m
B =	$^{54}32\,456$ „	$^{59}17\,403 + 360 = {}^{59}17\,763$ „
C = $^{54}24\,082 - 296 = {}^{54}23\,786$ „		$^{59}09\,312 - 519 = {}^{59}08\,793$ „
D = $^{54}31\,909 + 547 = {}^{54}32\,456$ „		$^{59}08\,793$ „

Von diesen so gewonnenen Rahmenwerten aus erfolgt zum Schlusse das Eintragen des Gitternetzes in genau derselben Weise wie von den Blatteckenwerten aus (siehe Nr. 367—372) durch Schenkelkonstruktion oder mittels Groblerlineals.

C. Die Nadelabweichung (gegen die Gitterlinie).

377. Alle neueren mit Gitternetz versehenen Karten tragen am unteren Rande eine Skizze, der man die „Nadelabweichung" (gegen die Gitterlinie Gi.N.)" für den betreffenden Standort entnehmen kann. Die Nadelabweichung wird durch die fehlerfreie, nicht durch Eisen, elektrische Starkströme (Gleichstrom) usw. beeinflußte Richtung der Magnetnadel und die allgemeinen nach Norden weisenden Gitterlinien des Karten-

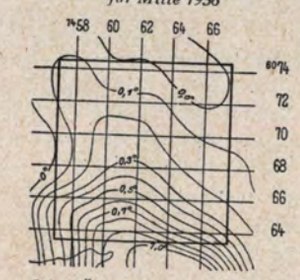
blattes gebildet (siehe Nr. 190). Die zu einem beliebigen Kartenpunkt gehörige Größe dieses Winkels ergibt sich aus der Skizze am Kartenrande, in der alle Punkte gleicher Nadelabweichung durch eine Linie verbunden sind. Der Kartenpunkt wird in das eingetragene Gitternetz übertragen und sein Nadelabweichungswert abgelesen. Dieser bezieht sich jedoch nur auf den angegebenen Zeitpunkt und muß auf die Gebrauchszeit umgerechnet werden. Hierbei ist die jährliche Änderung, wie sie auf den Kärtchen angegeben ist, zu berücksichtigen.

Beispiel: Gesucht wird die Nadelabweichung für den Kartenpunkt rechts 64 000, hoch 66 000 im Oktober 1941.

Die Nadelabweichungsskizze ergibt für diesen Punkt und für

Mitte 1936 . . . . . = 0,4° ostw.
dazu[37]) 5¼ × die jährliche Änderung von 0,15° = 0,8° „
mithin = 1,2° ostw.

Ostwärtige Nadelabweichung für Mitte 1936



Jährl. Änderung ostwärts = 0,15° oder 2,7‾

Umrechnungstabelle für Grad in Strich

(1° = 17,77 . . .‾)

Grad = Strich	Grad = Strich
1° = 18‾	1/10° = 2‾
2° = 36‾	2/10° = 4‾
3° = 53‾	3/10° = 5‾
4° = 71‾	4/10° = 7‾
5° = 89‾	5/10° = 9‾
6° = 107‾	6/10° = 11‾
7° = 124‾	7/10° = 12‾
8° = 142‾	8/10° = 14‾
9° = 160‾	9/10° = 16‾
10° = 178‾	10/10° = 18‾

Beispiel: 4,4° = wieviel Strich?

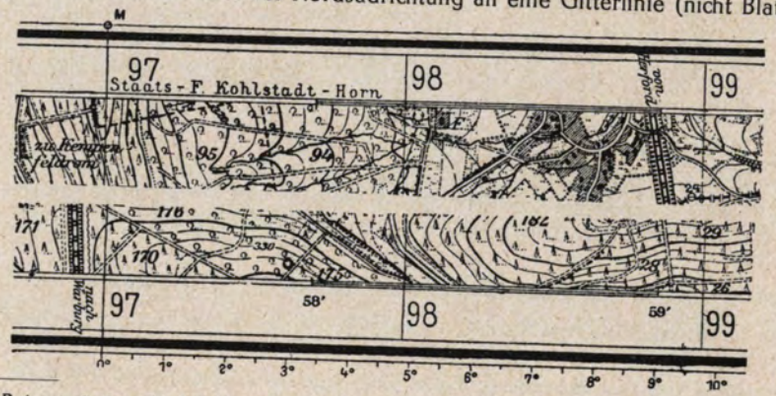
4° = 71‾
+ 4/10° = 7‾
also 4,4° = 78‾

Als Nadelabweichung wird der Winkel zwischen der fehlerfreien, durch Eisen, elektr. Starkstrom (Gleichstrom) usw. nicht beeinflußten Richtung der Magnetnadel und den allgemein nach Norden weisenden Gitterlinien dieses Kartenblattes bezeichnet. Für einen bestimmten Standpunkt erhält man die Größe dieses Winkels aus den Werten in nebenstehendem Kärtchen unter Umrechnung auf das Kalenderjahr.

Anwendung: 1. Die Karte ist eingerichtet, wenn eine Bussole mit ihrer Nord-Südrichtung an eine Gitterlinie — nicht Blattrandseite — gelegt wird und die Nadel auf den Abweichungswert einspielt. Oder: 2. Die Richtung der Magnetnadel erhält man durch Verbindung des in die Gradteilung am unteren Blattrande zu übertragenden Nadelabweichungswertes mit der Marke »M« am oberen Blattrande.

Für die Umrechnung der in Gradteilung (360°) gegebenen Nadelabweichung in Strichteilung (6400‾) ist dem Kärtchen eine kleine Tabelle mit Beispiel beigegeben (siehe auch Nr. 507).

378. Mit der Nadelabweichung kann man nun eine Karte mit Gitternetz orientieren, wenn man eine Bussole mit ihrer Nordsüdrichtung an eine Gitterlinie (nicht Blattrand-



[37]) Bei ostwärtiger Nadelabweichung muß dieser Wert zugezählt werden. Die jährliche Abnahme ist bis Mitte 1936 mit 0,2°, nach diesem Zeitpunkt mit 0,15° anzunehmen.

seite) anlegt und die Karte so lange dreht, bis das nördliche Nadelende auf den Nadelabweichungswert einspielt (siehe Nr. 191).

379. Um auch für jeden beliebigen Kartenpunkt die Richtung der Magnetnadel erhalten zu können, ist den Karten mit Gitternetz am unteren Rande, meist in der Nähe der Nadelabweichungsskizze, eine kleine Gradteilung eingezeichnet. Sie geht von einer Gitterlinie aus, ihr Mittelpunkt ist in dieser Gitterlinie am oberen Kartenrande in einem dort mit M bezeichneten, mit Kreis umzogenen Punkt. Verbindet man diesen Kreismittelpunkt mit dem in die Gradteilung übertragenen — zuvor auf das Gebrauchsjahr berichtigten — Nadelabweichungswert durch eine Linie, so zeigt diese die Richtung der Magnetnadel für den betreffenden Kartenpunkt. Württembergische Karten haben keine Nadelabweichungskizzen, ihnen ist die Richtung der Magnetnadel, für eine Reihe von Jahren passend, am oberen Kartenrande aufgedruckt.

5. Die amtlichen ehemals österreichischen Kartenwerke.

Nach Mitteilungen von Hofrat Dr.-Ing. Winter, Wien.

Schrifttum: Mühlberger, Die Entwicklung der österreichischen Staatskartographie. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1929/30, Nr. 3. — Suckow-Ellerhorst, Überblick über das deutsche Vermessungswesen. Verlag von R. Reiß G. m. b. H., Liebenwerda. 1932, S. 181. — Dr. Hans H. F. Meyer, Die amtlichen Kartenwerke des Landes Österreich. Allg. Verm.-Nachr. 1938. Heft 16/17.

A. Allgemeines.

380. Das staatliche Vermessungswesen des ehemaligen Österreichs war hinsichtlich der Landes- und der Katastralverwaltung in einer Zentralstelle, dem unter Oberleitung des Bundesministeriums für Handel und Verkehr stehenden „Bundesamte für Eich- und Vermessungswesen in Wien VIII, Friedrich-Schmidt-Platz 3", vereinigt. Die kartographischen und reproduktionstechnischen Arbeiten wurden von dem „Kartographischen Institut" (früher Militärgeographisches Institut), Wien 65, Krotenthaler Gasse 3, ausgeführt. Seit der Vereinigung mit dem Großdeutschen Reiche wird das gesamte österreichische Vermessungs- und Kartenwesen in die in Angriff genommene allgemeine Vereinheitlichung des deutschen Vermessungswesens eingegliedert. So sind die beiden genannten österreichischen Dienststellen in die Hauptvermessungsabteilung XIV in Wien 64, Friedrich-Schmidt-Platz 3, zusammengefaßt worden. Die verbindende Dienststelle zwischen Wehrmacht und Hauptvermessungsabteilung XII ist die Heeresvermessungsstelle in Wien 66, Kolingasse 6.

B. Die Hauptkartenwerke.

381. An Hauptkartenwerken sind vorhanden:

Spezialkarte 1:75 000, Österreichische Karte 1:25 000 und 1:50 000 (als Neuauflagen der alten Karten 1:75 000), dort, wo bereits eine Neuaufnahme vorliegt. Generalkarte 1:200 000. Österreichische Karte 1:300 000 und 1:750 000.

Die erste Landesaufnahme (Josephinische Aufnahme) wurde von der Kaiserin Maria Theresia angeordnet. Die Aufnahme dauerte von 1763—1787 und beruhte auf einer einfachen Meßtischtriangulierung. Aufnahmemaßstab war 1:28 800. Die Geländedarstellung erfolgte in Schraffen, Höhenangaben fehlten noch gänzlich. Hieraus entstand als einziges Kartenwerk die Ständekarte von Oberösterreich 1:86 400 (12 Bl. in Kupferstich).

382. Der zweiten (Franziszeischen) Aufnahme im gleichen Aufnahmemaßstab ging bereits eine Triangulierung des Gesamtgebiets voraus. Dem Gradnetz wurde die Projektion von Cassini zugrunde gelegt, Koordinaten-Ursprung war der Stephansturm in Wien. Bei dieser Landesaufnahme wurden bereits die Ergebnisse der Katastralvermessung als Unterlagen benutzt. Die Geländedarstellung erfolgte in Schraffen, für die trigonometrischen Punkte waren die Höhen bestimmt. Hieraus entstand die Spezialkarte 1:144000 (Kupferstich, Bergstriche nach Lehmannscher Manier), sowie die Generalkarte 1:288000.

383. Als beide Kartenwerke noch weit von ihrer Vollendung entfernt waren, wurde 1869 die dritte Landesaufnahme beschlossen. Auch bei dieser Aufnahme sollten in erster Linie die militärischen, in zweiter Linie die wissenschaftlichen Interessen Berücksichtigung finden. Aufnahmemaßstab wurde 1:25000 (in der Umgebung Wiens sowie um Karlsbad und Marienbad 1:12500, in einem Teile Bosniens 1:50000). Statt der Cassinischen Projektion wurde die Polyederprojektion verwendet. Eine Aufnahmesektion hat 15′ geogr. Lg. 7½′ geogr. Br., je vier Aufnahmesektionen bilden ein Blatt der Spezialkarte 1:75000. Die Neuaufnahme umfaßte ganz Österreich-Ungarn, einschließlich Bosnien und der Herzegowina, also eine Fläche von 675000 qkm, sie dauerte von 1870 bis 1886. Auf den qkm entfielen ein bis zwei Höhenmessungen, die die Grundlage für einen Höhenlinienplan mit 20 m Höhenlinien bildeten.

384. Gleichzeitig mit dem Beginn der dritten Landesaufnahme wurde die Bearbeitung einer neuen Spezialkarte 1:75000 (Gradabteilungskarte, Polyederprojektion) beschlossen. Jedes Blatt umfaßt 30 Längen- und 15 Breitenminuten. Mittlerer Flächeninhalt 1060 qkm. Die Karte ist als Schwarzkarte ausgeführt mit Schraffen in Lehmannscher Manier, Höhenlinien von 100 m Abstand und Höhenkoten. Die Reproduktion erfolgte in Heliogravüre. Die Blätter werden auch mit grünem Waldaufdruck und als Wanderkarten mit Wegemarkierung herausgegeben. Das gesamte Kartenwerk, das in 714 Blättern ebenfalls 675000 qkm umfaßt, war bis zum Jahre 1888 fertiggestellt.

385. Im Jahre 1895 begann man mit der vierten Landesaufnahme, der Präzisionsaufnahme 1:25000. Diese sollte auch für mannigfache nichtmilitärische Zwecke Verwendung finden. Unter Zuhilfenahme der optischen Distanzmessung wurde die Zahl der gemessenen Punkte im allgemeinen auf das vierfache gesteigert. Im Flachlande entfallen 2400, im Mittel- und Hochgebirge bis 4800, im Berglande bis 6000 gemessene Punkte auf eine Aufnahmesektion (= ¼ Spezialkartenblatt), das sind im Durchschnitt 9 bis 22 Messungen auf den qkm. Bei dieser Aufnahme wurde auch erstmalig 1893 die Photogrammetrie in der Hohen Tatra angewendet. Die Blattbegrenzung beträgt 7½ Breiten- und 7½ Längenminuten. Die österreichische Karte 1:25000 ist eine getreue Wiedergabe der Originalaufnahme. Sie ist ein Mehrfarbendruck, zeichnet sich im Hochgebirge durch sehr sorgfältige Fels- und Gleitscherdarstellung aus und enthält zahlreiche Höhenangaben.

386. Von den übrigen angegebenen Kartenwerken soll die österreichische Karte 1:50000 (neue Spezialkarte) einst die Spezialkarte 1:75000 ersetzen. Jedes Blatt umfaßt 15 Längen- und 15 Breitenminuten (also die Hälfte eines Blattes 1:75000). Die technische Ausführung geschieht in 7 Farben, schwarz für Schrift und Grundriß, braun für Höhenlinien in 20 m Abstand (in der Ebene Zwischenlinien von 10 m), grau bzw. rotbraun für Felsen in Strichmanier, hellblau für Gewässer und Gletscher, grün für Wald und grau für Schummerung (senkrechte Beleuchtung). 18 Blätter sind erschienen, die ersten 1924, sie sind auch mit Wegemarkierungen erhältlich.

387. Die Ausführung der Generalkarte von Mitteleuropa 1:200000 wurde 1885 beschlossen; sie sollte den Ersatz bilden für die Karte 1:300000, die in den Jahren 1872 bis 1878 vorläufig durch Vergrößerung der Schedaschen Generalkarte 1:576000 entstanden war. Die Generalkarte 1:200000 ist eine Gradabteilungskarte (265 Blätter); jedes Blatt umfaßt ein Gradfeld (= 1 Längen- und 1 Breitengrad), stellt also den Raum von acht Spezialkartenblättern 1:75000 dar. Die Blätter sind in Mehrfarbendruck erschienen, Wegenetz schwarz, Gewässer blau, Gelände braun schraffiert, Wald grün. Im Balkangebiet besitzen die Blätter größtenteils Höhenlinien und Schummerung.

388. Von der Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:750000 wurde die alte Ausführung in 54 Blättern in den Jahren 1882 bis 1886 bearbeitet. Die Blatteinteilung ist rechtwinklig, Projektion nach Bonne. Die Ausführung geschah in Farben mit schraffiertem Gelände. Die Originalzeichnungen wurden im Maßstab 1:500000 ausgeführt und mittels Heliogravüre in 1:750000 vervielfältigt. Schrift und Bahnen schwarz, Straßen rot, Gelände braun schraffiert. Farbiger Grenzaufdruck.

389. Die neue Bearbeitung, deren Vorarbeiten bis in das Jahr 1895 zurückgreifen, erfolgt in flächengetreuer Kegelprojektion (Projektion nach Albers). Jedes Blatt ist 4 Längen- und 3 Breitengrade groß, enthält also 12 Generalkartenblätter 1:200000. Der Entwurf erfolgt nach der Generalkarte; die Zeichnung wird im Maßstab 1:600000 ausgeführt; Schrift und Bahnen schwarz, Straßen rot, Gewässer blau, Wald grün. Farbiger Grenzaufdruck. Die Geländedarstellung erfolgte anfänglich in Höhenlinien und Schummerung, später in Schraffen, die Reproduktion im Wege der Heliogravüre. Die einzelnen Blätter greifen übereinander, da sie trotz der Kegelprojektion quadratförmig begrenzt sind. Erschienen sind bisher 12 Blätter.

C. Die vermessungstechnischen Grundlagen.

390. Bezugsfläche für die österreichische Landesvermessung ist das Besselsche Erdellipsoid. Die Längenzählung erfolgte nach Ferro. Der 3. Landesaufnahme wurde ein Dreiecksnetz I. Ordnung und die in den Jahren 1817—1858 bestimmten trigonometrischen Katasternetze der einzelnen Kronländer (Netz II. Ordnung) zugrunde gelegt.

Die Ergebnisse dieser Triangulierungen wurden in geographische Koordinaten umgerechnet. Daraus sind rechtwinklige, ebene Abstände, bezogen auf den Mittelpunkt der Spezialkarte, berechnet worden.

Die Bestimmung der Punkte III. und IV. Ordnung erfolgte durch graphische Triangulierung für eine Aufnahmesektion (= 4 Aufnahmeblätter) gemeinsam. Für die Detailaufnahme wurde sodann die Aufnahmesektion in die vier Aufnahmeblätter zerschnitten.

391. Der 4. Landesaufnahme (Präzisionsaufnahme) und der im Jahre 1922 einsetzenden österreichischen Landesaufnahme ging eine Neutriangulierung der zu bearbeitenden Gebiete voran. Die Punktdichte wurde derart gewählt, daß 8—10 Punkte auf ein Aufnahmeblatt von rd. 66 qkm entfielen, somit 1 Punkt auf rd. 7 qkm.

Das Aufnahmeblatt hat den Maßstab 1:25000, es ist 3¾ Breitenminuten hoch und 7½ Längenminuten lang und von Meridianen und Parallelkreisen begrenzt.

Für die topographischen Neuaufnahmen wurden seit 1922 die Koordinaten dieser Neutriangulierung in 3 Grad breiten Meridianstreifen in winkeltreuer Gaußscher Abbildung mit den Mittelmeridianen 28°, 31° und 34° ostwärts von Ferro gerechnet. Der Meridian von Ferro wurde mit 17°39′46″,02 westlich Greenwich angenommen.

392. Die topographische Karte wird mit dem Meßtisch aufgenommen. Grundlagen hierfür sind die verkleinerten Mappen des Grundsteuerkatasters 1:2880 und photogrammetrische Aufnahmen, die bis 80 v.H. der Fläche umfassen. In einigen Gebieten gelangt Luftbildmessung zur Anwendung.

393. Der Ausgangspunkt des österreichischen Präzisionsnivellements ist durch die Höhenmarke in dem Raume des selbstregistrierenden Flutmessers im Finanzwachgebäude am Molo Sartorio in Triest gegeben. Die Höhe dieser Marke über dem Mittelwasser der Adria des Jahres 1875 wurde mit 3,3520 m ermittelt. Als Ausgangsniveau (Landeshorizont) für die österreichischen Höhenangaben ist daher dieses Mittelwasser anzusehen.

394. Die Versicherung der Höhenpunkte erfolgte bis zum Jahre 1899 durch 1 dm lange, konische Messingbolzen, welche in die Mauer eingelassen und durch rechteckige eiserne Schildplatten (17,5×9 cm) mit der Aufschrift „Höhenmarke" überdeckt wurden. Deckplatte und Messingkonus haben eine 4 mm weite zentrische Bohrung. Die Bolzen wurden in das Mauerwerk solider Gebäude so eingesetzt, daß die Deckplatte in die Mauerflucht zu liegen kam. Die Achse der Bohrung ist horizontal. Die Höhenangaben beziehen sich auf die Achse der zylindrischen Bohrung des Messingbolzens.

Seit dem Jahre 1899 wurde dieses alte Modell durch ein neues ersetzt, das aus einem gußeisernen, prismatischen Körper von nahezu quadratischem Querschnitte mit roh gezahnten Längenkanten besteht. Die Vorderfläche trägt ein gußeisernes Täfelchen mit der Inschrift „Höhenmarke". Unterhalb der Inschrift befindet sich eine 4 mm weite, mit Messing gefütterte Bohrung. Zu beiden Seiten der Bohrung befindet sich ein konsolförmiger Ansatz, dessen obere, ebene Fläche durch die Achse der Bohrung geht. Diese Höhenmarken werden im Mauerwerk so befestigt, daß die Vorderfläche in die Mauerflucht zu liegen kommt und die Achse der Bohrung bzw. die obere Fläche des Ansatzes horizontal ist. Die Achse der Bohrung gibt die Höhe des markierten Punktes an.

Die Höhenmarken für das technische Nivellement wurden zum Teil in gleicher Weise, in Städten aber mit Bolzen aus Eisen, Messing oder Bronze versichert.

395. Die Ergebnisse des Präzisionsnivellements bis zum Jahre 1899 wurden in den Bänden VIII, X und XIV über die geodätisch-astronomischen Arbeiten des Militärgeographischen Institutes veröffentlicht. Die Fortsetzung des Nivellements gelangte in den jährlichen Mitteilungen dieses Institutes zur Veröffentlichung. Die seit dem Jahre 1919 bewirkten Nivellementsarbeiten wurden bisher nicht veröffentlicht.

Die Kleinnivellements (Technischen Nivellements) müssen, soweit sie durch das Bundesamt ausgeführt werden, an den Landeshorizont angeschlossen werden.

Die Ergebnisse der von anderen Ämtern und Behörden ausgeführten Nivellements werden seit 1923 vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen gesammelt und für den Anschluß an das Präzisionsnivellement vorgemerkt.

D. Die Fortführung der topographischen Karten.

396. Der Genauigkeitsgrad der alten topographischen Aufnahmen, insbesondere die Geländedarstellung, entspricht nicht mehr den heutigen Bedürfnissen. Bei Neuaufnahmen wird nicht mehr die Spezialkarte 1:75000 aufgelegt, sondern die neue österreichische Karte 1:50000 und 1:25000 herausgegeben.

Die alten Aufnahmesektionen 1:25000 sind seit dem Jahre 1893 nicht mehr evident (laufend) gehalten worden. Evident gehalten ist die Spezialkarte 1:75000, die Generalkarte 1:200000 und die Übersichtskarte 1:750000. Auch die Evidenthaltung der Spezialkarte 1:75000 ist nur eine teilweise und erstreckt sich nur auf die Hauptlinien des Kartengerippes.

Das 1922 geschaffene Bundesvermessungsamt setzte die 1896 begonnene vierte Landesaufnahme fort. Diese Aufnahmen hatten nur in den südwestlichen Grenzgebieten stattgefunden, die aber nunmehr in den Besitz der Nachfolgestaaten übergegangen sind. Nun galt es im neuen Staatsgebiet, das noch keine gute Aufnahme besaß, das Versäumte nachzuholen. Seither wurden insgesamt 13784 qkm neu aufgenommen. Dies machte es dem Kartographischen Institut möglich, 18 österreichische Karten 1:50000 und 102 Kartendoppelblätter 1:25000 (die ersten erschienen in Einzelblättern) herauszubringen. Gleichzeitig wurden 12176 qkm der alten Spezialkarte 1:75000, dann 300 qkm der Umgebungskarte Linz 1:30000 und 12886 qkm der alten Aufnahme 1:25000 durch Überholung des Kartengerippes verbessert.

397. Die Neuaufnahmen wurden in Gebieten starken Fremdenverkehrs und in den südöstlichen Grenzgebieten durchgeführt. Sie erstrecken sich auf: Umgebung von Bregenz, Innsbruck und Graz, Salzkammergut, auf einen großen Teil des Landes Salzburg, Hohe und Niedere Tauern, Osttirol, Westkärnten, Gebiet von Mariazell, Mürzzuschlag-Semmering und Rax-Schneeberg.

Das vor dem Kriege neuaufgenommene Gebiet von Südkärnten wurde einer gründlichen Überprüfung unterzogen.

6. Die amtlichen ehemals tschechoslowakischen Kartenwerke.

Protektorat Böhmen und Mähren.

Schrifttum: Dr. Hans H. F. Meyer, Der Stand der topographischen und kartographischen Arbeiten in der Tschechoslowakei. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1935, Nr. 3. — Dr. Kähne, Die amtliche Kartographie der tschechoslowakischen Republik und die Neuaufnahme im Maßstab 1:20000. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1938, Nr. 3.

398. Herstellende Behörde war das Militärgeographische Institut (Vojensky zeměpisný ústav) in Prag. Es hatte 1920 damit begonnen, die von Österreich-Ungarn übernommenen Kartenwerke zu berichtigen bzw. sie zu tschechisieren. Es gelten daher für die tschechischen Kartenwerke, soweit sie nicht neuesten Datums sind, dieselben geodätischen Grundlagen, wie sie für die österreichischen Kartenwerke angegeben worden sind (siehe Nr. 380—397). Bezugsellipsoid ist demnach das Besselsche (siehe Nr. 262). Zentralpunkt: Hermannskogel bei Wien = 48° 16′ 15″, 29 Breite und 33° 57′ 41″, 06 Länge ostw. Ferro. Längenzählung nach Ferro = 17° 39′ 46″ westl. Greenwich. Die Höhen beziehen sich auf das Mittelwasser des Adriatischen Meeres bei Triest (Marke am Pegel des Molo Sartorio) = 0,336 m unter N.N. (= 0,378 m nach Meyer).

Im Jahre 1934 ist mit der Herstellung einer neuen Aufnahme in 1:20000 begonnen worden, aus der dann auch neue Kartenwerke 1:50000 und 1:200000 hervorgehen sollten.

399. Aufnahmeblätter (Plany) 1:25000. Sie sind in der Polyederprojektion entworfen und auf Grund der Österreichisch-Ungarischen Aufnahmen entstanden. Die Blätter wurden seit 1920 entlang der westlichen und südlichen Grenze im Gelände berichtigt (reambulierte Pläne). Blattgröße: 15′ Lg. und 7′ 30″ Br. (etwa 76×56 cm). Ältere Blätter enthalten noch ein nicht mehr gültiges Gitternetz nach Vsetin (1:75000 Bl. 4260). Grundriß: schwarz. Höhenlinien: braun in 2,5 m Abstand, auch manchmal Schraffen.

400. Spezialkarte (Specialni mapa) 1:75000 besitzt Polyederprojektion. Blattgröße: 30′ Lg. und 15′ Br. (etwa 37×48 cm), 189 Blätter. Das Gitternetz hat Links- und Tiefwerte in 4 km Abstand. Grundriß: schwarz, Gewässer: blau, Wälder: grün, Gelände: schwarze Schraffen und 100 m Höhenlinien, z. T. auch in braunen Höhenlinien mit 100 m, teilweise auch 50 und 10 m Abständen.

401. Generalkarte (Generalni mapa) 1:200000. Sie beruht auf der Österreichisch-Ungarischen Generalkarte von Mitteleuropa 1:200000. Polyederprojektion. Blattgröße: 1° Lg. und 1° Br. (etwa 37×56 cm). Die Blätter werden benannt nach der Länge und

Breite ihrer Blattmitte und dem größten Ortsnamen. 33 Blätter ohne Gitternetz. Grundriß: schwarz, Gewässer: blau, Wälder: grün, Gelände: braune Schraffen.

402. Entfernungskarte (Mapa ozdálenosti) 1:300000. Sie ist auf Grund der Österreichisch-Ungarischen Übersichtskarte 1:300000 hergestellt, enthält Entfernungen, Marschweiten, Steigungen usw. in schematischer Darstellung. Blattgröße: 42 × 48 cm. Bonnesche Projektion. 16 Blätter ohne Gitternetz. Schwarzdruck.

403. Übersichtskarte von Mitteleuropa (Přehledná Mapa Střední Evropy) 1:500000. Hiermit hatte die Tschechoslowakei ein in tschechischer Beschriftung erscheinendes Kartenwerk begonnen. Blattgröße: 4° Lg. und 2° Br. (etwa 58 × 44,5 cm), 6 Blätter waren geplant, nur das Blatt Prag ist bisher erschienen. Die Karte ist 7farbig, Grundriß: schwarz, Gewässer: blau, Höhenlinien: braun in 50 m Abständen, Schummerung: grau, Wälder: grün, Straßen: rot, Grenzen: dunkelrot.

404. Übersichtskarte (Přehledná Mapa) 1:750000. Sie ist auf Grund Österreichisch-Ungarischen Materials in Albersscher Projektion hergestellt in 9 Blättern von je 33 × 39 cm Größe. Ohne Gitternetz, mit vollem geographischen Gradnetz. Grundriß: schwarz, Gewässer: blau, Straßen: rot, Schraffen: braun, Grenzen: grün.

7. Die amtlichen ehemals polnischen Kartenwerke.

Generalgouvernement Polen.

Schrifttum: Bredow, Berlin. Überblick über die neuere amtliche Kartographie der ehemaligen Republik Polen. Allg. Verm.-Nachr., 1940, Heft 12.

405. Der vermessungstechnische und kartographische Dienst im ehemaligen Polen wurde durch das Militärgeographische Institut — Wojskowy Instytut Geograficzny — in Warschau, Al. Jerozolimskie 91 versehen. Infolge des aus den verschiedensten Ländern, Deutschland, Österreich und Rußland, stammenden Grundmaterials bestand zunächst die Hauptaufgabe der amtlichen polnischen Kartographie in einer Zusammenfügung und Polonisierung dieses Materials. Erst um 1927 begann Polen mit einer völligen Neutriangulierung seines Gebiets. Als Bezugsellipsoid wählte man das Besselsche (siehe Nr. 262) mit um $^1/_{2000}$ gekürzten Halbachsen, Längenzählung nach Greenwich. Zentralpunkt wurde die Sternwarte in Borowa Gora bei Warschau. Als Projektion wurde unter französischem Einfluß die stereographische „Roussilhe'sche" angenommen und als Nullpunkt dieses Systems der Schnittpunkt 52° n. Br./22° Lg. ostw. Greenwich angenommen, der für die Koordinatenzählung die Werte: x = +500000 m, y = +600000 m erhielt. Die Höhen sollen auf N.N. bezogen werden. Soweit sich aber Höhenangaben noch auf den Pegel Danzig-Neufahrwasser oder den russischen Landeshorizont beziehen, müssen diese durch Abzug von 3,513 m bzw. 0,32 m auf N.N. umgerechnet werden. Bei den Neumessungen wurden vielfach photogrammetrische Methoden angewandt.

406. Für die polnischen Kartenwerke, die noch nicht auf diesen Grundlagen basieren, gelten selbstverständlich die geodätischen Grundlagen der betreffenden Ursprungsländer. Die deutschen und österreichischen Ursprungsgebiete basieren auf dem Besselschen Erdphäroid. Die ehemals russischen Gebiete Ostpolens liegen auf dem Walbeckschen Erdsphäroid (siehe Nr. 262).

Wegen der dazwischen aufgetretenen Klaffungen mußte Rußland für ein bestimmtes Gebiet um Warschau herum ein besonderes sogenanntes „Übereinstimmungssphäroid" mit völlig abweichenden Abmessungen einführen. Trotz dieser Maßnahme konnte ein befriedigender Anschluß an die damaligen Nachbarstaaten Deutschland und Österreich-Ungarn nicht erreicht werden.

407. Spezialkarte (mapa szcególowa) 1:25000. Sie wurde etwa 1927 begonnen und besteht aus 3904 Blättern, die fast sämtlich erschienen sind. Als Grundlage dienten die deutschen Meßtischblätter 1:25000, für die ehemals österreichischen Gebiete die Karten der 2. (Franziszeischen), der 3. und 4. Aufnahme (siehe Nr. 382—385) und für ehemals russische Gebiete die Karten 1:21000 (½ Werst-Karte) und 1:42000 (1 Werst-Karte). Die Blätter sind durch 5 Breiten- und 10 Längenminuten (= etwa 37 × 44 cm) abgegrenzt. Gemeindegrenzen fehlen. Neben den Ortsnamen ist die Anzahl der Herdstellen sowie Post und Fernsprecher durch besondere Zeichen angegeben. Das Roussilhe'sche Landesgitternetz ist in Abständen von 1 km eingetragen. Die Geländedarstellung erfolgte in Höhenlinien von 1,25—10 m Abstand. Für die ehemals russischen Gebiete sind die Höhenlinien in Saschen-Abständen beibehalten worden. Es erscheinen 2 Ausgaben, eine normale, einfarbige und eine 5—6farbige Touristenausgabe.

408. Taktische Karte (mapa taktyczna oder mapa Polska) 1:100000. Sie stimmt in ihrer Abgrenzung der einzelnen Kartenblätter mit derjenigen der deutschen Reichskarte überein: 15′ Breite und 30′ Länge (= etwa 28 × 33 cm). Die Blätter werden bezeichnet durch waagerechte Reihen (Pas) und senkrechte Schichten (Slups) und den Namen der größten Ortschaft. Von den 482 polnischen Kartenblättern sind 469 erschienen. Die meisten Blätter sind ohne vorherige Prüfung im Gelände lediglich auf Grund eingegangener Meldungen berichtigt worden. Nur ein kleiner Teil ist genauer, teilweise mit Geräten, berichtigt worden. Insbesondere sind so Eisenbahnen, Gemeindegrenzen usw. nachgetragen worden. Neuere Karten besitzen auch das polnische Gitternetz in Abständen von 2 km. Infolge der Verschiedenheit der als Grundmaterial benutzten Karten der Vorbesitzerstaaten konnten die Höhenverhältnisse nicht einheitlich dargestellt werden. Soweit deutsche Karten verwendet wurden, gelangten Höhenlinien in 2,50 bis 20 m Abständen zur Einzeichnung. Dasselbe geschah mit den ehemals österreichischen Teilen, während in den ehemals russischen Gebieten die Höhenlinien auf dem Saschenmaß beruhen, deren Umrechnung demnach Höhenabstände ergibt von:

1 Saschen	= 2,13 m	6 Saschen	= 12,80 m
2 „	= 4,27 „	8 „	= 17,07 „
4 „	= 8,53 „		

Von 1919—1923 erschien die Karte in dreifarbigem Druck (Grundriß schwarz, Gewässer blau und Höhenlinien braun), später wurde noch der Wald in grün hinzugefügt. Seit 1927 erscheint sie in Zweifarbendruck (schwarz und braun). Für Touristenzwecke gibt es eine siebenfarbige Ausgabe mit Heraushebung der Touristenwege in rot.

409. Operationskarte (mapa operaczyjna oder mapa administraczyjna) 1:300000. Sie entspricht hinsichtlich der Projektion der Kartenblätter der deutschen Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:300000, ebenso ist ihre Einteilung in 2° Länge und 1° Breite = 44 × 37 cm große Blätter, die mit Namen und Nummer bezeichnet werden, beibehalten worden. Ihre Veröffentlichung erschien (40 Blätter) im Sechsfarbendruck: Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien braun (in 10, 20 und 100 m Abständen bzw. im Gebirge nur 50 und 100 m Abstände), Wälder grün, Wege rot und Grenzen orange.

410. Karte von Polen und der angrenzenden Länder (mapa Polski i Krajow Osciennych) 1:500000. Sie besitzt polykonische Projektion. Jedes Kartenblatt ist gleich ¼ der Internationalen Weltkarte 1:1000000, umfaßt also 2° Breite und 3° Länge. Die Karte wurde 1936 begonnen, sie soll hauptsächlich dem Kraftfahr- und Flugverkehrswesen dienen und erscheint dementsprechend in zwei Ausgaben. In der Ebene sind 20metrige, im Gebirge 100metrige Höhenlinien eingetragen. Achtfarbendruck. Die

Fliegerausgabe enthält ein tieferes Blau der Gewässer, die Flughäfen, Funkstationen, Befeuerungen und ähnliche Flugverkehrseinrichtungen.

411. Internationale Weltkarte 1:1 000 000. Sie entspricht in der Projektion, Blattgröße, wie überhaupt in der gesamten Ausführung dieser Blätter allgemein den international für diese Karte festgesetzten Bedingungen (siehe Nr. 353—354). Es sind erschienen die Blätter: Warschau, Krakau, Lwow, Wilna und Berlin.

8. Kurze Notizen über die amtlichen Kartenwerke der Großdeutschland benachbarten größeren Staaten.

Schrifttum: Dr. Hans H. F. Meyer in Franke, Handbuch der neuzeitlichen Wehrwissenschaften. Verlag de Gruyter & Co., Berlin.

A. Frankreich.

412. Herstellende Behörde: Service Géographique de l'Armée, Paris, Rue de Grenelle 136 b. Für die älteren Karten gilt das Bezugsellipsoid von Plessis, das nur geringfügig von dem Delambreschen abweicht (siehe Nr. 262): Sie sind in Bonnescher Projektion gezeichnet. Mittelmeridian: Sternwarte in Paris = 2^g, 5969 ostw. Greenwich (= 2° 20′ 13″, 98 alte Teilung), Berührungsparallel: 50^g Breite (= 45° alte Teilung).

Für die neueren seit 1901 begonnenen Karten 1:10 000, 1:20 000 und 1:50 000 gilt das Bezugsellipsoid nach Clarke 1880 (siehe Nr. 262). Sie sind in Lambertscher Projektion gezeichnet (siehe Nr. 34). Zentralpunkt der neuen Triangulation ist das Kreuz des Panthéon in Paris =54^g, 273 618 Breite, 0^g, 010 693 Länge ostw. Paris.

Die Höhen des „Nivellement général" beziehen sich auf das Mittelwasser des Mittelländischen Meeres bei Marseille. Pegel am Fort St. Jean. Der Nullpunkt soll 0,809 m unter N. N. liegen.

413. Carte au 1:10 000. Lambertsche Projektion in 3 Zonen von je 4^g Breite, Zone Nord 53^g—57^g, Zone Centrale 50^g—54^g, Zone Sud 47^g—51^g. Blattabgrenzung früher 30 × 40 cm, jetzt 50 × 30 cm. Höhenlinien in 5 m Abständen. Umfaßt nur die östlichen Grenzgebiete sowie Festungen und Truppenübungsplätze, ferner die Umgebung von Paris.

414. Carte au 1:20 000 (Plan directeurs). Ebenfalls in Lambertscher Projektion Blattbegrenzung früher 15 × 20 cm, jetzt 50 × 35 cm (auch 50 × 75 cm), Lambertsches Gitternetz in 1 km Abständen. Erscheint schwarz oder dreifarbig: Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien braun in Abständen von 5 m, im Gebirge von 10 m. Umfaßt ebenfalls nur die östlichen Grenzgebiete, Festungen usw. Die Blätter Elsaß-Lothringens sind auf Grund der Deutschen Meßtischblätter 1:25 000 entstanden.

415. Nouvelle Carte de France au 50 000. Lambertsche Projektion. Blattbegrenzung 40 × 54 cm. Bis 1922 ohne Gitternetz, dann mit Lambertschem Gitternetz in 1 km Abständen. Typ 1900 erschien in 8—12 Farben, Typ 1922 in 5 Farben, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder, Wiesen, Weinberge grün, Schummerung violett, Höhenlinien braun in 10 und 20 m Abständen. Umfaßt nur die östlichen Grenzgebiete, Festungen, Großstädte.

416. Carte de France d'Etat Major au 80 000. 274 Vollblätter von 50 × 80 cm Größe, meist in Viertelblättern 25 × 40 cm groß. Bonnesche Projektion. Ohne Gitternetz, nur Angaben an den Blattecken. Schwarzdruck. Höhendarstellung in Schraffen. Höhen beziehen sich auf „Bourdeloue-Null", das 0,40 m über dem Nullpunkt des Marseiller Pegels liegt. Paris und die Alpenländer in Höhenlinien von 10 und 20 m Abständen.

Von der Karte ist eine Vergrößerung 1:50 000 mit Lambertschem Gitternetz, 64 × 40 cm groß, erschienen, ferner eine Verkleinerung auf 1:100 000, die als Verkehrskarte in 4 Farben ohne Gitter dient.

417. Carte au 100 000. 570 Blatt, dazu 15 Blatt Elsaß-Lothringen und 17 Blatt Korsika. Polyederprojektion. 15′ × 30′ groß, Gelände in Schummerung. Auf Grund der Karte 1:80 000 hergestellt.

418. Carte de France et de frontières au 200 000. 86 Blätter. Bonnesche Projektion. 64 × 40 cm groß. Ohne Gitternetz. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien braun in 20 und 40 m Abständen, im Gebirge auch graubraune Schummerung, Ortschaften und Straßen rot, Wälder grün. Auf Grund der Karte 1:80 000 hergestellt, auch als Fliegerkarte bearbeitet.

419. Carte de France au 320 000^e. Grundlage 1:80 000. 33 Blatt mit Schraffen. Wird nicht mehr laufend gehalten.

420. Nouvelle Carte de France et des pays limitrophes au 500 000^e. 21 Blatt, davon 12 Blatt in der Projektion der Internationalen Weltkarte und 9 Blatt in Bonnescher Projektion. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Straßen rot, Wälder grün, Höhenlinien braun. 9 Blatt in Schraffen. Auch als Fliegerkarte bearbeitet.

B. Großbritannien

421. Herstellende Behörde: Ordnance Survey in Southampton. Bezugsellipsoid: nach Airy (siehe Nr. 262). Zentralpunkt: Sternwarte in Greenwich. Die Höhen beziehen sich bei den älteren Karten auf Liverpool = 0,185 m unter dem allgemeinen Mittelwasser an den englischen Küsten, seit 1929 auf Newlyn. Den englischen Karten liegt nicht das internationale Metermaß, sondern noch das englische Meilenmaß zugrunde (siehe Nr. 24 und 38).

422. Karte von Großbritannien 1:2500 (25 Zoll-Karte). 51 456 Blatt in Cassini-Soldnerscher Projektion, je 38 × 25$^1/_3$ Zoll (inches) groß. Ohne Gitternetz und ohne Höhendarstellung. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Gebäude rot, Straßen braun.

423. Karte von Großbritannien 1:10560 (6 Zoll-Karte). 913 Voll- und 14 894 Viertelblätter in Cassini-Soldnerscher Projektion 36 × 24 Zoll groß. Ohne Gitternetz. In Grafschaften abgegrenzt. Höhenlinien rot in 50, 100 und 200 Fuß Abstand.

424. Karte von Großbritannien 1:63 360 (1 Zoll-Karte). 146 Blatt England-Wales und 92 Blatt Schottland. In verschiedenen Ausgaben erschienen. Die Blätter von England und Wales haben ein Gitternetz von 5000 Yard, die von Schottland ein örtliches Netz. Erscheint in Schwarzausgabe, aber auch farbig, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien und Hauptstraßen rot, Straßen braun, Wälder grün, Schummerung violett. Die Höhenlinien haben 50 Fuß Abstand, vereinzelt sind Schraffen angewandt.

425. Karte von Großbritannien 1:126 720 (½ Zoll-Karte). 40 Blatt England und Wales, 27 × 18 Zoll groß, 34 Blatt von Schottland, 24 × 18 Zoll groß. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien in 50 Fuß Abstand braun, Höhenschichten in grün und braun, Hauptstraßen rot, Straßen braun, Wälder grün. Auch in Schwarzausgabe erschienen.

426. Karte von Großbritannien 1:253 440 (¼ Zoll-Karte). 24 Blatt England und Wales, 16 Blatt Schottland, 27 × 18 Zoll groß. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien in 200 Fuß Abstand braun und farbige Höhenstufen, Wälder grün, Hauptstraßen rot, Straßen braun. Auch als Fliegerkarte erschienen.

427. Fliegerkarte von Großbritannien 1:500 000. 23 Blatt mit 3° Länge und 2° Breite Abgrenzung. Wälder in grün. Die Linien gleicher magnetischer Mißweisung sind eingetragen.

428. Karte von Großbritannien 1:633600 (10 Meilen-Karte). 8 Blatt, Grundriß schwarz, Gewässer blau, Hauptstraßen rot, Höhenstufen grün und braun. Erscheint auch als Straßen- und Fliegerkarte.

C. Belgien.

429. Herstellende Behörde: Institut Cartographique Militaire in Brüssel, La Cambre. Bezugsellipsoid: nach Delambre (siehe Nr. 262). Die Karten sind in Bonnescher Projektion gezeichnet, Berührungsparallel 56^g (= 50° 24′), Hauptmeridian durch die Sternwarte Brüssel.

Die Höhen beziehen sich auf das mittlere Springniedrigwasser in Ostende. Der Nullpunkt liegt bei den vor 1904 erschienenen Karten um 2,4625 m, bei den nach 1904 erschienenen Karten um 2,339 m tiefer als N.N.

430. Carte topographique de Belgique 1:20000. 427 Blatt, 50×40 cm groß. Schwarz- und mehrfarbige Ausgabe. Höhenlinien in 1 bzw. 5 m Abstand.

431. Carte topographique et militaire de Belgique 1:40000. 72 Blatt, 80×50 cm groß, 5farbige Ausgabe, auch in Schwarzdruck. Höhenlinien in 5 m Abstand.

432. Carte de Belgique 1:100000. 23 Blatt, 40×48 cm groß, 6farbig. Eine 5farbige Ausgabe ist vom War Office in 23 Blatt, 70×56 cm groß, bearbeitet worden.

433. Carte chorographique de Belgique 1:200000. 6 Blatt, 48×60 cm groß, 6farbig mit Höhenlinien und Schummerung, dient als Verkehrskarte.

434. Carte de chemins de fer, routes et voies navigeables de la Belgique 1:320000. 1 Blatt, 80×68 cm groß, Grundriß schwarz, Gewässer blau.

D. Niederlande.

Schrifttum: Oversluijs, Die amtlichen niederländischen Karten. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1932/33, Nr. 4.

435. Herstellende Behörde: „Topografische Dienst" in 's Gravenhage, Prinzessegracht 15. Holländisches Bezugsellipsoid (siehe Nr. 262). Die Höhen beziehen sich auf N.N. (mittleres Hochwasser der Nordsee am Amsterdamer Pegel). Die Kartenwerke besitzen Bonnesche Projektion (Berührungsparallel: 51° 30′, Meridian von Amsterdam), in der auch die Kartenblätter abgegrenzt sind. Seit dem Jahre 1885 haben die Niederlande eine völlig neue Reichsdreieckmessung begonnen, deren Bezugsellipsoid das Besselsche ist. Die sich hierauf gründenden Kartenwerke sollen in stereographischer Projektion erscheinen. Da erst wenige Blätter fertig sind, ist diese Neuordnung hier nicht weiter behandelt worden.

436. Alte Chromo-Topographische Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:25000. Weide, Sumpf hellgrün, Heide rotbraun, Dünen, Sand und Grenzen gelb, Hauptstraßen, Ortschaften rot, Höhenlinien braun in 2,5—5—10 m Abstand, einzeln Schraffen. Erscheint auch in Graudruck. Gitternetz in 1 km Abstand.

437. Alte Chromo-Topographische en militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:50000. 62 Blatt, 50×80 cm groß, ältestes militärisches Kartenwerk der Niederlande (Generalstabskarte), erscheint seit 1885 in neuerer Auflage. Farbgebung die gleiche der Karte 1:25000, auch in einfarbigem Schwarzdruck erschienen. Gitternetz in 2 km Abstand.

438. Alte Chromo-Topographische Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:200000. 23 Blatt, 25×40 cm groß. Farbgebung die gleiche der Karte 1:25000, jedoch Straßen 1. Ordnung in orange. Höhen sind durch Schraffen dargestellt, bei neueren

Blättern in Höhenlinien von 10 m Abstand. Erscheint auch in dreifarbiger Ausgabe (schwarz, blau und braun).

Die Karten der kleineren Maßstäbe der Niederlande werden von Privatfirmen herausgegeben.

E. Dänemark.

439. Herstellende Behörde: Geodaetisk Institut in Kopenhagen. Dänisches Bezugsellipsoid (siehe Nr. 262). Die Höhen beziehen sich auf Dansk Normal Null = 0,2445 m tiefer als N.N. (Deutsch). Die Karten haben konforme Kegelprojektion mit 56° Breite als Berührungsparallel, Mittelmeridian: 2° 12′ westl. vom Runden Turm der Sternwarte in Kopenhagen (= 10° 22′ 39″, 9 ostw. Greenwich).

440. Karte von Dänemark 1:20000 (Malebordsblade). 833 Blatt, etwa 38×47 cm groß. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien und Grenzschraffur braun. Höhenlinien in m, auf älteren Karten in dänischen Fuß (= 0,31385 m).

441. Karte von Dänemark 1:40000 (Atlasblade). 232 Blatt, etwa 38×47 cm groß. Grundriß und Höhenlinien schwarz, Gewässer, Moore und Wiesen blau, Wege und Wälder braun. Erscheint auch als Schwarzausgabe.

442. Karte von Dänemark 1:100000 (Generalstabskarte). 66 Blatt, etwa 33×41 cm groß. Grundriß schwarz, Gewässer, Wiesen und Moore blau, Wälder grün, Flugsand gelb, Straßen und Heide rot, Höhenlinien braun in 5 m Abstand. Erscheint auch ohne Höhenlinien.

443. Fahrrad- und Automobilkarte von Dänemark 1:150000. 9 Blatt, 60×80 cm groß, Grundriß schwarz, Gewässer und Moore blau, Heide, Hauptverkehrsstraßen und Grenzen rot, Straßen 1. Klasse gelb. Ohne Höhendarstellung.

444. Karte von Dänemark 1:200000. 10 Blatt verschiedener Größe mit vielfachen Überlappungen. Grundriß schwarz, Gewässer, Wiesen, Moore und Marschen blau, Wälder grün, Heide, Hauptverkehrsstraßen rot, Sand und Dünen graugrün, Grenzen gelb. Ohne Höhendarstellung, vereinzelt Schummerung. Tiefenlinien im Meere.

445. Übersichtskarte von Dänemark 1:320000. 3 Blatt verschiedener Größe. Grundriß schwarz, Gewässer, Wiesen, Moore und Marschen blau, Wälder grün, Heide hellgelb, Sand und Dünen graugelb, Autostraßen rot. Ohne Höhendarstellung, einzelne Stellen mit Bergstrichen und Höhenzahlen, Tiefenlinien im Meere. Dient als Autokarte.

446. Übersichtskarte von Dänemark 1:500000. 1 Blatt, 60×72 cm groß, gleiche Farbgebung wie 1:320000. Ohne Höhendarstellung. Tiefenlinien im Meere 4 und 10 m. Erscheint auch als Gemeindekarte und in 1:520000 mit gelben Verwaltungsgrenzen.

447. Karte von Dänemark 1:750000. 1 Blatt Übersichtskarte. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder grün, Wege braun, Bezirksgrenzen gelb, Hauptverkehrsstraßen rot, Land gelblich. Ohne Höhendarstellung.

448. Insel Island ist in den Maßstäben 1:50000, 1:100000, 1:250000 und 1:1000000 erschienen.

449. Insel Grönland ist in den Maßstäben 1:250000 und 1:5000000, der Nordteil Grönlands in 1:300000 erschienen.

F. Rußland.

Schrifttum: Blumenberg, Die geodätischen und kartographischen Arbeiten in Sowjet-Rußland. All. Verm.-Nachr., 1928, Nr. 34.

450. Herstellende Behörde: Militär-Geographisches Institut in Moskau. Bezugsellipsoid: für die älteren Kartenwerke: Walbeck (siehe Nr. 262). Zentralpunkt: Sternwarte in Pulkowo 59° 46′ 18″, 54 Breite, 30° 19′ 38″, 55 Länge ostw. Greenwich. Die

Höhen beziehen sich auf das Mittelwasser der Ostsee = 0,022 86 m unter Pegelnull von Kronstadt = 0,114 m über N.N. Die Kartenwerke sind in Bonnescher Projektion gezeichnet, Hauptparallel 55° Breite, Hauptmeridian von Pulkowo.

Für die älteren Kartenwerke gilt noch das russische Werstmaß (siehe Nr. 24 und 39). Für die neueren, erst im Entstehen begriffenen Kartenwerke ist beabsichtigt, das Metermaß, das Bezugsellipsoid Bessel, den Nullmeridian von Greenwich, die Polyederprojektion und das Gauß-Krügersche Gitternetz in 6° breiten Streifen einzuführen.

451. Topographische Karte des westlichen und südwestlichen Grenzgebiets 1:21 000 (½ Werst-Karte). Einfarbige, im öffentlichen Verkehr nicht käufliche Blätter in der Größe von 5′ Breite und 9′ Länge, nördl. von 58° Breite: 6′ Breite und 12′ Länge. Höhenlinien in Abständen von 2 Saschen, in flachem Gelände von 1 Saschen (= 2,134 m).

452. Topographische Karte des westrussischen Grenzgebiets 1:42 000 (1 Werst-Karte). Photomechanische Verkleinerung des Maßstabes 1:21 000, in den gleichen Abgrenzungen, vereinzelt auch in 10′ Breite und 18′ Länge abgegrenzt. Einfarbig, einige Blätter in 4 Farben. Höhenlinien in Abständen von 4 Saschen.

453. Topographische Karte 1:84000 (2 Werst-Karte). Nur in den Gebieten um Moskau, Twer Rjäsan, Nowgorod, Smolensk und Káluga erschienen. Abgrenzung: 15′ Breite und 27′ Länge. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien braun in Abständen von 2 Saschen.

454. Militärgeographische Karte des europäischen Rußlands 1:126 000 (3 Werst-Karte). 1032 Blatt, 58,5 × 41,4 cm groß, wovon etwa 600 Blatt erschienen sind. Wurde in den Jahren 1847—1917 hergestellt. Einfarbige Schraffenkarte, nur teilweise mit Höhenlinien.

455. Spezialkarte des europäischen Rußlands 1:420 000 (10 Werst-Karte „Strjelbitzki"). 177 Blatt. Der Hauptmeridian der Projektion ist auf 10° ostw. Pulkowo gelegt. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder, Wiesen grün, Schraffen braun.

456. Kriegsstraßenkarte des europäischen Rußlands 1:1 050 000 (25 Werst-Karte). 20 Blatt schwarze Schraffenkarte, seit 1898 Schraffen in braun, Wälder grün. Erscheint seit 1929 als 24-Werst-Karte in 7 Farben.

457. Hypsometrische Karte des westlichen Rußlands 1:1 680 000 (40 Werst-Karte). 32 Blatt mit Höhenschichten von 20 Saschen.

458. Hypsometrische Karte des europäischen Rußlands 1:2 520 000 (60 Werst-Karte). 3 Blatt mit Höhenschichten.

459. Hypsometrische Karte des asiatischen Rußlands 1:4 200 000 (100 Werst-Karte).

G. Ungarn

Schrifttum: Medvey, Das topographische Kartenwesen Ungarns. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1932/33, Nr. 2.

460. Herstellende Behörde: Kgl. Ungarisches Kartographisches Institut (Állami Térképészet) in Budapest, Olaß Fasor 7—9. Die älteren Karten Ungarns entstammen der 3. Landesaufnahme des Militärgeographischen Instituts Wien aus den Jahren 1869 bis 1887. Es gelten daher für diese dieselben geodätischen Grundlagen (siehe Nr. 390). Für die im Zuge befindliche Neuordnung gilt als Bezugsellipsoid das Besselsche. Zentralpunkt ist die alte Sternwarte in Budapest (Gellértberg) mit 47° 29′ 09″,6380 Breite und 36° 42′ 53″,5733 Länge ostw. Ferro, wobei Ferro 17° 39′ 45″,02 westl. Greenwich liegt. Die neueren Karten 1:25 000 und 1:75 000 haben stereographische Projektion. Sämtliche Höhen beziehen sich auf das Mittelwasser des Adriatischen Meeres bei Triest (Marke am Pegel des Molo Sartorio), das 0,336 m tiefer als N. N. liegt.

461. Neue Topographische Karte von Ungarn 1:25 000. 414 Blätter, wovon bis 1932 115 erschienen sind. Abgrenzung in 15′ Länge und 7′ 30″ Breite = etwa 76 × 56 cm

groß. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder und Gärten grün, Höhenlinien braun in 10 m Abstand, vereinzelt auch in 5 und 2,5 m Abstand und in Schraffen. Für die noch nicht erschienenen Blätter kommen die österreichisch-ungarischen Aufnahmeblätter in Betracht, die z.T. reambuliert (berichtigt) sind.

462. Neue Spezialkarte von Ungarn 1:75 000. 122 Blätter, wovon 1932 12 Blatt erschienen und 18 in Bearbeitung waren. Abgrenzung 30′ Länge und 15′ Breite, etwa 50 × 37 cm groß. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder grün, Höhenlinien braun in 10 m Abstand, Schummerung graubraun. Für noch nicht erschienene Blätter gilt die österreichisch-ungarische Karte 1:75 000.

463. Generalkarte von Ungarn 1:200 000. 61 Blätter, wovon bis 1932 auf Grund der neuen Karte 1:75 000 sich 10 Blatt in Neubearbeitung befanden. Abgrenzung 1′ Länge und 1′ Breite, etwa 38 × 56 cm groß. Polyederprojektion. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder grün, Schraffen braun, ohne Höhenlinien. Grundlage dieses Kartenwerks ist die österreichisch-ungarische Generalkarte von Mitteleuropa 1:200 000.

464. Übersichtskarte von Ungarn: 1:750 000. 10 Blatt, je 33 × 39 cm groß, Bonnesche Projektion. Erscheint in 2 Ausgaben: A. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Straßen rot, Wälder grün, Schraffen graubraun. B. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Straßen und Grenzen rot, Schraffen graubraun, 5 Höhenstufen von zart gelbbraun bis tiefbraun, Höhen über 2000 m rot, Eiszonen weiß, Ebenen und Talsohlen grün.

H. Rumänien.

Schrifttum: Dr. Hans H. F. Meyer, Stand der geodätischen, topographischen und kartographischen Arbeiten in Rumänien. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1936, Nr. 3.

465. Herstellende Behörde: Militärgeographisches Institut (Serviciul Geografic al Armatei) in Bukarest, Bulevardul Filantropiei 126. Bezugsellipsoid: Für die Provinzen Moldau, Ostwalachei und Dobrudscha das Besselsche, für die Westwalachei das etwas abgeänderte Clarkesche (siehe Nr. 262). Die älteren Kartenwerke sind in der Bonneschen Projektion entworfen, Berührungsparallel: 46° 30′ Breite, Mittelmeridian: 25° Länge ostw. Paris. Die neueren Karten beruhen auf der Lambertschen Projektion mit dem Mittelparallel: 45° Breite, Mittelmeridian: 21° 46′ 27″,83 ostw. Paris = 2° westl. von Bukarest = 24° 6′ 41″,835 ostw. Greenwich. Für die in neuester Zeit begonnene Neuordnung gilt das Ellipsoid nach Hayford und die stereographische Projektion mit dem Nullpunkt: 46° Breite 28° Länge ostw. Greenwich.

Die Höhen beziehen sich auf den Nullpunkt des Pegels im Hafen von Constanza. Dieser soll 0,4412 m unter N.N. liegen, er ist im ersten Weltkriege zerstört worden.

466. Karte von Rumänien 1:20 000 (Planul Director de Tragere). 1537 Blätter, 75 × 50 cm groß, in drei Farben: Grundriß und Gewässer schwarz, Wälder grün. Höhenlinien braun. Lambertsche Projektion und Gitternetz in 1 km Abstand. Für die ehemals österreichisch-ungarischen und russischen Gebiete sind die Kartenwerke dieser Länder heranzuziehen (siehe Nr. 380 u. 450). Eine noch bestehende ältere Ausgabe ist in Bonnescher Projektion gezeichnet (Blattgröße 50 × 50 cm).

467. Karte von Rumänien 1:50 000. 131 Blatt erschienen, 40 × 40 cm groß. Bonnesche Projektion. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien braun, Wälder dunkelgrün, Gärten hellgrün, Weingärten hellrot, Straßen rot und gelb. Ältestes rumänisches Kartenwerk, wird nicht mehr fortgeführt.

468. Karte von Rumänien 1:100 000. 103 Blatt erschienen, 75 × 50 cm groß, in Lambertscher Projektion und Gitternetz in 5 km Abstand. Grundriß und Gewässer schwarz, Wälder grün, Höhenlinien braun in 25 m Abständen. Eine ältere Ausgabe ist in Bonnescher Projektion gezeichnet, 40 × 42 cm groß und in neun Farben gedruckt.

469. Karte von Rumänien 1:200 000. 23 Blatt erschienen, 75 × 50 cm groß, Lambertsche Projektion. Grundriß und Gewässer schwarz, Wälder grün, Schraffen braun. Eine ältere Ausgabe ist in Bonnescher Projektion gezeichnet und in 4 Farben gedruckt. 40 × 40 cm groß.

470. Übersichtskarte von Rumänien 1:750 000. 2 Blatt, 84,5 × 57,5 cm groß. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Gelände braun, Straßen rot, Grenzen violett, Meer hellblau.

I. Bulgarien.

Schrifttum: Dr. Kosack, Das neue bulgarische Kartenwerk, Petermanns Mitt., 1936, Heft 5. — Dr. Wilhelmy, Das Kartenwesen Bulgariens. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1938, Nr. 3.

471. Herstellende Behörde: Staatliches Geographisches Institut (Derschawen Geografitscheski Institut) in Sofia, Boulevard Tzar Oswoboditel. Bezugsellipsoid nach Walbeck (siehe Nr. 262). Nullmeridian: Pulkowo = 30° 19′ 39″ ostw. Greenwich. Die älteren Karten basieren zumeist auf der Bonneschen Projektion. Die Höhen beziehen sich auf das Mittelwasser des Schwarzen Meeres bei Varna.

1931 wurde eine vollständige Neuaufnahme in 1:25 000 begonnen, die auf dem Ellipsoid von Hayford beruht. Zentralpunkt: Sofia, astronomischer Turm des Geographischen Instituts, 23° 19′ 58″,05 ostw. Greenwich. Es ist beabsichtigt, auf diesen Grundlagen neue Kartenwerke 1:50 000, 1:100 000 und 1:200 000 in Gauß-Krügerscher Projektion herauszugeben.

472. Karte von Bulgarien 1:40 000. 335 Blatt, davon 202 erschienen in Polyederprojektion 15′ Länge und 10′ Breite abgegrenzt; Schwarzdruck. Höhenlinien in 10 m Abstand. Das Kartenwerk umfaßt den Süden, Westen und Osten und ist aus der russischen Karte 1:42 000 entstanden. Cyrillische Druck- und Rundschrift.

473. Karte von Bulgarien 1:50 000. Etwa 350 Blatt, wovon 38 erschienen in Polyederprojektion. Abgrenzung in 15′ Länge und 10′ Breite. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder grün, Ortschaften rot, Weinberge gelb, Höhenlinien braun in 10 m Abstand. Erscheint auch in Schwarzdruck. Cyrillische Beschriftung. Umfaßt den Südwesten und ist aus der russischen Karte 1:42 000 entstanden.

474. Neue Karte von Bulgarien 1:50 000. 283 Blätter, wovon erst wenige Blätter (im griechischen Grenzgebiet, in Nordbulgarien und in der südbulgarischen Niederung) vorliegen. Gauß-Krügersche Projektion und Gitternetz in 2 km Abstand. Abgrenzung 15′ Länge und 15′ Breite (etwa 42 × 56 cm groß). Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder grün, Höhenlinien braun in 20, 10 und 5 m Abstand. Cyrillische Schrift.

475. Karte von Bulgarien 1:126 000. Polyederprojektion. Blattgröße 45′ Länge und 30′ Breite. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder grün, Höhenlinien braun in zehn Saschen Abstand. Ist aus der russischen Karte 1:126 000 entstanden. Soweit diese nur flüchtig berichtigt wurde, erscheint die Karte in zweifarbigem Druck: Grundriß schwarz, Höhenlinien braun. Bulgarische Schrift.

476. Karte von Bulgarien 1:210 000. Die Karte stellt eine bulgarische Bearbeitung des türkischen Kartenwerks der europäischen Türkei dar. Sie fußt auch auf russischen Aufnahmen und auf der älteren österreichischen Generalkarte 1:300 000. Bonnesche Projektion. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder grün, Höhenlinien braun in zehn Saschen Abstand.

477. Die **Karten von Bulgarien 1:400 000, 1:500 000 und 1:600 000** sind zumeist aus den entsprechenden Maßstäben der russischen und österreichisch-ungarischen Kartenwerke entstanden.

K. Italien.

Schrifttum: Dr. Schillmann, Das amtliche Kartenwesen Italiens. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufn., 1934, Nr. 3.

478. Herstellende Behörde: Instituto Geografico Militare in Florenz, Via Cesare Battisti 8. Bezugsellipsoid: Bessel. Zentralpunkt: Geodätische Station auf dem Monte Mario in Rom (= 30° 6′ 59″,0 ostw. Ferro). Die Höhen beziehen sich auf den Normalpunkt C. S. O. 1 im Hafen von Genua = +3,241 m (= 0,635 m unter N. N.).

479. Levate di Campagna (Tavolette) 1:25 000. 1005 Blatt in Polyederprojektion. Abgrenzung 7′,30″ Länge, 5′ Breite. 342 Bl. des ehemals österr. Gebiets. Schwarzdruck. Höhenlinien in 5 und 10 m Abstand.

480. Levate di Campagna (Quadranti) 1:50 000. 661 Blatt. Polyederprojektion. Abgrenzung 15′ Länge und 10′ Breite. Schwarzdruck mit Höhenlinien in 10 und 20 m Abstand.

Die beiden Maßstäbe 1:25 000 und 1:50 000 bilden ein gemeinsames Kartenwerk, sie werden allmählich durch Neuaufnahmen 1:25 000 ersetzt.

481. Grande Carta topografica del Regno d'Italia 1:100 000. 304 Blatt Polyederprojektion. Abgrenzung 30′ Länge und 20′ Breite. 44 Blatt ehemals österreichisches Gebiet. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Höhenlinien in braun in 50 m Abstand und braune Schraffen oder auch Schummerung.

482. Carta dl Regno d'Italia 1:200 000. 44 Blatt je 60′ Länge und 40′ Breite abgegrenzt. In vierfarbiger Ausgabe, mit Höhenlinien in 100 m Abstand und Schummerung. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Wälder grün, Straßen rot.

483. Carta Iteneraria del Regno d'Italia 1:300 000. 29 Blatt ohne Geländedarstellung. Mit Entfernungsangaben.

484. Carta corografica del Regno d'Italia e delle regioni adiacenti 1:500 000. 35 Blatt in Bonnescher Projektion, je 48 × 36 cm groß. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Schummerung braun. 25 Blatt Italiens auch mit Höhenlinien. Auch von Kleinasien sind 15 Blatt erschienen.

485. Carta del Regno d'Italia 1:1 000 000. 6 Blatt in Bonnescher Projektion. Grundriß schwarz, Gewässer blau, Schraffen braun.

L. Schweiz.

Schrifttum: Schneider, Die neuen Landeskarten der Schweiz. (Schweizerische Ztschr. f. Vermessungswesen und Kulturtechnik, 1935 u. 36.) — Zölly, Landestriangulation und Landesnivellement, u. Engi, Das Abbildungsverfahren der Landeskarte der Schweiz 1:50 000 in „Vermessung, Grundbuch und Karte". Verlag Schweiz. Geometerverein, Zürich 1939.

486. Herstellende Behörde: Eidgenössische Landestopographie in Bern. Bezugsellipsoid: früher Schmidtsches Sphäroid; seit 1935 das Besselsche (siehe Nr. 262). Zentralpunkt: Observatorium in Bern $\varphi = 46° 57′ 6″,02$; $\lambda = 5° 6′ 10″,8$ ostw. Paris, für die neueren Karten $\varphi = 46° 57′ 8″,66 \pm 0,13$; $\lambda = 7° 26′ 20″$ ostw. Greenwich. Kartenprojektion: Bonnesche Projektion, für die neuen Karten: eine schiefachsige Zylinderprojektion. Die Höhen beziehen sich a) Dufourkarte, Kanton Genf und Waadt = 376,64 m unter Repère Pierre du Niton (R. P. N.) = 3,347 m unter N. N. b) Dufourkarte, sonstige Kantone = 376,2 m unter Repère Pierre du Niton (R. P. N.) = 2,907 m unter N. N. c) Siegfriedatlas = 376,86 m (alter Horizont) unter Repère Pierre du Niton

(R. P. N.) = 3,567 m unter N. N. d) seit 1903 = 373,60 m (neuer Horizont) unter Repère Pierre du Niton = 0,307 m unter N. N.

487. Topographischer (Siegfried-) Atlas der Schweiz 1:25 000 und 1:50 000. 599 Blatt in 4—5farbiger Ausführung, 24×35 cm groß. Im Hochgebirge nur Blätter 1:50 000 erschienen. Höhenlinien braun in 10 m Abstand, bei 1:50 000 in 30 m Abstand, in Felsgebieten schwarz, in Gletschergebieten blau.

488. Topographische (Dufour-) Karte der Schweiz 1:100 000. 26 Blatt in den Jahren 1833—1863 entstanden. Früher in Schwarzdruck, 1909 in Zweifarbendruck, schwarz und blau. Schraffen in schiefer Beleuchtung.

489. Generalkarte der Schweiz 1:250 000. 4 Blatt aus der Dufourkarte entstanden. Einfarbig. Schraffen mit schiefer Beleuchtung.

490. Übersichtskarte der Schweiz und ihrer Grenzgebiete 1:1 000 000. Aus der Dufourkarte entstanden.

491. Seit 1937 ist eine Neuordnung des schweizerischen Kartenwesens begonnen worden. Es ist beabsichtigt, die topographischen Kartenwerke in den Maßstäben 1:25 000, 1:50 000 und 1:100 000 mehrfarbig: Grundriß schwarz, Gewässer und Gletscherhöhenlinien blau, Höhenlinien in 20 m Abständen (bei Bedarf auch in 10 und 5 m Abständen) braun, Wälder grün durch Kupferstich herzustellen. Die geographischen Landeskarten 1:200 000, 1:500 000 und 1:1 000 000 sollen als mehrfarbige Höhenlinienkarten in Photogravur, Kupferätzung u. dergl. Verfahren herausgegeben werden.

FÜNFTER TEIL.

Die graphische Anwendung der Karte beim Schießen.

1. Allgemeines.

492. Die für Artillerie, Minenwerfer und schwere Maschinengewehre bei indirektem Schießen erforderlichen Schießgrundlagen bestehen in dem Ermitteln des Nullpunktes der Feuerstelle und des Zielortes und damit auch von deren Entfernung voneinander. Außerdem ist der Winkel zu ermitteln, der im Nullpunkt der Feuerstelle zwischen einem möglichst weit entfernten, gut sichtbaren „Grundrichtungspunkt" und der Verbindungslinie Feuerstelle—Ziel, der Schießachse, gebildet wird (artilleristisch „Seite" genannt). In gebirgigem Gebiet tritt hierzu noch das Ermitteln des Höhenunterschiedes zwischen Feuerstelle und Ziel und der etwa in der Schießbahn gelegenen hindernden Erhebungen des Geländes.

Diese Schießgrundlagen lassen sich, abgesehen von ihren bei gegebenen Festpunkten (F. P.) möglichen rechnerischen Bestimmungen (siehe H.Dv. 141/2 u. /3) (T.V.), auch mit Hilfe von großmaßstäblichen Karten, Luftbildern und Punktplänen auf graphischem Wege ermitteln.

Für ein solches „Planschießen" sind Karten oder Pläne 1:50 000 oder größeren Maßstabes erforderlich (Schießpläne). Die Karte 1:100 000 bietet hierzu eine genügende Unterlage nur gegen Ziele von großer Flächenausdehnung, ist also nur in Ausnahmefällen zu benutzen. Besonders gilt dies von den sogenannten Großblättern (früher Einheitsblätter), die infolge ihrer Zusammensetzung aus vier Einzelblättern (siehe Nr. 343) an ihren Nähten größere Unstimmigkeiten aufweisen können.

Um ein ordnungsmäßiges Benutzen der Karten für diese Zwecke und für die damit verbundenen Messungen zu gewährleisten, ist neben der Kenntnis des Entstehens der amtlichen Kartenwerke, dem Genauigkeitswert der verschiedenen Kartenpunkte besonders die gründliche Beherrschung der nachstehend aufgeführten Verfahren der graphischen Punktbestimmungen erforderlich.

493. Das graphische Bestimmen des Ortes (Nullpunktes) einer Feuerstellung oder eines Zieles besteht im zeichnerischen Eintragen desselben auf einer Karte auf Grund von Messungen. Hierbei unterscheidet die Truppe eine behelfsmäßige Punktbestimmung und eine Punktbestimmung mit Richtkreis.

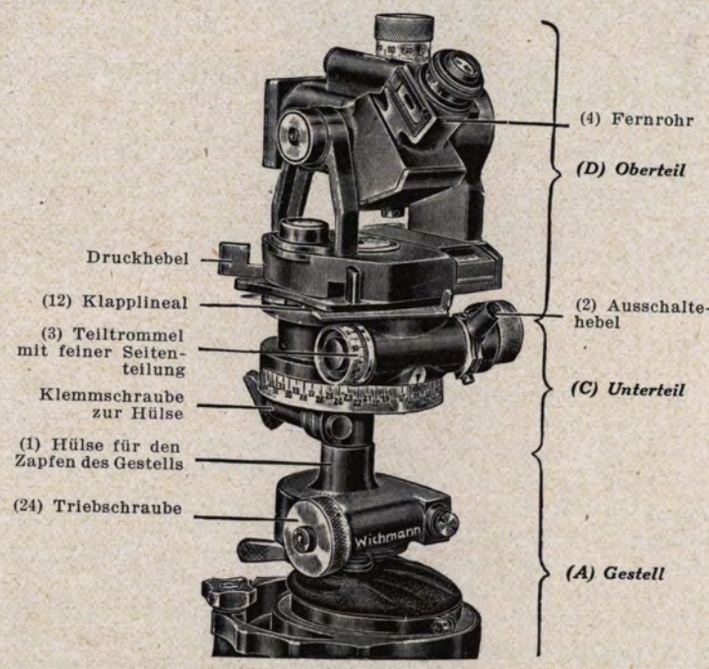
Die behelfsmäßige Punktbestimmung geschieht fast ausschließlich durch Ermitteln von Entfernungen von einem Kartenpunkt aus oder von einem erst auf der Karte festzustellenden Hilfspunkt aus in der Richtung auf den Neupunkt. Geschieht dies im Schrittmaß, so darf die Entfernung nicht über 250— sein. Soweit Winkelmessungen in Betracht kommen, beschränkt man sich auf ungefähr rechtwinkliges Einloten auf gerade Linien (Straßen- oder Wegeachsen usw.). Hierzu genügt das Zielen über die an einer Buchecke vorhandenen Kanten. Das Buch wird waagerecht von einem Manne in Augen-

höhe gehalten, der über die eine Buchkante zielt, während gleichzeitig ein anderer Mann über die rechtwinklig dazu verlaufende Buchkante zielt.

Für die Punktbestimmung mit Richtkreis eignet sich am besten ein solcher, der neben seinem eigentlichen Zwecke als Richtkreis sowohl als Winkelmeßinstrument wie auch als Kippregel für graphische Bestimmungen verwendet werden kann.

2. Der Richtkreis.

494. Der Richtkreis besteht aus folgenden Hauptteilen: Gestell (A), Planunterlage oder Meßtischplatte (B), Unterteil (C), Oberteil (D) und Kippregellineal (E).

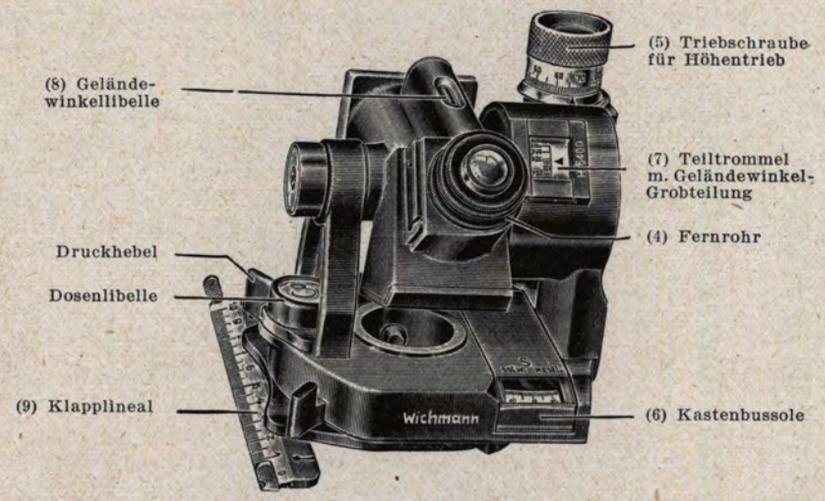


Das Gestell ist dreifüßig und gestattet feste, waagerechte Aufstellung in jedem Gelände. Sie wird herbeigeführt durch einen kugelförmigen Gestellzapfen, der durch die Bewegung von 2 Einstellscheiben horizontiert wird. Die Schwenkebene ist durch 2 weiße Marken kenntlich gemacht.

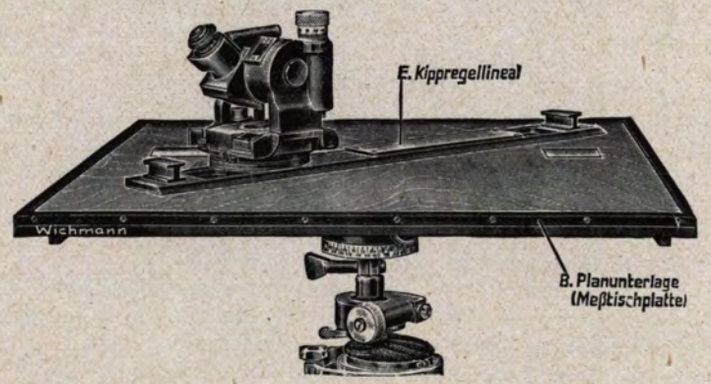
495. Auf den Gestellzapfen wird der Unterteil (C) mit seiner Hülse (1) aufgesetzt. Er trägt eine Grobteilung von 6400 Strich zum Messen von Seitenwinkeln. Durch Niederdrücken eines Ausschaltehebels (2) läßt er sich frei um seine senkrechte Achse drehen. Das Feinbewegen geschieht durch eine Teiltrommel (3), an der auch die Feinablesung der Seitenteilung erfolgt.

Auf den Unterteil wird nun, wenn der Richtkreis als Winkelmeßinstrument benutzt werden soll, der Oberteil (D) so aufgesetzt, daß durch einschnappende Stifte eine feste Verbindung entsteht. Der Oberteil trägt auf zwei Stützen das mit gebrochener

Ziellinie versehene, nicht durchschlagbare Fernrohr (4) von 8facher Vergrößerung, das eine Strichplatte mit Entfernungsmeßstrichen 1 : 100 (siehe Nr. 499) enthält. Es wird auf und nieder bewegt durch die Triebschraube für Höhentrieb (5). Der Oberteil besitzt eine seitlich angeordnete Kastenbussole (6) mit einem Stück 360° Teilung.



Am rechten Fernrohrträger befindet sich ein Gehäuse, das die Teiltrommel (7) mit der Geländewinkel-Grobteilung enthält. Sie ist in Übereinstimmung mit den übrigen Richtgeräten mit alter Fußartillerieteilung (5760 Einheiten zu je $^1/_{16}°$) versehen. Diese Teilung geht von 0 bis 1300. Bei einspielender Geländewinkellibelle (8) liegt 300 in der Waagerechten. Tiefenwinkel sind rot, Höhenwinkel schwarz bezeichnet.

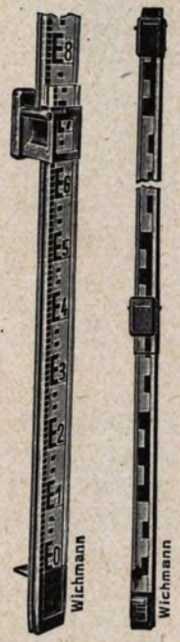


496. Um das Gerät als Meßtisch mit Kippregel gebrauchen zu können, wird auf dem Gestell zunächst wiederum der Unterteil aufgesetzt. An Stelle des Oberteils wird jedoch die aufgeklappte und fest verriegelte Planunterlage (B) (Meßtischplatte) darauf befestigt. Auf diese Planunterlage wird die Karte gespannt und nun der Oberteil

als Kippregel benutzt, indem das an ihm befindliche kleine Klapplineal (9) mit Millimeterteilung herausgezogen wird. Für lange Ziellinien kann der Oberteil auch auf ein längeres Kippregellineal (E) gesetzt werden, das Transversalmaßstab 1:10000 und 1:25000 enthält und zum besseren Handhaben mit zwei Griffen versehen ist.

Für den Gebrauch hinter einer Deckung kann ein Deckungsspiegel benutzt werden. Für Messen bei Nacht ist Beleuchtungseinrichtung vorgesehen. Das Gerät wird vervollständigt durch eine Meßlatte.

497. Bei jedem Anzielen achte man darauf, daß sowohl das Fadenkreuz wie auch der angezielte Gegenstand scharfe und ruhige Bilder zeigen. Man richte das Fernrohr gegen den Himmel und drehe die Okularlinse so lange, bis man das Fadenkreuz tiefschwarz und kräftig sieht. Nun erst richte man das Fernrohr auf das Ziel und stelle dessen Bild scharf ein. Fadenkreuz und Bild müssen jetzt in derselben Ebene liegen. Sie dürfen sich beim Bewegen des Auges nicht verschieben.



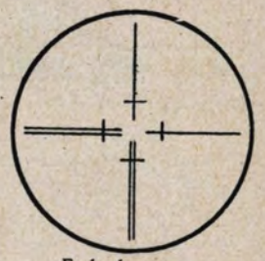
A. Die Meßlatte.

498. Sie ist etwas über 3 m lang und zusammenklappbar. Die einzelnen Meter sind durch über den Rand hinausstehende Marken abgetrennt und in 5 cm große Felder untergeteilt, die beim mittleren Meter rot, bei den übrigen schwarz gestrichen sind. Auf der Vorderseite der Latte sind die Meter und Dezimeter beziffert, auf der Rückseite nicht (stumme Latte). Je fünf 5 cm-Teile sind übersichtlich zu einem **E** bzw. **∃** zusammengefaßt. Griffe dienen zur bequemen Handhabung. Mit einer solchen Meßlatte kann man bei guter Beleuchtung bis zu 300 m Entfernungen mit den Entfernungsfäden 1:100 messen.

Zur Raumersparnis kann man an Stelle der Meßlatte auch ein mit der gleichen Teilung versehenes Kunstleder-Stoffband mitführen. Man befestigt es im Bedarfsfalle an einer geeigneten Holzstange.

B. Optische Bestimmungen.

499. Um mit dem Richtkreis und der Meßlatte auf optischem Wege Entfernungen messen zu können, ist die Strichplatte des Fernrohrs außer mit dem Hauptstrichkreuz noch mit je zwei waagerechten und senkrechten Entfernungsmeßstrichen versehen, die man Entfernungsfäden nennt. Zielt man nun eine in waagerechter Entfernung von 100 Meter senkrecht aufgestellte Meßlatte mit dem Fernrohr an, so erscheint zwischen den oberen und unteren Entfernungsfäden ein Lattenteil von 1 m Länge. Die Entfernung der Latte vom Gerät ist also gleich dem Hundertfachen des abgelesenen Lattenstücks. Die Zahl 100 heißt „Multiplikationskonstante" des Geräts. Je kleiner diese ist, desto genauer wird man die Entfernung messen können.



Fadenkreuz.

500. Man bestimmt nun eine Entfernung, indem man den im Fernrohr oben erscheinenden waagerechten Entfernungsfaden auf das Ende eines vollen Lattenmeters einstellt und am unteren Entfernungsfaden die Anzahl der einbegrenzten Zentimeter

Tabelle zur Ermittlung waagerechter Strecken aus nach der senkrechten Meßlatte optisch gemessenen schrägen Strecken.

Bei einem Geländewinkel von: .../16°	verkürzt sich die an der Messlatte abgelesene schräge Strecke von: 10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300 m
	auf: ... m											
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300
20	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300
30	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300
40	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	299
50	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	199	299
60	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	199	299
70	10	20	30	40	50	60	70	80	89	99	199	298
80	10	20	30	40	50	60	69	79	89	99	198	298
90	10	20	30	40	50	59	69	79	89	99	198	297
100	10	20	30	40	49	59	69	79	89	99	198	296
110	10	20	30	39	49	59	69	79	89	99	197	296
120	10	20	29	39	49	59	69	79	88	98	197	295
130	10	20	29	39	49	59	69	78	88	98	196	294
140	10	20	29	39	49	59	68	78	88	98	195	293
150	10	19	29	39	49	58	68	78	88	97	195	292
160	10	19	29	39	48	58	68	78	88	97	194	291
170	10	19	29	39	48	58	68	77	87	97	193	290
180	10	19	29	38	48	58	67	77	87	96	192	289
190	10	19	29	38	48	57	67	77	86	96	192	287
200	10	19	29	38	48	57	67	76	86	95	191	286
210	9	19	28	38	47	57	66	76	85	95	190	285
220	9	19	28	38	47	57	66	75	85	94	189	283
230	9	19	28	38	47	56	66	75	84	94	188	281
240	9	19	28	37	47	56	65	75	84	93	187	280
250	9	19	28	37	46	56	65	74	83	93	185	278
260	9	18	28	37	46	55	65	74	83	92	184	276
270	9	18	27	37	46	55	64	73	82	92	183	275
280	9	18	27	36	45	55	64	73	82	91	182	273
290	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	181	271
300	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	179	269
310	9	18	27	36	45	53	62	71	80	89	178	267
320	9	18	26	35	44	53	62	71	79	88	177	265
330	9	18	26	35	44	53	61	70	79	88	175	263
340	9	17	26	35	43	52	61	69	78	87	174	261
350	9	17	26	34	43	52	60	69	78	86	172	258
360	9	17	26	34	43	51	60	68	77	85	171	256
370	8	17	25	34	42	51	59	68	76	85	169	254
380	8	17	25	34	42	50	59	67	75	84	168	251
390	8	17	25	33	41	50	58	66	75	83	166	249
400	8	16	25	33	41	49	58	66	74	82	164	247
410	8	16	24	33	41	49	57	65	73	81	163	244
420	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	161	241
430	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	159	239
440	8	16	24	31	39	47	55	63	71	79	157	236
450	8	16	23	31	39	47	54	62	70	77	156	233
460	8	15	23	31	38	46	54	61	69	77	154	231
470	8	15	23	30	38	46	53	61	68	76	152	228
480	8	15	23	30	38	45	53	60	68	75	150	225
490	7	15	22	30	37	44	52	59	67	74	148	222
500	7	15	22	29	37	44	51	58	66	73	146	219

abliest. Jedes Zentimeter ist als 1 m abzulesen. Es ist daher eine in Zentimeter geteilte Meßlatte, bei der die Dezimeter bezeichnet sind, besonders hierfür geeignet, wenn es sich nur um kürzere Entfernungen handelt.

Bei größeren Entfernungen benutzt man jedoch vorteilhafter die Rückseite der Latte, die Felderteilung von je 5 cm Größe besitzt und bei der zur besseren Übersichtlichkeit je fünf Zentimeter zu einem **E** oder **∃** zusammengefaßt sind. Ein solches **E** oder **∃** entspricht also 25 m Entfernung. Schneidet der untere Entfernungsfaden durch ein 5 cm-Feld hindurch, so wird dieser Restteil geschätzt und hinzugezählt. So sind z. B. an der abgebildeten Latte bei der Fadenstellung a—b—c abzulesen: Zunächst 2 volle Meter = 200 m, dann 6 volle Felder × 5 = 30 m und schließlich noch 4 cm = 4 m, zusammen 234 m.

501. Das bisher Gesagte gilt aber streng nur für die Fälle, bei denen der mittlere Zielstrahl die Meßlatte senkrecht trifft. Dies ist nun aber bei steilem Zielen nicht der Fall. Trifft der Zielstrahl schräg auf die senkrecht stehende Meßlatte, so liest man an ihr mehr Teile ab als bei waagerechtem Zielen. Man mißt also zu weit und muß daher die abgelesene Entfernung verkürzen.

Da aber zudem nicht die schräge Strecke zwischen Fernrohr und Meßlatte, sondern ihre Projektion auf die Ebene, die Kartenentfernung ermittelt werden soll, so ist außer der oben genannten Verkürzung an der abgelesenen Strecke noch eine weitere Verkürzung vorzunehmen. Das auf diese Weise auf die waagerechte Strecke verkürzte Maß der schräg gemessenen Strecke ist aus vorstehender Tabelle, auf volle Meter abgerundet, zu entnehmen. Z. B. bei 210/16° und 187 m (= 100 + 80 + 7) abgelesener Strecke: 95 + 76 + 7 (nämlich $^1/_{10}$ von 70) = 178 m.

3. Der Richtkreis als Winkelmeßgerät.

A. Messen von Seitenwinkeln.

502. Um beim Messen von Seitenwinkeln die nötigen Kontrollen zu erhalten, wendet man die „Satzmessung" an. Sie besteht darin, daß man den Teilkreis auf Null stellt und in dieser Stellung das erste (Anschluß-) Ziel anvisiert. Dann werden der Reihe nach zunächst im rechtsläufigen (Uhrzeiger-) Sinn alle einzumessenden Ziele anvisiert, jedesmal ihre Winkelwerte abgelesen und im „Meßbefehl" unter Ablesung aufgeschrieben. Man nennt dies den „Hingang" oder „1. Halbsatz" eines „Satzes", der nun außerdem noch aus dem „Rückgang" oder „2. Halbsatz" besteht. Hierzu wird der Teilkreis zunächst um etwa 1 R (= 1600ᵍ) verstellt. Jetzt wird in dieser Stellung des Teilkreises das letzte Ziel anvisiert, der Winkelwert abgelesen, aufgeschrieben, und nun werden in rückläufiger Folge (entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn) dieselben Ziele eingestellt, abgelesen und aufgeschrieben. Als Anschlußziel ist ein gut sichtbares, scharf einstellbares Ziel, möglichst ein Festpunkt, zu wählen; er ist bei allen Messungen auf dem betr. Standpunkt beizubehalten.

503. In der Spalte „Winkelauszug" des Meßbefehls werden alle gemessenen Richtungen auf die Anschlußrichtung als Null bezogen, man zieht hierzu den Winkelwert der Anschlußrichtung von jedem Wert der übrigen Richtungen eines Halbsatzes ab. In der Spalte „Mittel" ist das Mittel zwischen 1. und 2. Halbsatz des Winkelauszuges zu bilden.

Meßbefehl Nr. 12

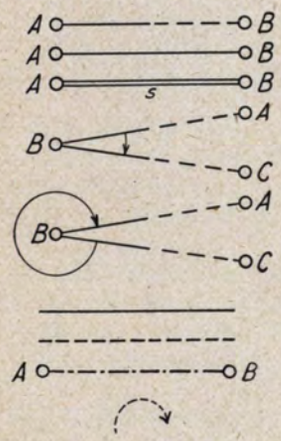
Datum 31. 8. 1933 Uhr 13.45 | zurück 15.00 Uhr

Trupp Schneider hat in Standpunkt Nr. 12 (1. P. 3)

zu messen: | gemessen:

Richtung nach:	Nr.	Ablesung	Winkelauszug	Mittel
(Anschlußlinie) A-Dorf ♁	1	0000ᵍ	0000ᵍ	0000ᵍ
B-Dorf ♁	2	1522ᵍ	1522ᵍ	1521ᵍ
C-Dorf Zgl. Schornstein	3	3188ᵍ	3188ᵍ	3189ᵍ
D-Dorf ♁	4	5608ᵍ	5608ᵍ	5608ᵍ
	5			
Richtkreis umstellen!	5			
	4	0820ᵍ	5608ᵍ	
Entfernung:	3	4802ᵍ	3190ᵍ	
von Standpunkt Nr.	2	3132ᵍ	1520ᵍ	
nach Punkt Nr.	1	1612ᵍ	0000ᵍ	

504. Für die bildliche Darstellung gemessener Werte benutzt man folgende Zeichen:



= Richtung ist in A nach B gemessen. (Einseitige Richtung.)

= Richtung ist in A nach B und in B nach A gemessen. (Gegenseitige Richtung.)

= Strecke s ist zwischen A und B gemessen.

= Winkel A B C ist gemessen.

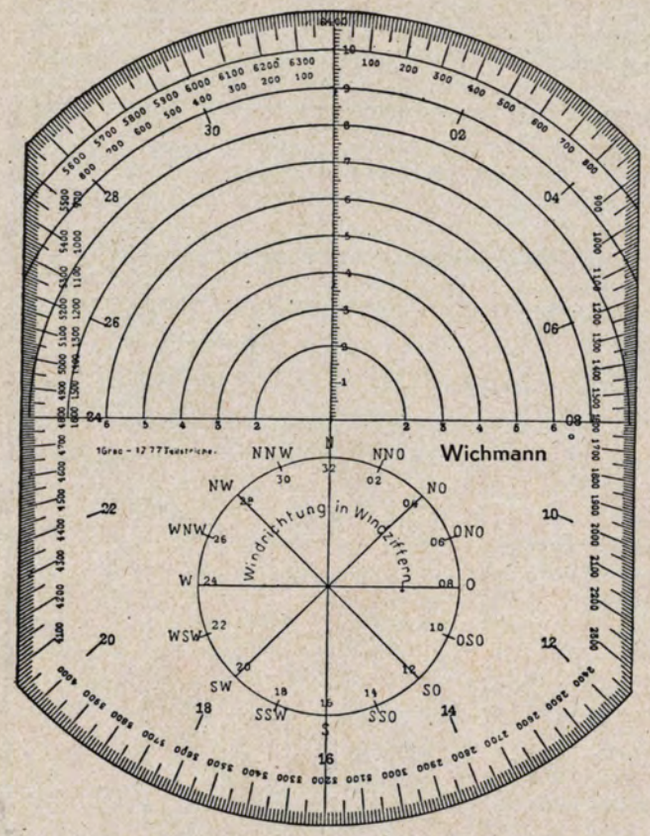
= Winkel C B A ist gemessen.

= Additionsstrich.

= Subtraktionsstrich.

= Strecke A—B ist aus Koordinaten berechnet worden.

= gesuchter Winkel.



505. Für das Auftragen der gemessenen Winkel auf die Karte, den Meßtisch oder den Punktplan wird der Kartenwinkelmesser benutzt. Dies Gerät ist ein Vollkreis-Winkelmesser aus Zellhorn mit Strichteilung und zwei Ziehkanten. Für lange Winkelschenkel ist in dem durchbohrten Mittelpunkt ein Ablesefaden befestigt. Um den Mittelpunkt sind Entfernungskreise im Abstand von 1 cm eingerissen. Außerdem ist noch eine Windrose angebracht.

B. Messen von Neigungswinkeln (Höhen- bzw. Tiefenwinkeln).

506. Bei dem Messen von Höhen- und Tiefenwinkeln mit dem Richtkreis liegt der eine Schenkel immer in der waagerechten Ebene, die durch die Drehungsachse des Fernrohrs geht. Den anderen Schenkel bildet die auf den Gegenstand eingestellte Zielachse des Fernrohrs. Der Schnittpunkt dieser mit der Drehungsachse des Fernrohrs ist der Scheitelpunkt für alle Höhen- und Tiefenwinkel.

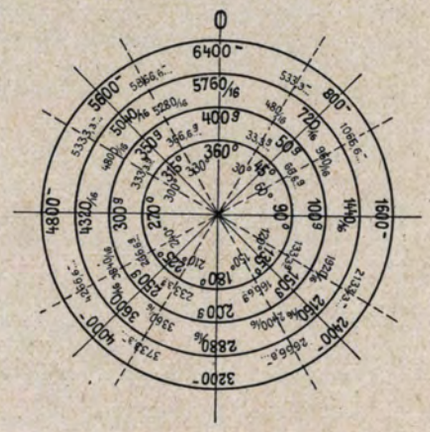
Man richtet den waagerecht aufgestellten Richtkreis oder die auf waagerechter Kartenunterlage stehende Richtkreis-Kippregel so, daß der einzustellende Gegenstand im Gesichtsfeld des Fernrohrs erscheint und annähernd am senkrechten Faden liegt. Vor Einstellen eines Höhen- oder Tiefenwinkels ist stets die Geländewinkellibelle (8) durch die Einstellscheiben am Gestell zum Einspielen zu bringen.

Alsdann wird durch entsprechendes Drehen der Triebschraube für Höhentrieb (5) der mittlere Faden genau auf den einzumessenden Punkt eingestellt und abgelesen. Ergibt z. B. die Ablesung für Geländewinkel-Grobteilung (7) und der Triebschraube für Höhentrieb (5) an den Trommeln = 300, so ist die Zielung in der Waagerechten erfolgt (siehe Nivellieren, Nr. 550—552). Bei niedrigeren Ablesungen hat man Tiefenwinkel, bei höheren Ablesungen Höhenwinkel eingestellt. Diese Ablesungen an der Höhenskala ergeben Einheiten zu je $^1/_{16}{}^\circ$ des in 5760 Teile geteilten Vollkreises.

Zwecks Kontrolle wird jeder Neigungswinkel zweimal gemessen. Zum Aufschreiben kann wieder der Meßbefehl benutzt werden.

507. Man kann die verschiedenen Kreis- und Strichteilungen untereinander nach folgender Tabelle verwandeln:

Vollkreisteilungen von	in Vollkreisteilung von: 360°	400 g	5760/16 Strich	6400‾
	durch Multiplikation mit ...			
360° (Altgrad, Sexagesimalteilung) 1° = 60′. 1′ = 60″	—	1,1$\overline{11}$...	16,0	17,$\overline{77}$...
400 g (Neugrad, Zentesimalteilung) 1 g = 10 c, 1 c = 10 cc	0,9	—	14,4	16,0
5760/16 Strichteilung (frühere Fußartillerieteilung)	0,0625	0,069$\overline{4}$...	—	1,1$\overline{11}$...
6400‾ (Strichteilung)	0,05625	0,0625	0,9	—



4. Der Richtkreis als Meßtischgerät.

A. Allgemeines.

508. Um den Richtkreis als Meßtisch mit Kippregel benutzen zu können, dient eine Planunterlage. Sie besteht aus einer nach innen zusammenklappbaren Meßtischplatte. Für den Gebrauch wird der Unterteil des Richtkreises auf das Gestell gesetzt und die aufgeklappte Meßtischplatte auf den Aufsteckkegel des Unterteils aufgesetzt. Zwei am Unterteil befindliche Druckhebel bewirken hierbei das Einschnappen von zwei die feste Verbindung herstellenden Haltestiften.

Die Planunterlage ist 45 × 45 cm groß und hat am Rande auf einer Messingfassung eine Teilung von 4 cm, um ein Gitternetz 1 : 25 000 auftragen zu können. An der Unterseite ist eine Klemmvorrichtung, in die das Kippregellineal eingeschoben werden kann.

B. Bestimmen von Richtungslinien.

509. Mit der Kippregel lassen sich bei orientierter Karte (siehe Nr. 510—514) Richtungslinien bestimmen. Z. B. von einem auf der Karte schon ermittelten Standpunkt aus nach einem sichtbaren Ziel, indem man die Ziehkante des Lineals an den Bildpunkt des Standortes anlegt und nun um diesen die Kippregel so lange dreht und schwenkt, bis der senkrechte Faden im Fernrohr das Ziel genau in der Mitte schneidet. Man zieht dann mit sehr spitzem hartem Bleistift an der Linealkante entlang vorwärts ein Stück Linie in der Richtung auf das Ziel.

Will man umgekehrt Richtungslinien von einem auf der Meßtischplatte schon vorhandenen Punkt aus rückwärts auf einen noch nicht ermittelten Standpunkt bestimmen,

so schwenkt man das Kippregellineal um den Bildpunkt des Objektes solange, bis der senkrechte Faden im Fernrohr das Objekt schneidet, zieht dann aber das Stück Richtungslinie rückwärts in der Richtung auf den Standort zu.

Horizontalwinkel werden mit der Kippregel nur bildlich dargestellt, indem die Lage der Winkelschenkel durch Ziehen von Linien auf dem Papier bestimmt wird.

C. Das Orientieren des Meßtisches.

I. Nach Festpunkten (F.P.).

510. Man stellt den mit einer Karte bespannten Meßtisch auf einem im Gelände versteinten F.P. auf und horizontiert ihn. Dann legt man das Kippregellineal an den Bildpunkt dieses Standortes und an den eines zweiten, möglichst entfernten sichtbaren F.P. genau an und dreht nun die Tischplatte, zuletzt mit der Feinstellschraube, so lange, bis der zweite F.P. den Senkrechtfaden des Fernrohres scharf schneidet. Der Meßtisch ist jetzt orientiert. Zieht man nun vom Bildpunkt des Standorts am Kippregellineal Richtungslinien nach anderen F.P., so müssen diese auch durch deren Bildpunkte gehen.

II. Nach magnetisch Nord (Ma.N.).

511. Ist der Meßtisch genau orientiert, so bringt man die Kipprêgel annähernd in die Richtung des magnetischen Nordens (Ma.N.) und löst die Nordnadel. Jetzt schwenkt man die Kippregel so lange, bis die beruhigte Nadel auf den Nullstrich einspielt. Diese Einstellung wird durch mehrmaliges Ablenken der Nadel nachgeprüft. Stellt sie sich stets wieder auf den Nullstrich ein, so zieht man an den Enden des Lineals scharfe Bleistriche, die alsdann die magnetische Nordrichtung (Ma.N.) bezeichnen. Sie gilt streng nur für dasselbe Gerät und für den betreffenden Standort (siehe Nr. 183). Hierbei ist die Nähe elektrischer Stark- (Gleich-) Ströme sowie größerer Eisenmassen zu vermeiden (siehe Nr. 182). Man prüft diese so ermittelte Richtung Ma.N., indem man vom Bildpunkt des Standortes nach sichtbaren F.P. Richtungslinien zieht. Diese müssen alsdann die zugehörigen Bildpunkte treffen.

512. Die magnetische Nordrichtung schwankt während eines Tages und bleibt während eines Sommers nicht unverändert. Täglich bewegt sich die Nordnadel von 8 bis 14 Uhr von Osten nach Westen und geht dann langsam nach Osten zurück. Die mittlere Tagesrichtung der Nadel bestimmt man daher am besten um 10 oder 18 Uhr. Bei mehrmonatigen Arbeiten muß wegen der fortschreitenden Veränderung der Deklination (Säkular-Variation) die Nordlinie wiederholt neu bestimmt werden (siehe Nr. 187).

513. Die so ermittelte magnetische Nordrichtung kann man nun zum genäherten Orientieren des Meßtisches auf neuen Standorten benutzen. Man legt bei sorgfältig horizontiertem Tisch das Kippregellineal an die gezogenen Randmarken der Nordrichtung, löst die Nadel und dreht nun den Tisch bis zum Einspielen der Nadel auf den Nullstrich der Bussole. Ein derartig genähertes Orientieren des Meßtisches wird für viele Zwecke ausreichend genau sein.

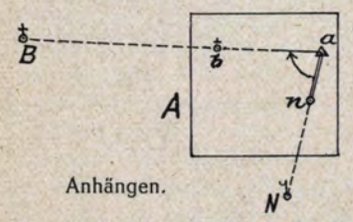
514. Über das Orientieren des Meßtisches unter Zuhilfenahme von Mißweisungskarten siehe Nr. 187, über den Gebrauch der Nadelabweichung (gegen die Gitterlinie) Nr. 190.

5. Die graphischen Punktbestimmungen.

A. Das Anhängen.

515. Diese einfachste Bestimmung eines Punktes läßt sich anwenden, wenn in der Nähe des zu bestimmenden Punktes ein F.P. oder ein anderer zuverlässiger Kartenpunkt liegt.

Man stellt den Meßtisch auf dem benachbarten F.P. = A[38]) auf und orientiert ihn nach einem anderen sichtbaren F.P. = B. Ist ein solcher nicht vorhanden, so wird nach Ma.N. orientiert. Dann wird nach dem zu bestimmenden Neupunkt N., der durch eine senkrecht aufgestellte Meßlatte anzielbar gemacht ist, eine Richtungslinie gezogen, an der Latte die Entfernung abgelesen und diese an der Richtungslinie abgetragen. Der sich so ergebende Neupunkt n wird nachgeprüft, indem man den Meßtisch auf ihm aufstellt, orientiert und nun Richtungslinien nach sichtbaren Zielen zieht, die dann ihre Bildpunkte treffen müssen.

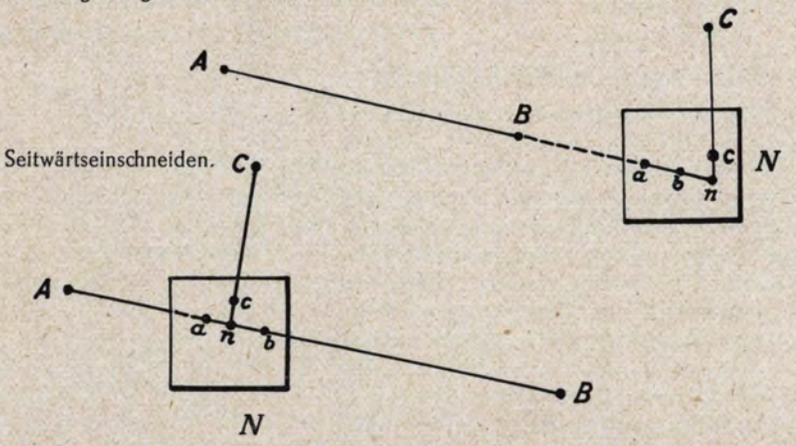


Anhängen.

516. Ist von dem benachbarten F.P. aus kein anderer F.P. zu sehen, so stellt man den Meßtisch auf dem Neupunkt N auf, orientiert ihn nach Ma.N. und zieht nun über den F.P. die rückwärtige Richtungslinie, auf der man die abgelesene Entfernung abträgt. Nachprüfung wie bei Nr. 515.

B. Das Seitwärtseinschneiden.

517. Man stellt sich mit dem Meßtisch in die Verbindungslinie zweier F.P. oder in deren Verlängerung. Der letztere Fall ist im Gelände sofort und ohne Schwierigkeit



Seitwärtseinschneiden.

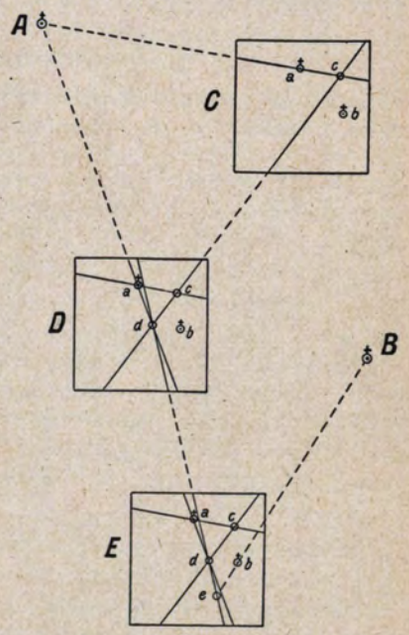
zu erkennen, da man die beiden sich deckenden Gegenstände oder die von ihnen gebildete Linie in der Natur vor sich sieht. Legt man dann auf der waagerecht gestellten Meßtischplatte das Kippregellineal an ihre beiden Bildpunkte a und b an und dreht den Tisch, bis A und B scharf vom senkrechten Faden getroffen werden, so ist der Tisch richtig orientiert. Man zieht nun die Verlängerung von a b und erhält dann von einem

[38]) Naturpunkte sind in folgendem mit großen, ihre Bildpunkte mit kleinen Buchstaben bezeichnet.

möglichst rechtwinklig zu dieser Linie gelegenen Punkt C unter Anlegen des Lineals an dessen Bildpunkt c und Anzielen von C eine rückwärtige Richtungslinie, die die Verlängerung a b in n schneidet. Dies ist der gesuchte Standpunkt, der um so genauer bestimmt ist, je weiter A entfernt ist und je mehr B, N und C zusammenliegen.

518. Etwas umständlicher gestaltet sich das Seitwärtseinschneiden zwischen zwei Punkten A und B. Um den Verlauf der Verbindungslinien A B im Gelände zu finden, verfährt man folgendermaßen: Zwei Mann, I und II, stellen sich etwa 50 bis 100 m voneinander entfernt und mit dem Gesicht gegenseitig zugewandt in die vermeintliche Verbindungslinie A B. I bleibt stehen und II erhält den Auftrag, sich stets in die Richtung I und den hinter diesem liegenden Punkt, z. B. A, zu stellen. Sieht nun I den Punkt B noch seitwärts von II liegen, so geht er langsam, hin und wieder stehenbleibend, so lange nach dieser selben Seite — II folgt auftragsgemäß —, bis er II und den Punkt B hintereinanderliegend sieht. Jetzt muß auch II den Punkt A und I in einer Linie liegend sehen. Nun wird der Meßtisch in dieser Linie aufgestellt, die Kippregel an $a\,b$ gelegt und der Tisch in diese Linie eingedreht. Da das Fernrohr nicht durchschlagbar ist, setzt man das Kippregellineal an derselben Linie jetzt um und zielt nach dem anderen Punkt. Wird dieser vom Senkrechtfaden getroffen, so war der Tisch richtig orientiert, und es kann nun über den Punkt C die rückwärtige Richtungslinie gezogen werden, die Punkt n ergibt. Wird der andere Punkt aber noch nicht vom Senkrechtfaden getroffen, so muß der Tisch noch entsprechend seitwärts gestellt werden.

519. In beiden Fällen empfiehlt sich eine Prüfung, indem man die Kippregel an n anlegt und nach einem vierten sichtbaren Punkt eine Richtungslinie zieht. Diese muß jetzt dessen Bildpunkt treffen. Beide Verfahren lassen sich verhältnismäßig schnell erledigen und geben sehr sichere Standpunkte.



Einschneiden auf Richtungslinien.

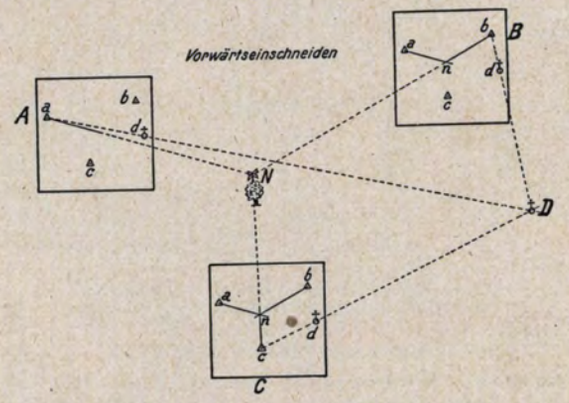
C. Das Einschneiden auf Richtungslinien.

520. Ein dem Seitwärtseinschneiden ähnliches Verfahren besteht darin, daß man von einem sicher bestimmten Punkt aus nach einem anderen neu zu bestimmenden Punkt eine Richtungslinie zieht, sich dann auf solchem Neupunkt mit dem Meßtisch aufstellt und hier die gezogene Richtungslinie zur Orientierung benutzt. Diese ist zu diesem Zwecke besonders lang zu ziehen. Nach einem möglichst rechtwinklig zu dieser Linie gelegenen Punkt wird nunmehr der Neupunkt durch Ziehen der rückwärtigen Visierlinie seitwärts eingeschnitten. Man kann dieses Verfahren über einige Punkte weg fortsetzen, wie es in nebenstehender Zeichnung über die Punkte C, D und E geschehen ist.

D. Das Vorwärtseinschneiden.

521. Wenn man den Meßtisch auf einem trigonometrischen oder auch anderweitig sicher bestimmten Punkt A aufstellt und genau orientiert, so kann man von a nach allen

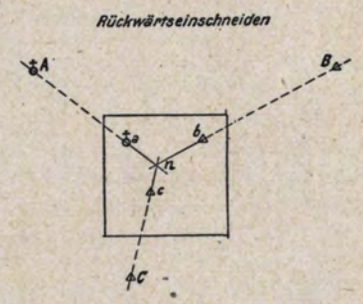
sichtbaren Naturgegenständen, z. B. nach N, Richtungslinien mit Hilfe der Kippregel ziehen. In diesen müssen die Bildpunkte der angezielten Gegenstände liegen. Wenn man nun auf einem zweiten Punkt B in gleicher Weise Richtungslinien nach denselben Zielpunkten zieht, so liegen deren Bildpunkte in den Schnittpunkten dieser Linien. Es ist darauf zu achten, daß sich die betreffenden Richtungslinien möglichst rechtwinklig schneiden. Man prüfe ferner durch eine dritte Richtungslinie von einem dritten Standpunkt C aus, sie darf kein Dreieck ergeben. Die Entfernung des angezielten Punktes vom Standpunkt soll möglichst nicht größer sein als die Entfernung des weitesten Punktes, der zum Orientieren des Tisches gedient hat.



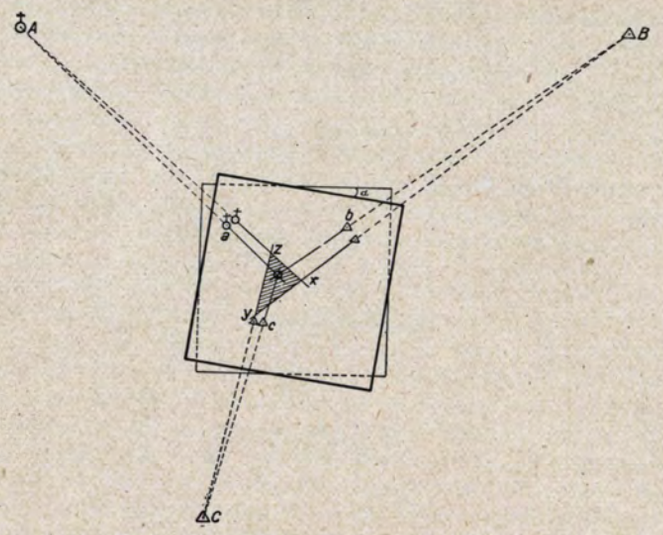
Für dieses Verfahren eignen sich besonders alle unzugänglichen Punkte, wie Schornsteine, Windmühlen, Fahnenstangen usw.

E. Das Rückwärtseinschneiden.

522. Ein sehr einfaches Behelfsverfahren ist bereits in Nr. 227 angegeben. Sind von einem Standpunkt aus eine Anzahl von F. P. sichtbar, deren Bildpunkte auf der Meßtischplatte aufgetragen sind, so würde man bei vollkommen richtiger Orientierung des Tisches seinen Standpunkt n finden, wenn man, zwei F. P. anzielend, rückwärts über deren Bildpunkte hinweg Linien zieht, die sich im gesuchten Standpunkt schneiden. Zieht man zur Kontrolle noch über einen dritten F. P. die rückwärtigen Zielstrahlen, so müssen auch sie durch denselben Schnittpunkt gehen.



523. Ist jedoch der Meßtisch um einen Winkel α falsch orientiert, wie dies bei Benutzen der Nordnadel meist der Fall sein wird, so schneiden sich die rückwärtigen Zielstrahlen nicht mehr in einem Punkte, sondern bilden ein „fehlerzeigendes Dreieck" x y z. Dieses muß durch eines der nachstehenden Verfahren beseitigt und damit die richtige Orientierung des Meßtisches wie auch die Lage des betreffenden Stationspunktes n gewonnen werden.

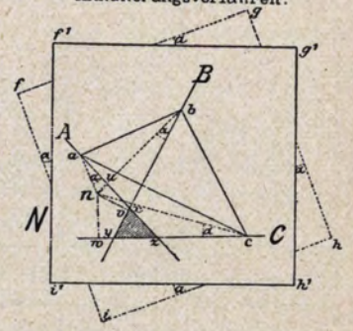


I. Das (Lehmannsche) Annäherungsverfahren.

524. Sind a b c die Bildpunkte eines Naturdreiecks A B C, n der richtig bestimmte Bildpunkt des Standpunktes N, so sind bei genauer Orientierung des Meßtisches die Richtungen a b ‖ A B, ferner n a ‖ N A usw. und die Winkel a n b, b n c, a n c = den Winkeln ANB, BNC, ANC.

Dreht man nun die Meßtischplatte um den Winkel α aus der richtigen Lage und zieht jetzt Richtungslinien über a, b, c von A, B, C her rückwärts, so schneiden sie sich nicht mehr im Punkte n, sondern in den Punkten x, y, z. Sie bilden das fehlerzeigende Dreieck x y z. Fällt man von n auf diese drei unrichtigen Richtungslinien Lote, nämlich n u, n v, n w, so entstehen die drei rechtwinkligen Dreiecke a n u, b n v, c n w. Sie sind, da ihre Winkel bei a, b und c gleich sind (nämlich = α), untereinander ähnlich. Es verhalten sich in ihnen daher die Lote n u, n v, n w wie die Entfernungen n a, n b, n c. Die von n auf die unrichtigen Richtungslinien gefällten Lote verhalten sich also wie die Entfernungen des gesuchten Standpunktes von den drei Punkten des Naturdreiecks. Dementsprechend ist der Standpunkt aus jedem fehlerzeigenden Dreieck abzuleiten.

Annäherungsverfahren.



525. Hat man z. B. beim Aufstellen des Meßtisches mit der Nordnadel ein fehlerzeigendes Dreieck erhalten, so wird man in dem Dreieck oder in dessen Nähe einen Punkt suchen, dessen rechtwinklige Abstände von den Richtungslinien sich zueinander verhalten wie die Entfernungen der betreffenden Punkte vom Standort. Nach diesem Punkt orientiert man den Tisch erneut, indem man an ihn und den weitesten der F. P. die Kippregel anlegt und den Tisch in diese Richtung dreht. Nun zieht man wieder auch über die anderen Punkte die rückwärtigen Richtungslinien. Schneiden sich diese jetzt in

einem Punkte, so ist dies der richtige Standort. Entsteht aber noch ein neues, kleineres Dreieck, so wiederholt man das Verfahren.

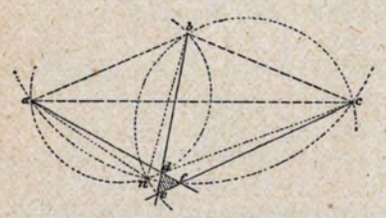
526. War das zweite fehlerzeigende Dreieck a′ b′ c′ dem ersten a b c der Lage nach ähnlich, so war der Meßtisch bei der zweiten Orientierung noch nicht weit genug

gedreht worden. Der Standpunkt wird etwa im Schnittpunkt der verlängerten Verbindungslinien der korrespondierenden Ecken a—a′, b—b′ und c—c′ der beiden Dreiecke zu suchen sein.

Zeigte das zweite Dreieck aber das entgegengesetzte Spiegelbild, so ist der Tisch zu weit gedreht worden. Jetzt ist der Standpunkt etwa im Schnittpunkt der kreuzweis zu verbindenden korrespondierenden Ecken zu suchen.

II. Verfahren mittels sich schneidender Kreise.

527. Sind a, b und c die Bildpunkte eines Naturdreiecks und hat man durch Ziehen der rückwärtigen Zielstrahlen das fehlerzeigende Dreieck d e f erhalten, so stellen die Winkel a d b und b e c die im Standpunkte sich bildenden beiden Winkel nach den Naturpunkten A, B, C dar. Schlägt man nun über a b einen durch d gehenden Kreis und über b c einen durch e gehenden, so ist Winkel a n b = a d b und b n c = b e c (Peripheriewinkel auf gleichem Bogen). Mithin ist der Schnittpunkt n dieser beiden Kreise der gesuchte Standpunkt.



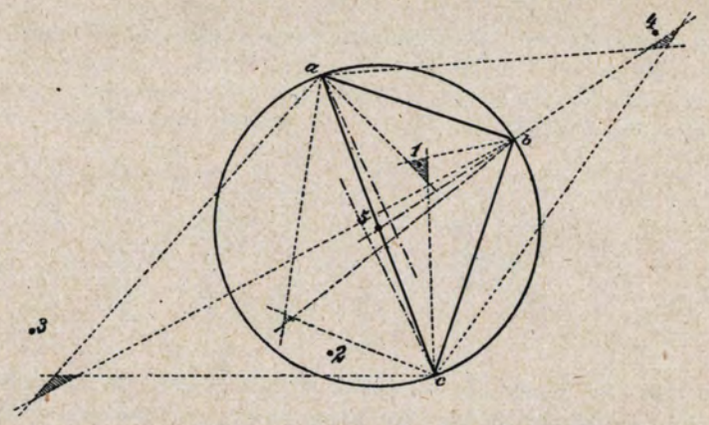
Das sehr zeitraubende, mathematisch genaue Schlagen dieser Kreise auf der Meßtischplatte wird sich praktisch zumeist durch freihändiges Andeuten der Kreislinien genügend genau ersetzen lassen.

III. Lage des gesuchten Punktes zum fehlerzeigenden Dreieck.

528. Denkt man sich um das durch die Bildpunkte a, b und c gegebene Dreieck einen Kreis umzogen, so kann der Standpunkt des Meßtisches in bezug auf dieses Dreieck und den umschriebenen Kreis sechs verschiedene Lagen haben. Nach diesen richtet sich die jeweilige Lage des gesuchten Punktes n zum fehlerzeigenden Dreieck.

Liegt nämlich der Standpunkt:

1. innerhalb des Naturdreiecks, so liegt auch der Punkt n im fehlerzeigenden Dreieck;
2. außerhalb des Dreiecks und innerhalb des Kreises, so liegt der Punkt n außerhalb des fehlerzeigenden Dreiecks, der mittleren Richtungslinie gegenüber;
3. außerhalb des Kreises und damit außerhalb des Dreiecks, einer Dreiecksseite (a c) gegenüber, so liegt der Punkt n außerhalb des fehlerzeigenden Dreiecks, derjenigen Winkelspitze gegenüber, die von den beiden äußeren Richtungslinien gebildet wird;
4. außerhalb des Kreises und des Dreiecks, einer Winkelspitze (b) gegenüber, so liegt der Punkt n außerhalb des fehlerzeigenden Dreiecks, der mittleren Richtungslinie gegenüber;



5. in einer Dreiecksseite, so entsteht ein Seitwärtseinschnitt (siehe Nr. 518);
6. in der Kreislinie, so entsteht kein fehlerzeigendes Dreieck. Ein Rückwärtseinschnitt ist unmöglich, der Punkt n kann nicht bestimmt werden, weil die auf dieser Kreislinie sich bildenden Richtungswinkel nach den Naturpunkten als Peripheriewinkel auf gleichem Bogen einander gleich sind. Die Unsicherheit der Punktbestimmung erstreckt sich auch auf eine gewisse Zone seitwärts der Kreislinie, sie muß daher streng vermieden werden.

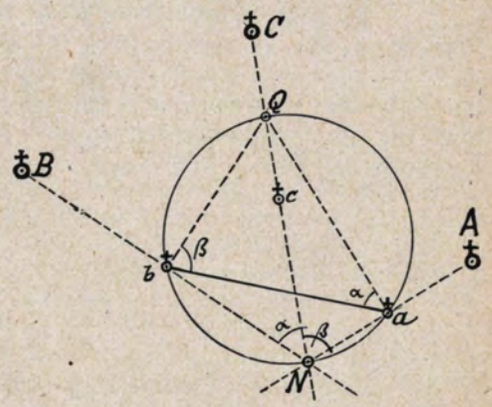
IV. Rückwärtseinschneiden mittels Richtungslinien ohne Nordnadel mit Collinsschem Hilfspunkt.

529. Sind b, c und a die Bildpunkte der trigonometrischen Punkte B, C und A und N der zu suchende Neupunkt, so bilden die von N aus nach B, C und A gehenden Richtungen die Winkel α und β in N. Man trägt nun diese beiden Winkel kreuzweis vertauscht an die die beiden äußeren Bildpunkte b und a verbindende Linie an, und zwar in b den Winkel β und in a den Winkel α.

Um in b den Winkel β anzutragen, legt man die Kippregel an b a (Objektiv nach a) an, dreht den Tisch bis zum Einspielen des Naturpunktes A und zieht nun von b aus die Richtungslinie nach C.

Ebenso verfährt man mit dem Antragen des Winkels α an b a in a. Die Kippregel wird an b a (Objektiv nach b) angelegt, der Tisch auf den Naturpunkt B eingedreht und von a aus die Richtungslinie nach C gezogen. Beide nach C gezogenen Zielinien schneiden sich im Punkte Q, dem Collinsschen Hilfspunkt.

Jetzt wird die Kippregel an Q c (Objektiv nach Q) angelegt und der Tisch auf C eingedreht. Er ist nun bereits richtig orientiert. Den gesuchten Neupunkt N findet man auf der Linie Q c oder ihrer Verlängerung, wenn man über B und A die rückwärtigen Ziellinien zieht. Beide müssen sich auf Q c im Punkte N schneiden.

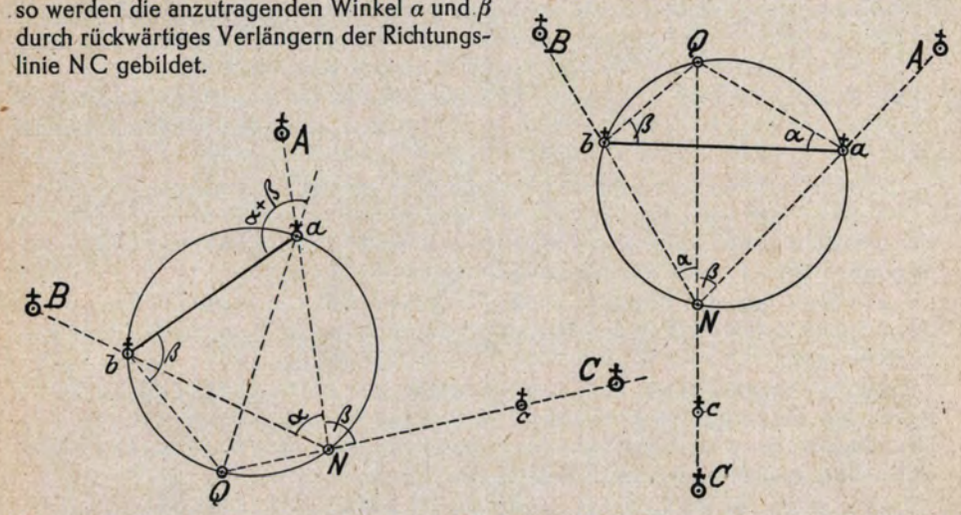


530. Zum Beweise denkt man sich über b Q a einen Kreis geschlagen und Q c durch diesen Kreis hindurchgezogen

bzw. verlängert. Der Schnittpunkt dieser Linie mit der Kreisperipherie ergibt den einzig möglichen Punkt, in dem die an diese Linie angetragenen Winkel nach b $=\alpha$ und nach a $=\beta$ den vorher an b a angetragenen Naturwinkeln β und α paarweise gleich sind (Peripheriewinkel auf gleichem Bogen).

531. In den Fällen, wo die Richtungslinie N C nicht die Verbindungslinie b a schneidet, muß in a der Winkel $\alpha+\beta$ angetragen werden, wobei der Winkelschenkel rückwärtig zu verlängern ist.

Liegt N innerhalb des Naturdreiecks BAC, so werden die anzutragenden Winkel α und β durch rückwärtiges Verlängern der Richtungslinie N C gebildet.



Der Rückwärtseinschnitt mittels Collinsschen Hilfspunktes ergibt, sorgsam ausgeführt, kein fehlerzeigendes Dreieck. Er ist stets zu empfehlen, wenn der Neupunkt außerhalb des Naturdreiecks B A C liegt, also die Winkel $\alpha+\beta$ kleiner als 2 R sind.

532. Der Einschnitt darf nur dann angewendet werden, wenn die Strecke Q c eine zum genauen Orientieren noch genügende Länge hat. Er wird unmöglich, wenn der Schnittpunkt Q über den Rand des Meßtisches hinaus fällt, was eintritt, wenn N zu nahe an B A heranrückt, also $\alpha+\beta$ nahezu 2 R bilden, womit die Aufgabe allmählich in ein Seitwärtseinschneiden (siehe Nr. 518) übergeht.

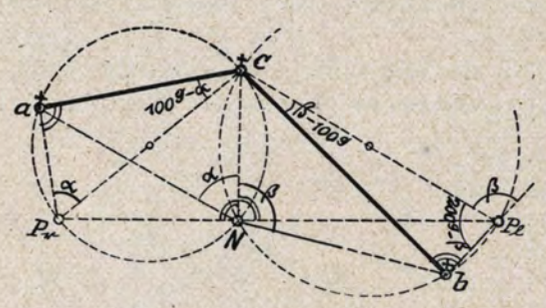
Es ist bei der Auswahl der F.P. darauf zu achten, daß der über die Bildpunkte a und b sowie durch den mutmaßlichen Neupunkt verlaufende Kreis vollständig auf den Meßtisch zu liegen kommt. Der dritte F.P. (C) muß möglichst weit entfernt sein, um sicher orientieren zu können, wobei er jedoch nicht auf obigem Kreise liegen darf.

V. Rückwärtseinschneiden mittels Richtungslinien ohne Nordnadel nach Cassini.

533. Sind a, c und b die Bildpunkte der Festpunkte A, C und B und α und β die sich nach ihnen im Neupunkt N bildenden Winkel, so errichtet man auf den Verbindungslinien des mittleren F.P. (= c) mit den äußeren F.P. (= a und b) in letzteren Punkten Senkrechte, und zwar

bei spitzem Winkel α oder β im Neupunkt N auf diesen zu,
„ stumpfem „ α „ β „ „ N von diesem fort.

An diese Senkrechten werden die in N sich bildenden Winkel, und zwar α bei a und β bei b so angetragen, daß ihre freien Schenkel durch c gehen. Bei stumpfen Winkeln α oder β wird 2 R — α bzw. 2 R — β angetragen. So ergeben sich die beiden Schnittpunkte P_r und P_l.



Hierzu wird die Kippregel so an die Senkrechte gelegt, daß bei spitzem Winkel α das Objektiv nach a zeigt. Dann wird der Meßtisch auf den Naturpunkt A eingerichtet und von C eine rückwärtige Richtungslinie über den Bildpunkt c gezogen, wodurch sich der Schnittpunkt P_r ergibt.

Bei stumpfem Winkel β wird die Kippregel so an die von b aus fortgezogene Senkrechte gelegt, daß das Objektiv von b fort, also nach P_l zeigt. Der Meßtisch wird nun auf den Naturpunkt B eingerichtet und eine rückwärtige Richtungslinie von C über den Bildpunkt c gezogen, wodurch sich der Schnittpunkt P_l ergibt.

Jetzt zieht man die Verbindungslinie P_r—P_l und fällt von c aus ein Lot auf sie. Im Fußpunkt desselben liegt der gesuchte Neupunkt N, dessen Lage durch Ziehen von Richtungslinien nach anderen sichtbaren F. P. nachzuprüfen ist.

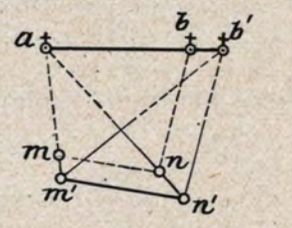
534. Zum Beweise denkt man sich über c—P_r und c—P_l als Durchmesser Kreise geschlagen, die auch durch a und c bzw. durch b und c gehen. Sie schneiden sich in N, dem Lotpunkt von c auf P_r—P_l zum zweiten Male, so daß auch α und β die Peripheriewinkel über a—c bzw. über c—b sind.

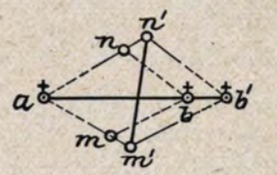
F. Zweipunktverfahren.

535. Sind von dem zu bestimmenden Neupunkt N aus nur 2 nicht betretbare Festpunkte A und B zu sehen, so kann man N gemeinsam mit einem zweiten sichtbaren Punkt M bestimmen, von dem aus sowohl A und B wie auch N zu sehen sein müssen.

I. Verfahren mit Pauspapier.

536. Auf einem Stück Pauspapier zeichnet man in einem beliebigen Maßstab, der jedoch besser etwas größer als der betreffende Kartenmaßstab ist, die Punkte m′ und n′



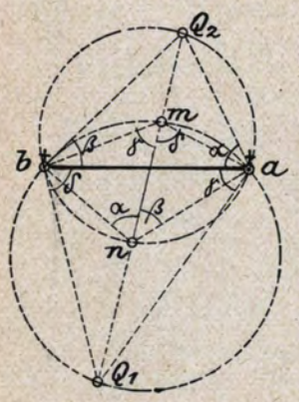


als Endpunkte einer Grundlinie auf. Auf dem Punkt n′ wird dann der Meßtisch mit der Pause durch Anlegen des Kippregellineals an m′—n′ (Objektiv nach m′) auf M eingerichtet und festgestellt. Man zieht nun von n′ aus die Richtungslinien nach A und nach B.

Jetzt wird der Meßtisch auf Punkt M aufgestellt, das Kippregellineal an m′—n′ (Objektiv nach n′) angelegt und der Tisch auf N eingerichtet. Man zieht nun von m′ aus die Richtungslinien nach A und B, die sich mit den von n′ aus gegangenen schneiden. Diese beiden so durch Vorwärtseinschneiden gewonnenen Schnittpunkte a—b′ verbinde man geradlinig. Man hat damit das durch die Naturpunkte A, B, N und M gebildete Viereck in einem beliebigen Maßstabe auf dem Pauspapier abgebildet. Um es auf den richtigen Kartenmaßstab zu bringen, legt man die Pause mit a so auf den zugehörigen Kartenpunkt, daß die Linie a—b′ durch den Kartenpunkt b geht, den man sich auf dieser Linie genau bezeichnet = b. Man zieht nun durch b eine Parallele zu b′—n′, die n′—a im Punkte n schneidet, und durch diesen Punkt eine zweite Parallele zu n′—m′, die a—m′ in m schneidet. Die nunmehr das maßstabsgerechte Viereck a, b, n, m (bzw. a, n, b, m) enthaltende Pause wird so auf die Karte aufgelegt, daß sich die Punkte a und b decken, und jetzt werden die Punkte m und n durch Zirkelstrich übertragen. Man prüfe die Arbeit durch Ziehen der Richtungslinien von N oder M aus nach den übrigen sichtbaren Punkten, die deren Bildpunkte treffen müssen.

Die Lösung der Aufgabe gelingt am vorteilhaftesten, je mehr sich das Viereck der quadratischen Form nähert, Figuren mit sehr spitzen Schnitten sind zu vermeiden.

II. Verfahren ohne Pauspapier mit 2 Collinsschen Hilfspunkten.



537. Ohne die Benutzung von Pauspapier läßt sich die Aufgabe durch doppeltes Anwenden des Collinsschen Hilfspunktes (siehe Nr. 529-532) auf folgende Weise lösen:

An die Verbindungslinie der beiden gegebenen Punkte a und b werden zuerst die im Punkte M nach A, N und B sich bildenden Winkel δ und γ und alsdann die im Punkte N sich bildenden Winkel α und β kreuzweis vertauscht angetragen. Hierdurch entstehen die Collinsschen Hilfspunkte Q_1 und Q_2, die, miteinander verbunden, bereits die zur Linie a—b richtig orientierte Richtungslinie ergeben, auf der die beiden Punkte m und n liegen müssen. Ihre Lage findet man, indem man sich mit dem Meßtisch auf ihnen aufstellt, sich mittels der Linie Q_1—Q_2 orientiert und die rückwärtigen Richtungslinien über a und b zieht.

Im einzelnen verfährt man folgendermaßen:

Aufstellung des Meßtisches in M:

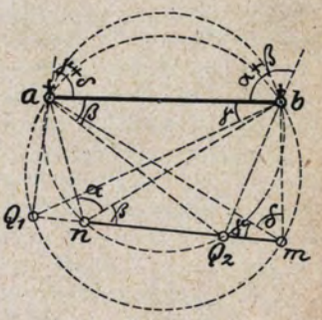
Die Kippregel wird an a und b (Objektiv nach a) angelegt, der Tisch bis zum Einspielen des Naturpunktes A eingedreht und von b aus die Richtungslinie nach Naturpunkt N gezogen, wodurch der Winkel δ an a—b in b angetragen ist. Jetzt wird die Kippregel an a und b (Objektiv nach b) angelegt, der Tisch bis zum Einspielen des Naturpunktes B eingedreht und von a aus die Richtungslinie nach Naturpunkt N gezogen, wodurch der Winkel γ an a—b in a angetragen ist. Der Schnittpunkt dieser beiden Richtungslinien ist Q_1.

Aufstellung des Meßtisches in N:

In N wird, unter Benutzung von M statt N in derselben Reihenfolge der Arbeiten wie in M, der Schnittpunkt Q_2 gefunden.

Q_1 und Q_2 werden miteinander verbunden. Auf dieser Linie oder ihrer Verlängerung liegen die Punkte m und n. Man findet n, indem man das Kippregellineal an Q_1—Q_2 anlegt (Objektiv nach Q_2), den Tisch auf M einrichtet und nun die rückwärtigen Richtungslinien über a und b zieht, die den Punkt n ergeben.

Um auch m zu finden, wird der Tisch über M aufgestellt und in der gleichen Weise die Kippregel an Q_1—Q_2 angelegt (Objektiv nach Q_1), der Tisch wird auf N eingerichtet und die rückwärtigen Richtungslinien über a und b gezogen, die dann m ergeben.



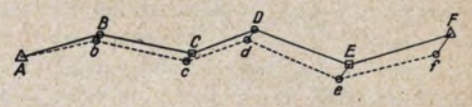
538. In nebenstehendem Bilde ist der Fall dargestellt, wo die Linie Q_1—Q_2 nicht die Verbindungslinie a—b schneidet (siehe Nr. 531) und daher in a die Winkel $\gamma+\delta$ und in b die Winkel $\alpha+\beta$ angetragen werden müssen.

G. Streckenzug (mittels Richtungslinien).

539. Sind ein oder mehrere Punkte in einem Walde oder sonst unübersichtlichem Gelände zu bestimmen, so kann dies durch einen von einem F. P. ausgehenden Streckenzug oder Bussolenzug (siehe Nr. 542) geschehen, der an einen anderen F. P. anzuschließen ist. Das Verfahren besteht in einem fortgesetzten „Anhängen" (siehe Nr. 515—516).

Man stellt hierzu den Meßtisch auf einem F.P. = A auf und orientiert ihn nach einem anderen sichtbaren F.P. Die Meßlatte wird nun auf einem in der Richtung auf den Neupunkt zu gelegenen Punkt aufgestellt und mit der Kippregel unter Anlegen des Lineals an den Bildpunkt a die Richtungslinie nach dem Lattenpunkt B gezogen. Diese Richtungslinie wird durch kleine Linienstücke an den Rändern des Meßtisches angedeutet, damit ein späteres Wiederanlegen des Kippregellineals an diese Linie scharf möglich ist. Nunmehr wird die Entfernung des Lattenpunktes abgelesen (siehe Nr. 499 bis 501) und mit dem Zirkel auf der Richtungslinie von a aus abgetragen, wodurch sich der Lattenpunkt b auf der Karte ergibt. Jetzt wird der Meßtisch auf dem Lattenpunkt B aufgestellt und nach dem sichtbar gemachten Punkt A unter Benutzung der gezogenen Randlinienstücke orientiert. Alsdann wird von Punkt b aus ein neuer Lattenpunkt c in der gleichen Weise bestimmt. Dies Verfahren setzt man über die zu bestimmenden Punkte hinweg fort, bis zum Anschluß an einen neuen F.P. = F.

540. Bei langen Zügen wird man nicht immer mit dem Schlußpunkt in den Anschlußpunkt gelangen. Man wird z. B. infolge kleiner Fehler in der Orientierung und der Entfernungsmessung statt nach F nach f gelangen. Dieser Fehler wird auf die gesamten gemessenen Punkte des Zuges graphisch verteilt. Hierzu verbindet man den Schlußpunkt f mit dem Anschlußpunkt F und zieht dazu Parallelen durch alle Punkte. Auf ihnen gleicht man entsprechend den einzelnen Punktentfernungen den Lagefehler aus und erhält damit die endgültige Linie A B C D E F. Haben sich beim Anschluß größere Abweichungen ergeben, so ist ein grober Fehler im Zuge zu vermuten und die Messung rückwärts zu wiederholen.



541. Während des Zuges kann man gleichzeitig die Höhenbestimmung aller Punkte ausführen. Auch hierbei werden kleinere Anschlußfehler auf alle Punkte in gleicher Weise verteilt und große Fehler durch Wiederholen der Messung aufgesucht.

H. Bussolenzug.

542. Ist auf dem Anfangspunkt kein anderer F. P. zu sehen, so kann man den Meßtisch mittels Nordnadel auf diesem Punkt orientieren (siehe Nr. 511—514). Lattenpunkt b wird in der gleichen Weise wie beim Streckenzug bestimmt. Die neue Aufstellung des Meßtisches erfolgt jedoch nicht auf b, sondern man überschlägt diesen Punkt und stellt den Meßtisch schon auf c auf, orientiert ihn dort wieder mittels der Nordnadel und zieht dann über b die rückwärtige Richtungslinie auf c zu, auf der man die abgelesene Entfernung abträgt und so c erhält. In dieser stets einen Lattenpunkt überschlagenden Weise wird der Bussolenzug bis zum Anschlußpunkt durchgeführt. Etwa sich ergebende Anschlußfehler sind wie beim Streckenzug zu behandeln.

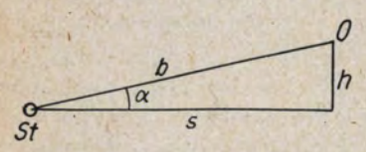
6. Höhenbestimmungen.

A. Bestimmen der Bodenhöhe des Standpunktes oder der Höhe des Zielpunktes.

543. Nachdem man die Lage eines Punktes mittels eines der vorbeschriebenen Verfahren auf der Meßtischplatte bestimmt hat, kann man auch dessen Höhe über N.N. ermitteln. Da die trigonometrischen Punkte in ihrer Höhenlage über N.N. gegeben sind, so wird die Höhenlage aller übrigen Punkte durch trigonometrische Rechnung von ihnen abgeleitet. Man ist hierbei keineswegs an die Punkte gebunden, von denen die Lage des Standortes bestimmt wurde. Es empfiehlt sich vielmehr, hierzu stets die nächstgelegenen, möglichst flache Höhenwinkel ergebenden Punkte heranzuziehen. Weiter als 3000 m entfernte Punkte sind zur Höhenbestimmung im allgemeinen zu vermeiden.

544. Die Höhe eines Standpunktes darf man nicht von nur einem trigonometrischen Punkte ableiten, es sind hierzu stets mehrere heranzuziehen. Etwaige kleinere Unterschiede werden gemittelt, größere sind nachzuprüfen.

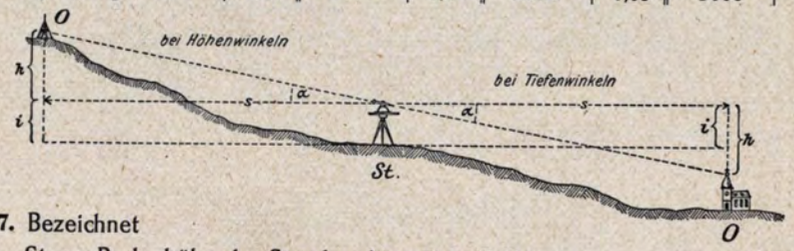
Auf die in Nr. 506 beschriebene Weise mißt man die Höhen- oder Tiefenwinkel α nach den für die Höhenbestimmung ausgewählten trigonometrischen Punkten, z. B. von St. nach O. Dann greift man mit dem Zirkel die Entfernung s auf der Meßtischplatte ab und mißt sie auf dem Maßstab der Kippregel. Der Höhenunterschied ist dann $h = s \cdot \operatorname{tg} \alpha$.



545. Der so ermittelte Höhenunterschied h bezieht sich jedoch noch nicht auf die Bodenfläche des Standpunktes St, sondern auf die Höhenlage der Fernrohrachse. Es muß daher die Höhe dieser über dem Erdboden, die Instrumentenhöhe i (meist + 1,3 m), berücksichtigt werden.

546. Bei Entfernungen über 800 m machen sich auch Erdkrümmung und Strahlenbrechung bemerkbar und müssen bei genauen Bestimmungen beachtet werden. Dieser zusammengefaßte Wert E kann stets mit der Instrumentenhöhe i verbunden in Rechnung gesetzt werden. E beträgt:

s	E	s	E	s	E	s	E	s	E
100	0,00	1100	0,08	2100	0,30	3100	0,65	4100	1,15
200	0,00	1200	0,10	2200	0,33	3200	0,69	4200	1,21
300	0,01	1300	0,12	2300	0,36	3300	0,74	4300	1,27
400	0,01	1400	0,14	2400	0,39	3400	0,79	4400	1,33
500	0,02	1500	0,16	2500	0,42	3500	0,84	4500	1,39
600	0,03	1600	0,18	2600	0,45	3600	0,89	4600	1,45
700	0,04	1700	0,20	2700	0,49	3700	0,94	4700	1,51
800	0,05	1800	0,22	2800	0,53	3800	0,99	4800	1,57
900	0,06	1900	0,24	2900	0,57	3900	1,04	4900	1,64
1000	0,07	2000	0,27	3000	0,61	4000	1,09	5000	1,71



547. Bezeichnet

St = Bodenhöhe des Standpunktes über N.N.,
O = Höhe des angezielten Gegenstandes über N.N.,
s = waagerechte Entfernung (Horizontalprojektion) des Standpunktes vom angezielten Gegenstand,
α = Höhen- oder Tiefenwinkel,
i = Instrumentenhöhe,
E = Wert für Erdkrümmung und Strahlenbrechung,

so ergeben sich folgende Formeln:

Bür Bestimmen der Bodenhöhe des Standpunktes
- bei Höhenwinkeln: $St = O - (s \cdot tg\,\alpha + i + E)$,
- bei Tiefenwinkeln: $St = O + [s \cdot tg\,\alpha - (i + E)]$.

Für Bestimmen der Höhe eines Zielpunktes
- bei Höhenwinkeln: $O = St + (s \cdot tg\,\alpha + i + E)$,
- bei Tiefenwinkeln: $O = St - [s \cdot tg\,\alpha - (i + E)]$.

548. Beispiel:

$h = s \cdot tg\,\alpha$	Für Bestimmen der Bodenhöhe eines Standpunktes:	
	Bei Höhenwinkeln: $St = O - (s \cdot tg\,\alpha + i + E)$	Bei Tiefenwinkeln: $St = O + [s \cdot tg\,\alpha - (i + E)]$
$s = 2130$ m lg = 3,32838 $\alpha = 2° 31'$ lg tg = 8,64298 lg h = 1,97136 $s \cdot tg\,\alpha = h = 93{,}62$ m i = 1,32 m, E = 0,31 m } ± 1,63 m $s \cdot tg\,\alpha + i + E = 95{,}25$ m $s \cdot tg\,\alpha - (i+E) = 91{,}99$ m	O = 312,25 m $s \cdot tg\,\alpha + i + E = -95{,}25$ m St = 217,00 m	O = 125,01 m $s \cdot tg\,\alpha - (i+E) = +91{,}99$ m St = 217,00 m
	Für Bestimmen der Höhe eines Zielpunktes:	
	Bei Höhenwinkeln: $O = St + (s \cdot tg\,\alpha + i + E)$	Bei Tiefenwinkeln: $O = St - [s \cdot tg\,\alpha - (i + E)]$
	St = 217,00 m $s \cdot tg\,\alpha + i + E = +95{,}25$ m O = 312,25 m	St = 217,00 m $s \cdot tg\,\alpha - (i+E) = -91{,}99$ m O = 125,01 m

Ist Winkel α in 6400 Strichteilung verwandelt (siehe Nr. 507), so können für diese logarithmische Rechnung die „Logarithmisch-trigonometrischen Tafeln für Strichteilung von 0—6400" (H.Dv. 141a) benutzt werden. Will man diese logarithmische Rechnung ersparen, benutzt man Kotentafeln [39]). Für viele militärische Zwecke wird jedoch schon eine genäherte Höhenbestimmung ausreichen. In solchen Fällen, besonders wenn α sehr klein ist, kann sogar das Umwandeln der mit dem Richtkreis gemessenen 5760-Kreisteilung in 6400-Strichteilung unterbleiben.

549. Bei Lattenpunkten fällt wegen ihrer kurzen Entfernung vom Meßtisch der Wert für E (Strahlenbrechung und Erdkrümmung) aus. Ebenso kann man das Berücksichtigen der Instrumentenhöhe i ausschalten, wenn man die Meßlatte in Instrumentenhöhe (1,0 m) mit dem mittleren Horizontalfaden anzielt und so den Neigungswinkel α mißt. Zu beachten ist jedoch, daß bei steilen Winkeln infolge der Schrägstellung der Latte zum Zielstrahl ein zu großes Lattenstück abgelesen wird, und daß ferner die schräg gemessene Hypotenusenlänge b auf die ebene Kathetenlänge s verkürzt werden muß (siehe Nr. 501). Beide Werte sind vereinigt als „Horizontalkorrektion" in den Kotentafeln angegeben. Ihre Größen sind zusammengefaßt für jeden Winkel und jede Entfernung in den Kotentafeln unter der Bezeichnung Hor.-K am oberen und unteren Rande jeder Tafel angegeben. Sie sind stets von der bei schräger Zielung an der Latte abgelesenen Entfernung abzuziehen, um die waagerechte Entfernung zu erhalten. Da 1 m Horizontalkorrektion erst bei 300 m Entfernung und einer Neigung von 3° bzw. bei 100 m Entfernung und einer Neigung von 5½° eintritt, so kann sie bei entsprechend flachen Winkeln und kurzen Entfernungen vernachlässigt werden.

B. Nivellieren.

550. Befindet sich der Bodenpunkt des Meßtischstandortes in gleicher Höhe mit dem Lattenfußpunkt, so muß bei waagerecht gestellter Fernrohrachse der mittlere waagerechte Faden den Punkt der Latte schneiden, der der Instrumentenhöhe i über dem Bodenpunkt entspricht. Steht die Latte höher als der Meßtisch, so wird der mittlere Faden einen unter der Instrumentenhöhe liegenden Punkt treffen, steht sie tiefer als der Meßtisch, einen über der Instrumentenhöhe liegenden Punkt.

Da die Instrumentenhöhe über dem Erdboden meist 1,3 m beträgt, der Schuh der Meßlatte aber 0,3 m lang ist, so liegt die Instrumentenhöhe bei einer auf festem Boden aufgestellten Meßlatte in 1,0 m Höhe. Würde nun der mittlere Faden des waagerecht gestellten Fernrohrs bei 0,6 m die Latte treffen, so steht die Latte mit ihrem Fußpunkt um 0,4 m höher als der Bodenpunkt des Meßtisches. Trifft der Faden bei 2,4 m die Lattenteilung, so liegt der Lattenfußpunkt um 1,4 m tiefer als der Meßtischbodenpunkt.

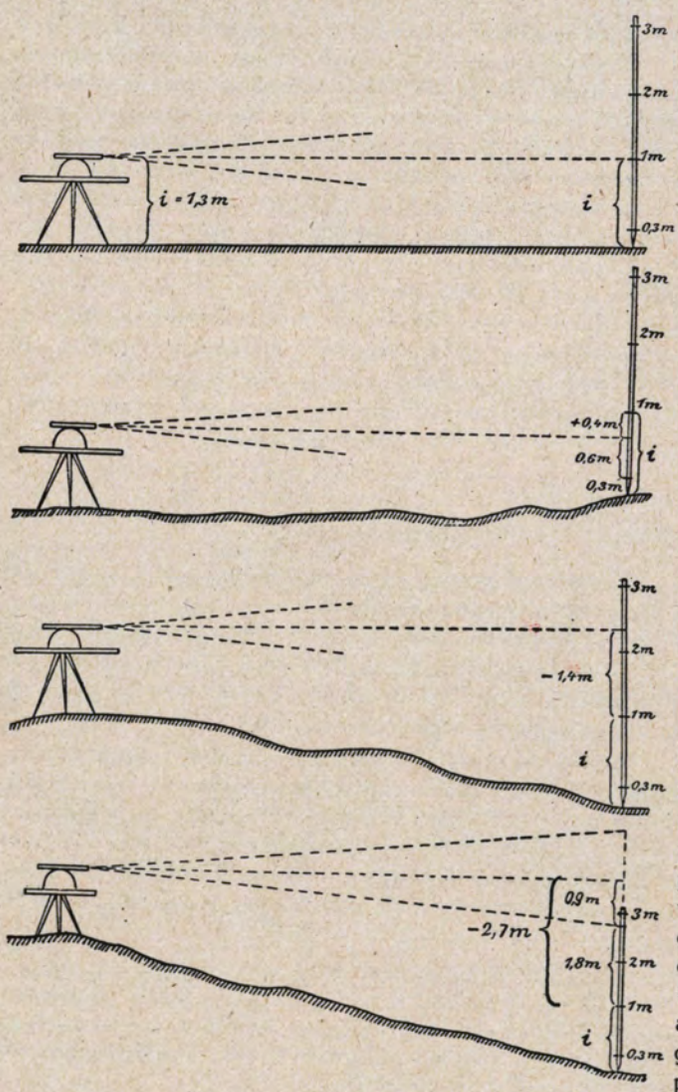
---

[39]) Kotentafeln zum Gebrauch bei Meßtischaufnahmen. Berlin 1941. Gedruckt in der Reichsdruckerei. Zu beziehen durch die Topographische Abteilung des Reichsamts f. Landesaufn., Berlin SW, Wilhelmstr. 9. Diese Tafeln sind sowohl in numerischer wie auch in graphischer Form in alter und neuer Kreisteilung erschienen. Auch wird vielfach der bei der Firma Dennert & Pape in Hamburg-Altona hergestellte Pehnacksche Rechenstab benutzt.

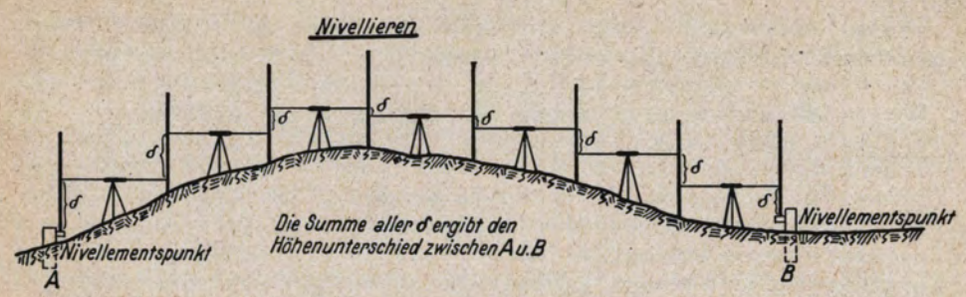
Für Arbeiten in alter (360°) Kreisteilung: „Jordan, Hilfstafeln für Tachymetrie", Stuttgart, Metzlersche Verlagsbuchhandlung. Für Arbeiten in neuer (400ᵍ) Kreisteilung: „Dr. Reger, Tachymetertafeln für neue (zentesimale) Teilung." Stuttgart 1940. Metzlersche Verlagsbuchhandlung.

Man kann also in diesen Fällen den Höhenunterschied unmittelbar an der Latte ablesen und das sonst nötige Ablesen des Höhen- und Tiefenwinkels und das daran geknüpfte Berechnen des Höhenunterschiedes sparen.

551. Bei größeren Höhenunterschieden tritt der mittlere waagerechte Faden bereits aus der Lattenteilung heraus. Es läßt sich daher nur so lange nivellieren, als wenigstens noch ein äußerer Faden die Lattenteilung schneidet oder gerade deren Ende trifft. In diesen Fällen ermittelt man zuerst das Stück der Latte zwischen dem mittleren und äußeren Faden, z. B. 0,9 m. Hierauf stellt man das Fernrohr waagerecht und bestimmt die Größe des Lattenstücks, das zwischen dem die Lattenteilung schneidenden äußeren Faden und dem ersten Meterstrich (= Instrumentenhöhe i) der Latte liegt, z. B. 1,8 m. Die Summe beider Maße 0,9 + 1,8 = 2,7 ergibt den gesuchten Höhenunterschied.



552. Durch fortgesetztes Nivellieren entstehen „Nivellementsschleifen", die man von einem gegebenen Nivellementspunkt in Schleifenform wieder an den Ausgangspunkt zurück oder auch als „Nivellementszüge" an einen anderen gegebenen Nivellementspunkt anschließt. Die Summe aller zwischen den einzelnen Zielstrecken bestimmten Höhenunterschiede δ muß den Höhenunterschied zwischen Anfangs- und Endpunkt ergeben. Kleinere Fehler können verteilt werden.

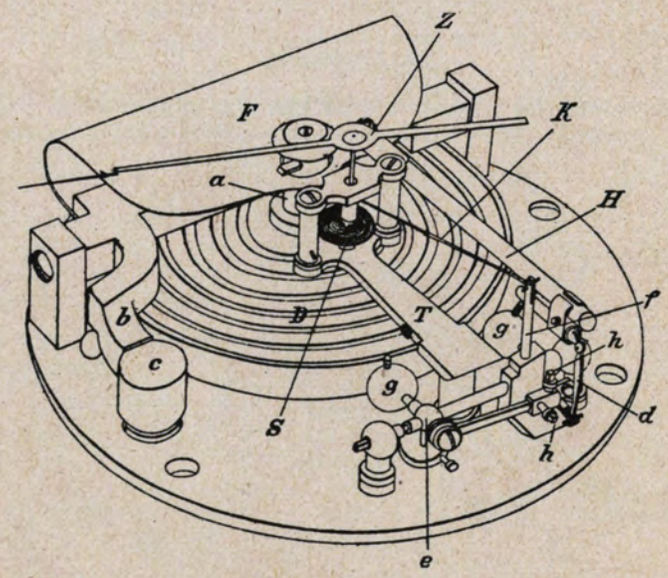


C. Höhenbestimmung mit dem Aneroid-Barometer.

H. Dv. 141/2 Anhang.

I. Allgemeines.

553. Der Höhenbestimmung mit dem Barometer liegt die Tatsache zugrunde, daß der Druck der Luft mit zunehmender Höhe über N. N. abnimmt. Mißt man daher den Luftdruck auf verschieden hohen Punkten, so läßt sich aus ihrem Luftdruckunterschied auch ihr Höhenunterschied berechnen. Zum Messen des Luftdrucks verwendet man meist Federbarometer oder Aneroide (nach Naudet).



Ein solches Barometer besteht aus einer mit einer Glasscheibe verschlossenen metallenen Büchse, in der auf einer Bodenplatte eine aus gewelltem Neusilberblech gefertigte Dose D befestigt ist, die nahezu luftleer ist. Sie zeigt durch Heben oder

Senken ihres Deckels und Bodens die Veränderungen des Luftdrucks ebenso an wie das fallende oder steigende Quecksilberbarometer. Eine schwanenhalsförmig gebogene, stets hebend wirkende Spannfeder F hält dem auf der Dose lastenden Druck der äußeren Luft das Gleichgewicht. Durch einen Hebelarm b mit rundem Fortsatz c und eine durch diesen und den Gehäuseboden hindurchgehende Stellschraube kann der Zeiger Z vor- oder zurückgestellt, also mit einem Quecksilberbarometer übereingestellt werden. Von der Spannfeder F werden die Bewegungen der Dose durch ein Übertragungshebelwerk H vergrößert und schließlich durch eine feine Kette K in eine drehende Bewegung auf den Zeiger Z übertragen. Die Temperatureinflüsse sind durch eine besondere Vorrichtung kompensiert. Die Stellung des Zeigers liest man an einer Kreisteilung ab, deren Einzelteile dem Wert eines Millimeters bei einem Quecksilberbarometer entsprechen. Man kann halbe Millimeter ablesen und bis auf Zehntelmillimeter schätzen. Ein Thermometer zum Messen der Innentemperatur des Instruments ist an der die Einteilung tragenden ringförmigen Scheibe angebracht, ein zweites, ein Schleuderthermometer, zum Messen der Luftwärme ist außerdem noch beigegeben.

554. Das Barometer muß bei Wagenfahrten vor allen Erschütterungen geschützt werden. Während des Gebrauchs wird es in einer Bereitschaftstasche aus Leder um den Hals gehängt getragen und beim Ablesen waagerecht gehalten. Vor jedem Ablesen ist leicht auf die Glasscheibe mit dem Finger zu klopfen, um etwaige Hemmungen der beweglichen Teile zu beseitigen. Man lese nicht sofort nach Ankunft auf einem zu bestimmenden Punkt ab, sondern lasse dem Instrument einige Minuten Zeit, damit federnde Nachwirkungen desselben nicht stören können.

II. Arbeitsgang.

555. Als Ausgang jeder barometrischen Höhenbestimmung ist immer ein durch anderweitige Messungen schon genau bestimmter Höhenpunkt zu benutzen. Auf ihm

Rechenzettel für

Geländepunkt		Zeit der Ablesung		Luftwärme in Celsius-Grad	Ablesung am Barometer	Unterschied	Barometrische Höhenstufe	
Nr.	Nähere Bezeichnung	Std.	Min.		mm	mm	Wert für 1 mm m	Im Mittel m
1	2	3		4	5	6	7	8
1	△ Langenberg . . .	8	0	13	751,2		11,19	
2	Kuppe		11	13	753,6	+2,4	11,15	11,17
3	Wegekreuz		23	13	751,8	−1,8	11,17	11,16
4	Gestellkreuz		35	13	754,2	+2,4	11,14	11,16
5	Renngraben		46	13	756,9	+2,7	11,10	11,12
6	△ Kurzerberg . . .	9	04	14	754,3	−2,6	11,14	11,12

wird zuerst die Luftwärme nach mehrmaligem Hin- und Herschwenken des Schleuderthermometers gemessen und in die betreffende Spalte eines Tagebuches nach untenstehendem Muster eingetragen.

Es werden ferner eingeschrieben: Ort (nähere Bezeichnung des Geländepunktes), Zeit, Wetter, die wirkliche Höhe über N.N. (Spalte 10 und 12) und zuletzt der abgelesene Barometerstand (Spalte 5).

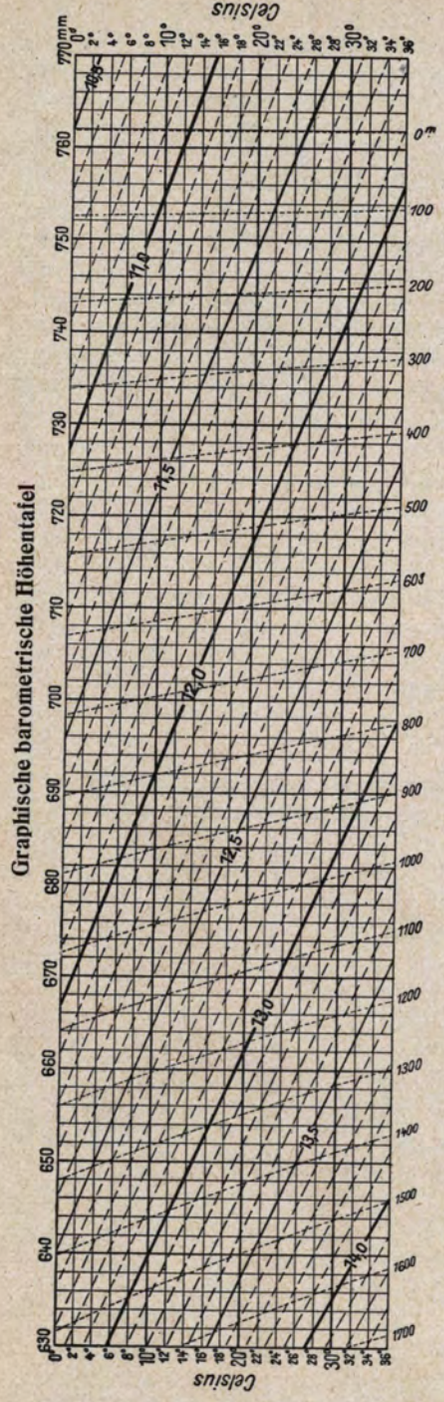
Nun begibt man sich auf den ersten zu messenden Punkt und macht hier die gleichen Arbeiten. Eine Höhe kann man noch nicht eintragen, sie wird erst am Schlusse des Barometerzuges berechnet. Ebenso verfährt man der Reihe nach mit allen anderen zu bestimmenden Punkten. Endlich schließt man den Zug wieder an einen sicher bestimmten Endpunkt an, macht die entsprechenden Ablesungen und trägt hier (in Spalte 12) auch die wirkliche Höhe über N.N. des Anschlußpunktes ein. Mit Rücksicht auf die möglichen unregelmäßigen Schwankungen des Luftdrucks dehne man einen solchen Zug nicht über 1½ Stunden aus, sondern schließe, sobald man in die Nähe eines schon anderweitig bestimmten Höhenpunktes kommt, an diesen an.

556. Stehen die „Jordan-Hammerschen barometrischen Höhentafeln" (Stuttgart, Metzlersche Buchhandlung) zur Verfügung, so verfährt man nach der in ihnen angegebenen Gebrauchsanweisung mit der Berechnung der in obiger Weise eingetragenen Werte. Fehlen solche Tafeln, so kann man sich umstehender graphischer Tabelle bedienen. In ihr bedeuten: senkrechte Linien = Barometerstände; waagerechte Linien = Lufttemperaturen; schräge Linien = Höhenunterschied bei 1 mm Änderung im Barometerstand; steilschräge, kurzgestrichelte Linien = Höhen über N.N. bei normalem Barometerstand.

Bei dem Schnittpunkt der senkrechten Barometerstandslinie mit der waagerechten Temperaturenlinie in die schrägen Linien übergehend, erhält man einen Wert, der den

barometrische Höhenmessungen.

Höhenunterschied (Spalte 6 × Spalte 8) m	Berechnete Höhe über N.N. m	Wert durch Änderung des Luftdrucks m	Wirkliche Höhe über N.N. (Spalte 10 und Spalte 11) m	Wetter	Bemerkungen
9	10	11	12	13	14
	121,2		121,2	klar	89,8
−26,8	94,4	+0,6	95,0		86,6
+20,1	114,5	+1,2	115,7		3,2 in 64 Min.
−26,8	87,7	+1,8	89,5		In 11 Min. = 0,6 m
−30,0	57,7	+2,3	60,0		„ 23 „ = 1,2 m
+28,9	86,6	+3,2	89,8		„ 35 „ = 1,8 m
					„ 46 „ = 2,3 m



Höhenunterschied in Metern bei 1 mm Änderung des Luftdrucks angibt. Es ist dies die sog. „barometrische Höhenstufe". Sie wird in die Spalte 7 des Tagebuchs eingetragen und in Spalte 6 die Unterschiede zwischen den einzelnen Barometerablesungen (Spalte 5) gebildet. In Spalte 8 bildet man die Mittelwerte zwischen den einzelnen barometrischen Höhenstufen der Spalte 7. Die so erhaltene „mittlere barometrische Höhenstufe" multipliziert man nun mit dem Unterschiedswert der einzelnen Barometerablesungen (Spalte 6 × Spalte 8) in Spalte 9 und berechnet in Spalte 10 durch

$$\frac{\text{Addition}}{\text{Subtraktion}} \text{ bei } \frac{\text{niedrigerem}}{\text{höherem}}$$

Barometerstande $\frac{\text{zu}}{\text{von}}$ der Ausgangshöhe stufenweise fortschreitend die Höhe jedes weiteren Punktes. Man erhält so für den letzten Anschlußpunkt eine berechnete Höhe, die mit seiner wirklichen Höhe (Spalte 12) übereinstimmen muß, wenn der Luftdruck während des Barometerzuges sich nicht geändert hat. Da dies jedoch nur in sehr seltenen Fällen eintritt, so wird man hier verschiedene Werte erhalten. Bei zeitlich nicht allzulange ausgedehnten Zügen darf man nun eine gleichmäßige Änderung des Luftdrucks während der Messungen annehmen und mithin den beim Anschlußpunkt auftretenden Höhenunterschied proportional zu den einzelnen Zeitabständen vom Ausgangspunkt aus verteilen. Er wird mit dem zugehörigen Vorzeichen in Spalte 11 eingetragen. Die wirklichen Höhen über N. N. für jeden einzelnen Punkt ergeben sich nun aus den Spalten 10 + 11 in der Spalte 12.

557. Die in der graphischen Tabelle weiter enthaltenen steilschrägen kurzgestrichelten Linien sind Höhen über N. N. bei normalem Barometerstand. Man kann aus dem Schnittpunkt dieser Linien mit den waagerechten Temperaturlinien, bei schon bekannter Ortshöhe, den normalen Barometerstand ermitteln.

Sach- und Namenverzeichnis.

(Die angegebenen Nummern beziehen sich auf die Textteile, nicht auf die Seitennummern.)

Abbildung 25.
Abfallinien 148.
Abkürzungen 104.
Absolute Orientierung 296.
Abszisse 36.
Abteilung für Kriegskarten- u. Vermessungswesen 9.
Aeroprojektor 294—298.
Airy 262.
Altgradteilung 507.
Anaglyphenverfahren 293.
Aneroidbarometer 553—554.
Anhängen 515.
Annäherungsverfahren 524 bis 526.
Ansichtskizzen 196—200.
Asphaltkopie 308.
Auflagendruck 311—316.
Aufnahmeblatt 390, 391, 399.
Aufnahmenetz 261.
Augpunkt 27, 276, 277.
Ausbildungsgang 195.
Auswerten von Luftbildern 247 bis 258.
Äußere Orientierung 276, 291.
Azimut 193, 262.

Barometrische Höhenmessung 553—557.
Basismessung 260.
Baumgart 36, 157.
Beirat für das Vermessungswesen 8.
Belgische Kartenwerke 429 bis 434.
Bergstriche 123—130.
Berührungsparallel 29.
Bessel 23, 260, 262.
Bezifferung des Gitternetzes 36, 361—365.
Bildplankarte 285.
Bildplanskizzen 285.
Bildplanwerk 285.
Bildskizzen 285.
Bildtriangulation 285.
Blatteckenwerte 367, 368.
Blinkverfahren 292.
Blomberg, von 8.
Blumenberg vor 450.
Bodenbewachsung 74—97.
— Allgemeines 74—80.
— Feldfrüchte 95—97.
— Heide 92.
— Hutung 92.
— Wald 81—90.
— Wiese 91—94.
Bodenformen 105—146.
— Böschungen 117—121.
— Durchschnitte 142—145.
— Einsenkungen 107, 112 bis 115, 135.
— Erhebungen 107, 108 bis 111, 135.
— Hänge 118—121.
— Kegel 128.
— Kessel 128, 135.
— Kuppen 128, 135.
— Morphologisches 105.
— Rücken 128, 135.
— Sättel 116, 135.
— Täler 135.
Böschungswinkel 137—141.
Bonne 33.
Bosse vor 304.
Bredow vor 405.
Brücken 68, 69.
Brückenraumglas 207.
Buache 131.
Bulgarische Kartenwerke 471 bis 477.
Bussole 182.
Bussolenzug 232, 542.

Cassini 32, 533.
Cassini-Soldner 32.
Clarke 262, 353.
Collinsscher Hilfspunkt 529 bis 532.

Dänische Kartenwerke 439 bis 449.
Dänisches Sphäroid 262.
Daumensprung 198.
Deckungsspiegel 496.
Deklination 183, 186, 193.
Delambre 262.
De l'Isle 27, 345.
Deutsche Grundkarte 1:5000 317—319.
Deutsche Karte 1:50000 339.
Deutsches Einheitssystem 263, 332.
Diestler vor 196.
Diopterlineal 216, 271.
Doppelprojektion 291—293.
Dreiecksketten 261.
Ducarla 131.
Durchpausen 239.
Durchschnitte 142—144.

Ebene Hochbildkarten 157.
Eckert-Greifendorff vor 25, vor 300, vor 317.
— Punktmanier 154.
Egerer vor 222, vor 317, vor 322.
Einheitsblätter 343.
Einheitssystem 263, 332.
Einschneiden 515—538.
— Anhängen 515.
— Annäherungsverfahren 524 bis 526.
— auf Richtungslinien 229, 520.
— mit Collinsschem Hilfspunkt 529—532.
— mittels sich schneidender Kreise 527, 537—538.
— nach Cassini 533—534.
— Rückwärts- 227, 522.
— Seitwärts- 228, 517—519.
— Vorwärts- 223, 521—536.
— Zweipunktverfahren 535 bis 536.
Einsenkungen 112—115, 135.
Eisdecken 71.
Eisenbahnen 48—51.
— Bahnhöfe 51.
— Erkundungen 50.
— Leistungsfähigkeit 49.
Engen 62.
Entfernungsfäden 499.
Entzerrungsgerät 284.
Erdkrümmung 546.
Erdsphäroide 262.
Erhebungen 107, 108—111, 135.
Erkundung, allgemeine Gesichtspunkte 159—163.
— von Eisenbahnen 50.
— von Feldfrüchten 97.
— von Gewässern 73.
— von Wäldern 90.
— von Wegen 64.

— von Wiesen, Heide 94.
— von Wohnplätzen für Gefecht 102.
— von Wohnplätzen für Unterbringung 99—101.

Fadenkreuz 499.
Fahrwege 54.
Fehlerzeigendes Dreieck 223, 523, 528.
Feineinwägungen 265.
Feldfrüchte 95—97.
Feldwege 56.
Fernbilder 203.
Ferro 31.
Festlegungen 264.
Filmmontage 309.
Fischer vor 206.
Fischleimkopie 310.
Flachdruckschnellpresse 313.
Flözformationen 105.
Fluchtpunkt 199.
Flurkarten, bayr. 320, 321, württemb. 322—324.
Folgekarten 300.
Formenlinien 147.
Fortführung der Karte 1:25 000 328, 333, 396.
Forschungsbeirat für Vermessungstechnik und Kartographie 11.
Französische Kartenwerke 412 bis 420.
Friedrich der Große 8.
Furten 70, 73.
Fußartillerieteilung 495, 507.
Fußwege 58.
Fünfpunktverfahren 252.

Gasser 292.
Gauß 36.
Gauß-Krügersche Abbildung 36, 263.
Gebrauchsnormale 22.
Gelände-Beschreibung 166.
— Beurteilung 167.
— Durchschnitte 142—145.
Gemeindeverzeichnis 273.
Genauigkeit der topographischen Aufnahmen 274, 318, 324, 327, 336, 338.
Generalisieren 301.
Geographische Karten 20.
Geographische Nordrichtung 193.
Geripplinien 107.
Gewässer 65—73.
— Erkundung 73.
— stehende und fließende 65 bis 67.
— Übergangsmittel 68—72.
Gigas vor 259, vor 260.
Gitternetz, Eintragung 367 bis 376.
— Bezifferung 361, 362.
— Nordrichtung 190, 191, 193
— örtliches 373.
Gleithang Tf. 1.
Gleitufer 65.
Gnomon 173.
Gnomonische Projektion 27.
Gradabteilung 267, 300, 325, 331, 332, 339.
Gradfeld 300.
Gradmessungen 21.
Graf vor 25.
Graphische barometrische Höhentafel 556, 557.
Graphische Punktbestimmungen 269, 515—542.
Greenwich 31.
Groblersches Koordinatenlineal 371, 376.
Großblätter 343.
Großbritannische Kartenwerke 421—428.
Großer Bär (Himmelswagen) 174.
Grundkarte 300, 317, 320, 325.
Grundlinie 223, 260.
Grundrichtungspunkt 492.
Grundriß 47—104.

Hammer-Fennel 319, 323.
Handhebelpresse 312.
Hansa-Luftbild G. m. b. H. vor 206, vor 247.
Hänge 118—121.
Harbert vor 266.
Hasse 8.
Hauptnormale 22.
Hauptrichtungslinie 198.
Hauptvermessungsabteilungen 12, 319, 320, 324, 325, 333, 335, 338, 380.
Hayford 262.
Heeresplankammer 9.
Heeresvermessungsstelle Wien 380.
Heide 92.
Heliotrop 261.
Hellerscher Topometer 320.
Helmertturm 263.
Hilfshöhenlinien 134.
Himmelswagen (Großer Bär) 174.
Hochbauten 261.
Hochbildkarten 156—158.
Hochwerte 36, 358, 363, 364.
Höhenbestimmungen 149, 150, 233.
— mit Aneroidbarometer 553 bis 557.
— mit Diopterlineal 237.
— mit Glasflasche 234.
— mit Winkelmesser und Pendel 235.
— nivellitische 550—552.
— trigonometrische 543 bis 549.
Höhenflurkarte, württemb. 322 bis 324.
Höhenlinien 131—136.
Höhennivellement 265.
Höhenstufe, barometrische 556.
Höhenwinkel 506, 543—549.
Holländisches Sphäroid 262.
Horizontalkorrektion 549.
Horizontlinie 199.
Hutung 92.

Idler vor 266, 318.
Innere Orientierung 276.
Instrumentenhöhe 545—550.
Interferenzmethode 23, 260.
Invardraht 260.
Isogonen 187.
Isohypsen 131.
Italienische Kartenwerke 478 bis 485.

Jäderin 260.
Jordan 46.
Jordansche Tachymetertafeln 548.
Jordan-Hammersche barometrische Höhentafeln 556.

Kadmiummeter 23.
Kähne vor 398.
Kantung 206, 276, 283.
Kartenberichtigungen 244 bis 246.
Kartenfibel 47.
Kartenskizzen 194.
Kartentisch 216.
Kartenprojektionen 25—36.
Kartenwinkelmesser 505.
Kartometrie 362.
Katasterplankarte 317.
Kegel 128.
Kennziffer 36.
Kernstrahlen 287.
Kessel 128, 135.
Kippregel 222, 268, 496.
Kippung 276.
Kleffner vor 317.
Kompaß 182.
Kompaßzug 232.
Kontrollnormale 22.
Koordinatenschieber 364.
Koppe 338.
Kosack vor 471.
Kost vor 122.
Kotentafeln 548.
Kreisteilungen 507.

Krokieren 222, 224, 225, 270 bis 272.
Krüger 36.
Küchler, von 8.
Kupferstich 307, 308.
Kuppen 128, 135.

Lambertsche Projektion 34.
Lamprecht vor 304.
Landesdreiecksnetz 261.
Landeshöhennetz 265.
Landstraßen 53.
Längenzählung 31.
Langhans 350.
Lattenpunkt 269, 549.
Lattenüberschlag 232.
Lehmann 123, 524.
Lehrschau 259, vor 309.
Lichtbilder 161, 201—207.
Lichtbildpause 204.
Linearmaßstab 42.
Linienschnittverfahren 250, 251.
Lips 24.
Lithographie 304—306.
Loßberg, von 8.
Loxodrome 35.
Luftbilder 206, 207.
Luftbildplan 285, 299.
Luftbildumzeichner 258.
Lüscher vor 247, vor 275.

Magnetische Nordrichtung 182, 190, 193, 511—513.
Marschrichtungszeiger 185.
Maschinendruckplatte 311.
Maßstab 37—46.
Medvey vor 460.
Mehler vor 166.
Meldekarten 199.
Meldenetz 343.
Mensel 268.
Mercator 35.
Meridiankonvergenz 190, 192, 193.
Meridianquadrant 21, 262.
Meridianstreifen 36.
Meßbefehl 502—503.
Meßlatte 498—501.
Meßtischblätter 267, 325.
Meßtischplatte 267, 494.
Meterkonvention 22.
Mètre des Archives 21.
Meyer, Hans H. F., vor 304, vor 317, vor 353, 356, vor 380, vor 398, vor 412, vor 465.
Militärgeographie 164, 165.
Mißweisung 183, 186, 193.
Mißweisungskarten 187.
Moltke, von 8.
Mondorientierung 175.
Morphologie 105, 333, 346, 357.
Müffling, von 125.
Mühlberger vor 380.
Müller (Hessen) vor 105, vor 266.
Münchbach
Multiplex 294—298.
Multiplikationskonstante 499
Musterblätter 47, 317, 326.

Nachträge 244, 328.
Nadelabweichung 190, 193, 377—379.
Nadelwinkel 193.
Neigungsmaßstab 141.
Neigungswinkel 127, 137 bis 141, 506.
Netzsch vor 320.
Neugradteilung 507.
Niederländische Kartenwerke 435—438.
Nivellementsschleifen 552.
Nivellieren 550—552.
Normalfall 281.
Normalhöhenpunkt 265.
Normalnullpunkt 265.

Offsetpresse 314.
Operationskarte 351, 357.
Optische Längenbestimmungen 499—501.
Ordinaten 36.
Orel, von 282.
Orientieren im Gelände 169 bis 193.
Orientieren des Meßtisches 510—514.
Originalaufnahmeblätter, bayerische 320.
Orthographische Projektion 27.
Örtliches Gitternetz 373.
Ortschaften 98—103.
Ortszeit 172.
Österreichische Kartenwerke 380—397.
Oversluijs vor 435.

Pantograph 243.
Pariser Linie 21.
Paßpunkte 285.
Pehnack 327, 548.
Penck vor 342, 353.
Pendel 21, 235.
Perthes, Justus 350.
Peuckers Farbenskala 155, 354.
Pfeilhöhe 334.
Photoalgraphie 306, 309, 326.
Photogrammetrie 275—299.
Pläne 20.
Planpause 168.
Planquadrat 363.
Planschießen 492.
Planungsblätter 299.
Planzeiger 363.
Polarstern 174.
Polnische Kartenwerke 405 bis 411.
Polyederprojektion, preußische 30, 325, 331, 334, 339, 342, 383.
Positionsblätter, bayerische 330.
Prallhang Tf. 1.
Prallufer 65.
Prätorius 268.
Projektive Linien 247, 255, 257.
Projektoren 291.
Prototyptoise 21.
Provinzkarten 348.
Prozentteilung 237.

Radialtriangulationsketten 285.
Randangaben 358—360.
Rauenberg 262.
Raumbilder 205.
Rechtswerte 36, 358, 359, 363 bis 364.
Regersche Tachymetertafeln 548.
Reichsamt für Landesaufnahme 10, vor 259.
Reichsanstalt für Maß und Gewicht 22.
Reichsautobahnen 52.
Reichsautokarte 348.
Reichsdreiecksnetz 261.
Reichsfestpunktfeld 261.
Reichshöhennetz 265.
Reichskarte 342.
Reichsstraßen 53.
Reichsstraßenkarte 352.
Reihenmeßkammer 283.
Relative Orientierung 294.
Reliefs 156—158.
Richtkreis 494—497.
Richtungswinkel 193.
Roussilhe 405.
Routenkrokis 211, 217.
Rube vor 275.
Rücken 128, 135.
Rückwärtseinschneiden 227, 522—534.
Rumänische Kartenwerke 465 bis 470.
Rundbilder 202.
Russische Kartenwerke 450 bis 459.

Säkularvariation 187, 512.
Sättel 116, 135.
Satzmessung 502.

Scharnhorst 8.
Schedasche Generalkarte 387.
Scheffers vor 25.
Scheimpflug 291.
Schichthöhe 132—134.
Schießgrundlagen 492.
Schießpläne 492.
Schillmann vor 478.
Schlieffen, von 8.
Schmidtsches Sphäroid 262.
Schneider vor 486.
Schnittebene 27.
Schnittkegel 27, 345.
Schnittzylinder 27.
Schönberg 301.
Schrägaufnahmen 206, 248.
Schrittmaßstab 45.
Schummerung 152, 153.
Schwedler, von 8.
Schweizerische Kartenwerke 486—491.
Schwenter 268.
Schwidefsky vor 275.
Seekarten 35.
Seitwärtseinschneiden 228, 517—519.
Sekundenpendel 21.
Senkrechtaufnahmen 248.
Sexagesimalteilung 507.
Sichtkarten 146.
Siewke vor 25, vor 317.
Signale 261.
Signalnivellement 265.
Soldner 32.
Sonnenlotverfahren 173.
Spezialkarten 20.
Spiegelstereoskop 286—290.
Springstände 232.
Steilaufnahmen 206.
Stereoautograph 282.
Stereographische Projektion 27.
Stereokomparator 205, 281.
Stereometer 290.
Stereopantometer 290.
Stereoplanigraph 298.
Stereoskop 207.
Stockstativ 216.
Storchschnabel 243.
Strahlenbrechung 546.
Straßen 53.
Straßenverwaltungskarte 349.
Streckenzug 230, 539—541.
Suckow-Ellerhorst vor 380.
Sydow-Peucker 354.

Tachymeter 268, 323.
Tachymetertafeln 548.
Taktische Zeichen 168.
Telemeter 279.
Theodolit 261.
Tiefenwinkel 506, 547.
Toise 21.
Topographische Karten 20, 325 bis 338, 340, 341, 345.
Topometer 320.
Transversalmaßstab 42.
Treusch vor 337.
Truppenzeichen, taktische 168.
Tschechoslowakische Kartenwerke 398—404.

Übergangsmittel über Gewässer 68—73.
Übersichtskarten 20, 345 bis 349, 351, 352, 355.
Uhrzeit, mitteleuropäische 172.
Ungarische Kartenwerke 460 bis 464.
Unsichere Stellen 79.
Unterhaltene Fahrwege 54, 55.
Urheberschutz 15.
Urmaß 21, 22.
Urmaßkopien 22.

Vergrößern 239—243.
Verjüngungsverhältnis 37, 40.
Verkantung 206.
Verkleinern 239—243.
Verkleinerungsdreieck 242.
Verkleinerungszirkel 241.
Verschwindepunkt 199.
Vertrieb der Kartenwerke 13.
Verwandlung von Strich- und Kreisteilungen 507.
Vierpunktverfahren 254.
Vogels Karte 350.
Vollkreisteilungen 507.
Vorwärtseinschneiden 223, 521—534.

Walbecksches Sphäroid 262, 406, 450.
Wald 81—90.
Walter vor 325.
Walther vor 334.
Wand vor 208.
Wandernde Marke 281.
Wege 53—64.
— Bedeutung für Marsch 59 bis 63.
— Erkundung 64.
— Fahrwege 54, 55.
— Feldwege 56, 57.
— Fußwege 58.
— Waldwege 56, 57.
Weinberge 96.
Weltkarte 353—357.
Wenschow-Reliefs 157.
Werkmeister vor 261, vor 266.
Werner vor 169.
Wiesen 91—94.
Winkelauszug 503.
Winkellineal 214, 221.
Winkelmesser 235, 505.
Winter vor 380.
Wohnplätze 98—103.
Wulkow 309.

Zeichenmittel 221.
Zeichenstereometer 288—290.
Zeiss-Aerotopograph vor 275, 294.
Zeitmeridian 172.
Zentesimalteilung 507.
Zentrale Zylinderprojektion 28.
Zentralpunkt 262, 263.
Zglinicki, von, vor 342.
Zielgevierttafel 366.
Zielspinne 227.
Zirkel, Verkleinerungs- 241.
Zölly vor 485.
Zurechtfinden im Gelände 169 bis 193.
Zweibildmessung 279—282.
Zweipunktverfahren 535—538.

Wichtige und bewährte Hilfsbücher:

Die Weiterbildung des Offiziers bei der Truppe

Von Oberst Paul Mahlmann. 1937. 62 Seiten. Kartoniert 1,20 RM

Der Entschluß

Eine Betrachtung über Erziehung und Ausbildung des Soldaten. Von Oberst Paul Mahlmann. Mit 9 Skizzen im Text. 1940. VII, 49 Seiten. Kartoniert etwa 1,50 RM.

Die Planübung

Ein taktisches Lehr- und Lernbuch von Oberst Paul Mahlmann. Mit 11 Skizzen im Text. 1942. 68 Seiten. Kartoniert 1,50 RM.

Gefechtsübungen der Schützenkompanie

Anleitung für ihre Anlage mit Beispielen und praktischen Hinweisen für die Ausbildung. Von Generalleutnant Artur Boltze. 4., neubearbeitete Auflage. 1940. 113 Seiten. Kartoniert 2,50 RM.

Das Nachtgefecht

Die Ausbildung der Infanterie für das Gefecht bei Dunkelheit im Bewegungskriege. Erläutert durch taktische Übungsbeispiele im Rahmen des Schützenzuges bis zum Infanterie-Regiment. Von Generalleutnant Artur Boltze. 2. Auflage. Mit 7 Skizzen im Text. 1940. 154 Seiten. Kartoniert 3,— RM.

Gefechtsschießen der Infanterie

Anregungen und Winke für Anlage und Durchführung von Gefechtsübungen mit scharfem Schuß. Von Oberst Paul Mahlmann. Mit 7 Skizzen im Text. 1937. 47 Seiten. Kartoniert 1,20 RM.

Gelände-ABC

Kleine Gelände- und Kartenkunde mit Aufgaben. Von Studienrat Alfred Tümmel. 2., neubearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 46 Skizzen. 1942. 80 Seiten. Kartoniert einzeln 1,— RM, ab 25 Expl. je 0,90 RM, ab 100 Expl. je 0,85 RM.

VERLAG E. S. MITTLER & SOHN / BERLIN SW68

Taktisches Handbuch für den Truppenführer und seine Gehilfen

Von General der Artillerie von Cochenhausen. 13., völlig neubearbeitete Auflage. Mit 25 Abbildungen und 47 Skizzen im Text. 1940. VII, 339 Seiten. Gebunden 5,80 RM

Truppenkriegsgeschichte

12 Beispiele aus dem Weltkriege 1914—18. Von Generalmajor Heinz Greiner und Oberstleutnant Eberhard Ebeling†. Mit 9 teilweise mehrfarbigen Kartenbildern, 33 Skizzen und 40 im Kriege aufgenommenen Bildern. 1939. 127 Seiten. Geb. 5,— RM

Kampftechnik

Aufgaben zum Studium mit Lösungen und kurzen Besprechungen im Rahmen des verstärkten Inf.-Batl. und teilweise kleinerer Verbände. Von Generalmajor Heinz Greiner. Mit 15 Kartenbildern mit eingezeichneten Lagen im Maßstab 1:100 000 und 1:25 000. 1941. 108 Seiten. Gebunden 3,80 RM

Kriegslehren in taktischen Beispielen

aus dem Weltkriege 1914—18 und aus dem Polenfeldzug 1939. Von Generalmajor Heinz Greiner und Oberstleutnant Eberhard Ebeling†. Mit 43 Skizzen im Text und 23 Abbildungen auf Tafeln. 1941. 122 Seiten. Kartoniert 3,80 RM

Taktische Aufgaben im Regimentsverbande

Aufgaben zum taktischen Selbststudium mit Lösungen und Besprechungen im Rahmen des verstärkten Infanterie-Regiments. Von Generalmajor Heinz Greiner. Mit 11 Kartenbildern mit teilweise mehrfarbig eingezeichneten Lagen im Maßstabe 1:100 000 und 1:25 000. 1938. 109 Seiten. Gebunden 4,— RM

Aufgabenstellung und Übungsleitung

mit taktischen Beispielen für Anlage und Leitung von Planübungen, Kriegsspielen, Übungen, Gefechtsschießen usw. Handbuch für den Truppenoffizier. Von Generalmajor Heinz Greiner und Oberst Degener. Mit 24 teils mehrfarbigen Kartenbildern mit eingezeichneter Lage und 25 Skizzen im Text. 1938 VIII, 394 Seiten. Gebunden 10,— RM

Die Maschinenwaffen im Rahmen der Taktik

Von Dr. Gustav Däniker, Oberst im Schweizer Generalstab. 1942, 144 Seiten. Kartoniert 3,— RM

VERLAG E. S. MITTLER & SOHN / BERLIN SW68

INSTYTUT GEOGRAFICZNY
Uniwersytetu Poznańskiego
Poznań, ul. Fredry 10.

17.3.43

F. 1368

.50 -

h. -

der g

A. Erläuterungen.

Grundzeichen für Ko
Stäbe, Führer usw.

Oberkom
Heeresgru
Armeeobe
Panzergru
Generalk
Divisionsl
Brigadest
Regiment
Bataillons
Führer e

Waffenzugehörigkeit
des Grundzeichens für
unter oder über dem
zeichnet, z. B.

Stab ein

Grundzeichen der W

Infanteri
Gebirgs
Kraftrad
Panzer
Panzerjä
Kavaller
Radfahr
Artilleri
Fla- un
Nebeltr
Vermes
Pionier
Eisenb
Festun
Bautru
Fahrtr
Nachri
Nachs

)v. 272)

ätsdienste
rinärdienste
ehrsregelungsdienste
gendarmerie
postdienste

einem Panzerverband wird
gedrückt. Verstärkung der
tenlinie (außer Artillerie)
Kompanie usw. z. B.
itzenkompanie
chinengewehrkompanie

r Waffen:

schinengewehr
natwerfer
nteriegeschütz
nzerjägerkanone
dkanone
dhaubitze
weres Flachfeuergeschütz
weres Steilfeuergeschütz

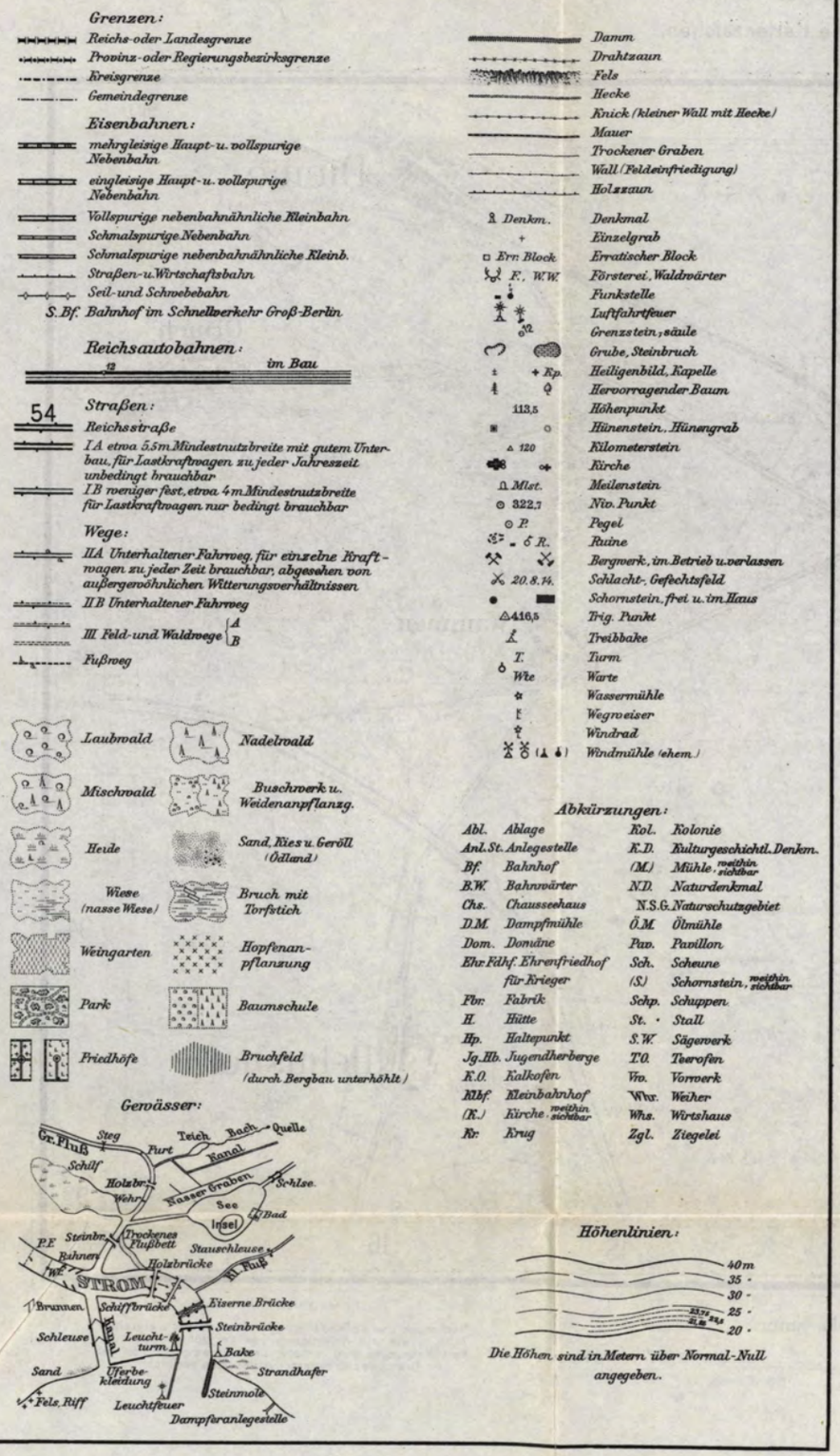
ler Motorisierung:

llmotorisiert (mot)
lmotorisiert (tmot)
t Kraftzug (mot Z)
ab einer Gebirgsdivisionsnach-
richtenabteilung (tmot)

terungen über Zugehörigkeit,
ffen, Ladefähigkeit usw. ge-
Zusatzzeichen, Buchstaben und

Verkstattkompanie
estungspionierstab
nfanterieregiment 10
rücke zu 40 t Tragfähigkeit

Zeichenerklärung:



Muster der Topographischen Karte 1:25000

Diese Phantasielandschaft enthält sämtliche Kartenzeichen.

Hauptkartenwerke.

Topographische Karte 1:25000
Schwarzdruck, größere Gewässer blau . . . . . Preis je Blatt 1,20 RM

Karte des Deutschen Reiches (Reichskarte) **1:100000**
Ausgabe C (Umdruckausgabe), Schwarzdruck . Preis je Blatt 0,30 RM
Ausgabe D 1, Großblätter (Schwarzdruck)
Vollblatt . . . . . Preis je Blatt 1,20 RM
(Zusammendruck von 4—6 Blättern der Ausgabe C)
Halbblatt . . . . . Preis je Blatt 0,60 RM
(Zusammendruck von 2 Blättern der Ausgabe C)
Ausgabe D 2, Großblätter (Buntdruck)
Vollblatt . . . . . Preis je Blatt 1,60 RM
Halbblatt . . . . . Preis je Blatt 1,00 RM

Zeichenerklärungen
für die Maßstäbe 1:25000, 1:100000, 1:300000 . . . . . Preis 0,20 RM
für den Maßstab 1:25000, dreifarbig, gefalzt . . . . . Preis 0,80 RM

Außerdem sind Umgebungs-, Kreis- und Wanderkarten in den Maßstäben 1:25000 und 1:100000 vorrätig.

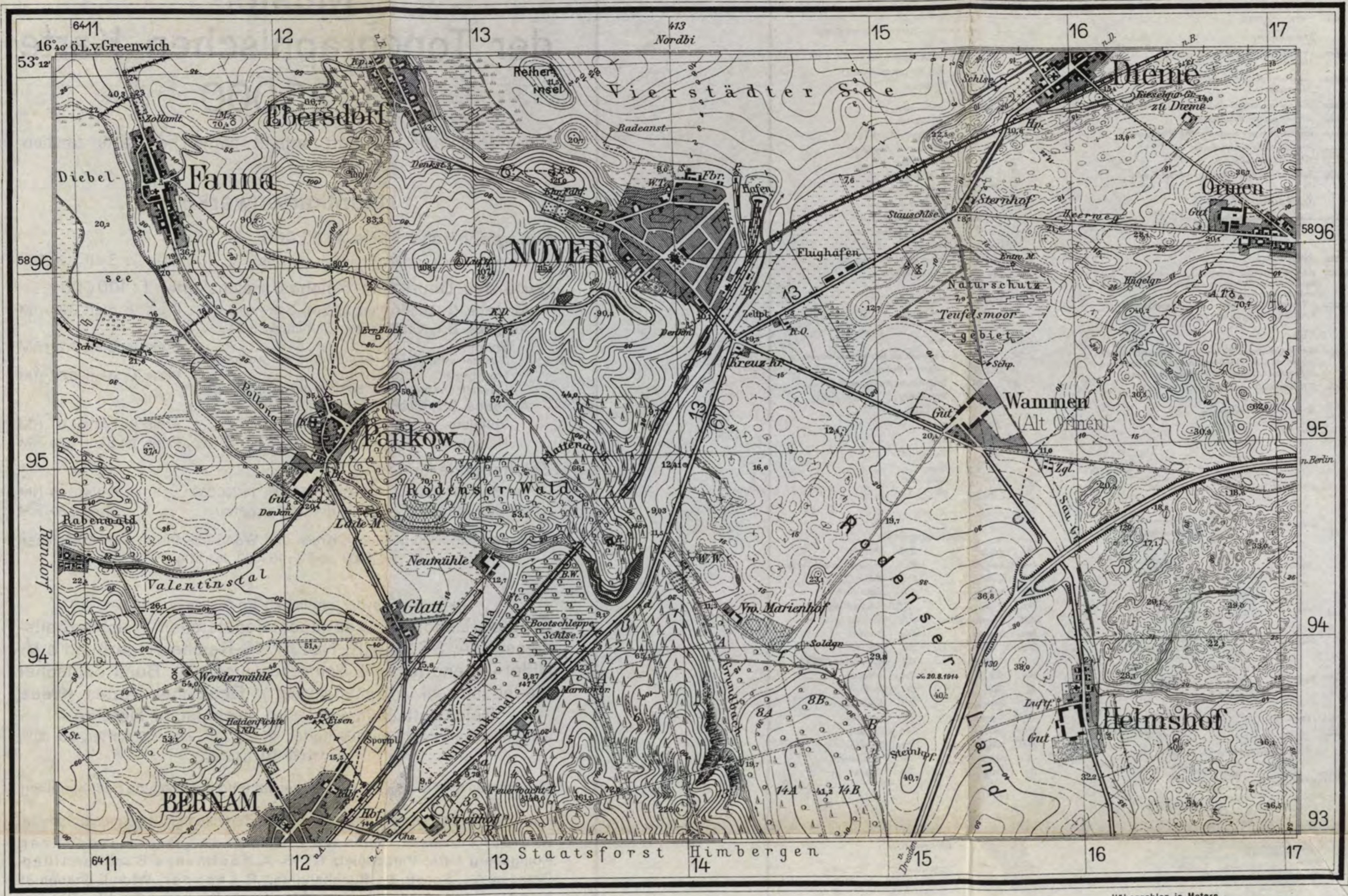
Beim Bezuge der amtlichen Kartenwerke erhalten
Schulen, Behörden, Wehrmachtdienststellen, Reichsarbeitsdienst, SA, SS, NSKK, NSFK, NS-Reichskriegerbund e.V., Hitler-Jugend (einschl. Deutsches Jungvolk), **Bund deutscher Mädel** (einschl. Jungmädelschaft), **Deutsches Rotes Kreuz, Reichsluftschutzbund und Technische Nothilfe**
bei Abnahme von 10 bis 199 Karten 20%, und von 200 Karten ab 30% Preisermäßigung.

Zu beziehen sind die Karten der Landesaufnahme durch jede Buchhandlung.

Hauptvertriebsstellen der amtl. Karten des Reichsamts für Landesaufnahme:
R. Eisenschmidt, Berlin NW 7, Mittelstr. 18. Gräfe und Unzer, Königsberg i. Pr., Paradeplatz 6. G. A. Kaufmanns Buchhandlung, Dresden A 1, Seestr. 3. Buchhandlung R. Lechner, Wien I, Graben 31. Kunstverlag Andelfinger, München 2, Dachauer Str. 13. Reise- und Verkehrsverlag Stuttgart, Stuttgart, Gartenstr. 46.

Muster
der Topographischen Karte 1:25000

Diese Phantasielandschaft enthält sämtliche Kartenzeichen.



Herausgegeben vom Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin. 41

1:25000 (4 cm der Karte = 1 km der Natur)

1000 500 0 500 1000 Meter = 1 Kilometer

1000 500 0 500 1000 Schritt

Höhenzahlen in Metern.

Nachdruck und Vervielfältigung jeder Art, auch einzelner Teile, sowie die Anfertigung von Vergrößerungen oder Verkleinerungen sind verboten und werden gerichtlich auf Grund des Urheberschutzgesetzes verfolgt.

Grenzen, Eisenbahnen, Straßen und Wege.

Erläuterung:	1:25000	1:100000	1:300000
Grenzen:			
Reichs- oder Landesgrenze			
Provinz- oder Regierungsbezirksgrenze			
Kreisgrenze, (Alte Kreisgrenze)			
Gemeindegrenze			
Eisenbahnen:			
mehrgleisige Haupt- und vollspurige Nebenbahn			Bhf. Tunnel
eingleisige Haupt- und vollspurige Nebenbahn			Hp.
Vollspurige nebenbahnähnliche Kleinbahn			Klbhf.
Schmalspurige Nebenbahn			
Schmalspurige nebenbahnähnliche Kleinbahn			
Straßen- und Wirtschaftsbahn			
Straßen:			
Reichsautobahn			
Reichsstraße	54	12	56
I A etwa 5,5 m Mindestnutzbreite mit gutem Unterbau, für Lastkraftwagen zu jeder Jahreszeit unbedingt brauchbar		Größere Steigungen	
I B weniger fest, etwa 4 m Mindestnutzbreite, für Lastkraftwagen nur bedingt brauchbar			
Wege:			
II A Unterhaltener Fahrweg, für Personenkraftwagen zu jeder Zeit brauchbar, abgesehen von außergewöhnlichen Witterungsverhältnissen			
II B Unterhaltener Fahrweg			
III Feld- und Waldwege A / B			
IV Fußweg			

Kartenzeichen.

Erläuterung:	1:25000	1:100000	1:300000
Damm			
Drahtzaun			
Fels			
Hecke			
Knick (kleiner Wall mit Hecke)			
Mauer			
Trockener Graben			
Wall (Feldeinfriedigung)			
Zaun			

Kartenzeichen (Fortsetzung)

Erläuterung:	1:25000	1:100000	1:300000
Alte Schanze			
Bergwerk im Betrieb und verlassen			
Bruchfeld (durch Bergbau unterhöhlt)			
Denkmal	Denkm.		
Einzelgrab, Feldkreuz			
Erratischer Block	Err. Block		
Oberförsterei (Forstamt)	O.F.	O.F.(F.A.)	O.F.
Försterei, Waldwärter, Forstwart	F. W.W.	F. W.W.	
Friedhof für Christen			
„ „ Nichtchristen			
Funkstelle	F. St.	F. St.	
Funkturm (über 60 m hoch)		F.T.	
Gradierwerk, Saline			
Grenzgraben, Grenzwall			
Grenzzeichen	12		
Grube, Steinbruch			
Heiligenbild, Kapelle	Kp.	(Kp.)	
Hervorragender Baum			
Höhenpunkt	113,5	358	386
Höhle		Hhl.	
Hünenstein, Hünengrab		Hüngr.	
Kalkofen		K.O.	Fabrik
Kilometerstein	120		
Kirche	(K.)		(weit sichtbar)
Landwehr, Ringwall			
Luftfahrtfeuer, freistehend und auf Haus	Luftf.	Luftf.	
Meilenstein			
Naturschutzgebiet	N.S.G.	N.S.G.	
Nivellem. Punkt	9,13		
Pegel	P.		
Ruine	R.	R.	
Schlacht-, Gefechtsfeld	20.8.1914	1813	
Schornstein (weit sichtbar)	(S.)	(S.)	
Steinriegel, Steinhaufen			
Teerofen		T.O.	
Terrasse, Steilrand und Schutthalde	56		
Trigonom. Punkt	76,4		
Turm, Warte	T.W.	T.W.	(weit sichtbar)
Turm auf Haus (weithin sichtbar)	(T.)		

Kartenzeichen (Fortsetzung).

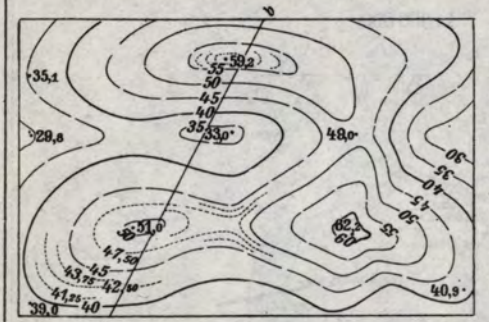
Erläuterung:	1:25000	1:100000	1:300000
Umformer	U.		
Wassermühle			
Wasserturm	W.T.		
Wegweiser			
Windmotor			
Bock- u. Holländ. Windmühle (weit sichtbar)	(M.)	(M.)	

Besondere Zeichen im Maßstab 1:300000.

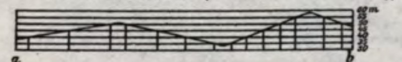
Einzelhöfe · *Gut, Schloß* · *Vorwerk, Meierei* · *Wirtshaus, Krug*
Kloster · *Flughafen* · *Fabrik, Hochofen, Ziegelei u. dergl.*

Die Bodenformen.

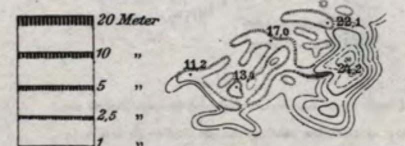
1:25000
Darstellung einer Bergform.



Durchschnitt. (Vierfache Überhöhung).



Darstellung der Steilränder u. Dünen.



1:100000

Die Böschungen werden in Bergstrichen von 1°-5° nach Müffling'schem, über 5° nach Lehmann'schem System dargestellt; im Hochgebirge kommen außerdem Schichtlinien in Stufen von 100 m zur Anwendung. In der Buntausgabe geben die Schichtlinien Stufen von 50 m an.

1:300000

Schraffen

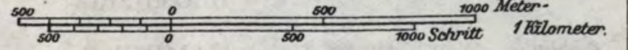
Schummerung

Die Bodenbewachsung.

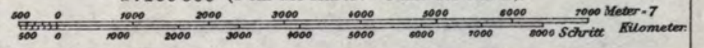
Erläuterung:	1:25000	1:100000	1:300000
Laubwald			
Nadelwald			
Mischwald			
Buschwerk u. Weidenanpflanzung			
Heide und Ödland			
Hutung			
Sand oder Kies			
Wiese (nasse Wiese)			
Bruch mit Torfstich			
Nasser Boden			
Weingarten			
Hopfenanpflanzung			
Baumschule			
Park			

Maßstäbe.

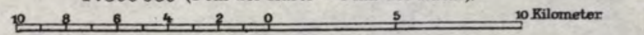
1:25000 (4 cm der Karte = 1 km der Natur)



1:100000 (1 cm der Karte = 1 km der Natur).

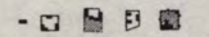


1:300000 (1 cm der Karte = 3 km der Natur).



Wohnplätze.

1:25000

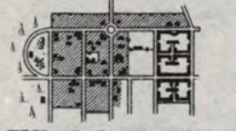


Häuser und Höfe mit und ohne Gärten.

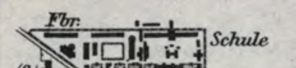
Altes Zeichen für massive Häuser

Gut mit Schloß und Park.

Dorf.



Villenkolonie und Siedlung



Fabrik und größere bauliche Anlage.

Stadt mit Vorstadt und nicht geschlossenen Stadtteilen.

1:100000

Gut mit Park u. Einzelhöfe

Villenkolonie und Siedlung

Dorf

Stadt mit Vorstadt u. Gärten

1:300000

Dörfer u. Weiler als Gemeindeteile
Landgemeinden oder Gutsbezirke unter 400 Einw.
„ von 400-1000 „
„ über 1000 „
(Altes Zeichen für Kirchdorf)
Städte unter 5000 Einw. (Altes Zeichen für Marktflecken über 300 Einw.)
Städte über 5000 „

Reichsamt für Landesaufnahme

HAUPTKARTENWERKE

die für Schul-, Wander- und Sportzwecke besonders geeignet sind:

Topographische Karte 1:25000 (Meßtischblätter)
Schwarzdruck, größere Gewässer blau z. T. mit braunen Höhenlinien und grünem Waldeindruck
Preis je 1,20 RM

Karte des Deutschen Reiches 1:100000
(Reichskarte)
Ausgabe C, schwarzer Umdruck der Ausgabe A — *Preis je 0,30 RM*
Ausgabe D¹, Großblätter (Schwarzdruck)
Vollblatt . . . . Preis je 1,20 RM
(Zusammendruck von 4 Blättern der Ausgabe C)
Halbblatt . . . . . . Preis je 0,60 RM
(Zusammendruck von 2 Blättern der Ausgabe C)
Ausgabe D², Großblätter (Buntdruck)
Vollblatt . . . . Preis je 1,60 RM
Halbblatt . . . . . . Preis je 1,00 RM

Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:300000
fünffarbig (109 Blätter) | Vergl. Übersichtsblatt III | *Preis je 1,40 RM*
einfarbig (70 Blätter) | | *Preis je 1,00 RM*

Außerdem zahlreiche Kreis-, Umgebungs- und Sonderkarten

Behörden / Truppen / Schulen
NSDAP. (Reichs-, Gau-, Kreis- u. Ortsgruppenleitung)
HJ. / BDM. / DJ. / SA. / ϟϟ / NSKK.
Reichsarbeitsdienst
NS.-Reichskriegerbund e.V.
Reichsluftschutzbund
Technische Nothilfe
Deutsches Rotes Kreuz
erhalten besondere Preisermäßigungen

Preisverzeichnisse, Übersichtsblätter aller vorhandener Kartenwerke, Bezugsbedingungen und Bestellzettel werden von allen Buchhändlern oder durch folgende Hauptvertriebsstellen des Reichsamts für Landesaufnahme und der Hauptvermessungsabteilungen kostenlos abgegeben:

Hauptvertriebsstelle A, Buchhandlung R. Eisenschmidt, Berlin NW 7, Mittelstr. 18
" B, Buchhandlung Gräfe u. Unzer, Königsberg/Pr., Paradeplatz 6
" C, G.A.Kaufmann's Buchhandlung, Dresden A 1, Seestr. 3
" D, Buchhandlung R. Lechner, Wien I, Graben 31
" E, Kunstverlag Andelfinger, München 15, Goetheplatz 1
" F, Reise- und Verkehrsverlag, Stuttgart, Gartenstr. 46

Schriftmuster.

Eine Anzahl von Blättern der 3 Maßstäbe zeigt die Beschriftung der Orte nach älterem Muster

1:25 000

	Museum, Kas., Denkm.	*Schriftzusätze untergeordneter Bedeutung*		
Gemeindeteile	Grünhof	Gemeindeteile	unter 20	Einw.
	Schönhausen	"	von 20-100	"
	Dodenhofen	"	von 100-400	"
	Fichtenau	"	über 400	"
Landgemeinden und Gutsbezirke	Brieske	Landg. oder Gutsbezirke	unter 400	"
	Glöwen	" "	von 400-1000	"
	Zechlin	" "	über 1000	"
Städte	LÜBBENAU	Städte	unter 5000	"
	EBERSWALDE	"	von 5 - 30000	"
	POTSDAM	"	über 30 - 100 000	"
	BERLIN	"	über 100 000	"

MEER
See, Fluß, Graben
Gewässernamen

Staatsforst
Vorholz, Nesselheide
Wald- u. Heidenamen

ROSENTAL
Rabenschlucht
Bodensenkungen

TAUNUS
Katzengebirge
Feld-B.
Bodenerhebungen

Schriftmuster (Fortsetzung).

1:25 000

Rhinluch
Stadtwiesen
Niederungen

GOLDENE AUE
Vierlande Bantenhorst
Landschafts-, Flur- u. Gewannamen.

Norderney
Reiherwerder
Inselnamen

Höhenangaben: 132,7 *Jageneinteilung:* 153 A
Kilometersteine: 120 *Grenzzeichen:* 129

1:100 000

	Kas., Gut, Königs-Weg	*Schriftzusätze untergeordn. Bedeutung.*		
Gemeindeteile	Grünhof	Gemeindeteile unter 20 Einw.		
	Schönhausen	"	von 20-100	"
	Dodenhofen	"	von 100-400	"
	Fichtenau	"	über 400	"
Landgemeinden u. Gutsbezirke	Brieske	Landgemeinden u. Gutsbezirke unter 400 Einw.		
	Glöwen	"	von 400-1000	"
	Zechlin	"	über 1000	"

Städte	LÜBBENAU	*Städte unter 5000 Einw.*
	HAMELN	*Kreisstädte, Bezirksamts-, Amtshauptmannschafts-, Oberamts- u. Amtsbezirksstädte u. Städte von 5-30000 Einw.*
	POTSDAM	*Regierungsbezirksstädte, in Württemberg u. Baden: Kreis-, in Sachsen: Kreishauptmannschaftsstädte u. Städte von 30-100000 Einw.*
	BERLIN	*Landeshauptstädte u. Städte über 100000 Einw.*

Die Zahlen geben die Höhen über Normal-Null in Metern an.

1:300 000

Dodenhofen	*Dörfer u. Weiler als Gemeindeteile*		
Brieske	*Landgemeinden oder Gutsbezirke*	*unter 400*	*Einw.*
Glöwen	"	*von 400-1000*	"
Zechlin	"	*über 1000*	"

Lübbenau	*Städte*	*unter 5000*	*Einw.*
Eberswalde	"	*über 5000*	"
BROMBERG	"	*über 30000*	"
HAMBURG	"	*über 100000*	"

Sitz der Regierungen doppelt, Kreisorte einfach unterstrichen.

Gewässer.

1:25 000

1:100 000

1:300 000

Sind die Eisenbahnen und Wege ohne besondere Bezeichnungen durch die Wasserläufe hindurchgeführt, so befinden sich an diesen Stellen Brücken.

Abkürzungen.

A.	Alp
Abl.	Ablage
Adl.	Adlig
Anst.	Anstalt
A.T.	Aussichtsturm
B.	Bach
Bäuerl.	Bäuerlich
Bew. M.	Bewässerungsmühle
Bf.	Bahnhof
Bge. B.	Berge, Berg
Bgr. Pl.	Begräbnisplatz für Nichtchristen
Blst.	Blockstation
Brk.	Braunkohle
Br.	Brunnen
Brn.	Brennerei
B.W.	Bahnwärter
Chs. od. Ch. Hs.	Chausseehaus
D. A.	Dampferanlegestelle
Denkm.	Denkmal
Denkst.	Denkstein
D. M.	Dampfmühle
Dom.	Domäne
Dtsch.	Deutsch
D.W.	Dammwärter
E. F.	Eisenbahnfähre
ehem.	ehemalig
Ehr.Fdhf.	Ehrenfriedhof
El.W.	Elektrizitätswerk
Entw.M.	Entwässerungsmühle
Erbbgr.	Erbbegräbnis
Err. Block	Erratischer Block
Exerz. Pl.	Exerzierplatz
Fbr.	Fabrik
F.	Fähre
F.	Försterei
Fl.	Fluß
F.St.	Funkstelle
F.T.	Funkturm (über 60 m)
Ft.	Furt
Gr.	Graben
Gr.	Groß
H.	Hütte
Hbf.	Hauptbahnhof
Hp.	Haltepunkt
Hs.	Haus
Htr.	Hinter
H.O.	Hochofen
Hügelgr.	Hügelgrab
Hünenst.	Hünenstein
Jg.Hb.	Jugendherberge
(K.)	Kirche, (weithin sichtbar)
Kan.	Kanal
Kas.	Kaserne
K. D.	Kulturgeschichtliches Denkmal
K. F.	Kahnfähre
Kgr.	Kiesgrube
Khf.	Kirchhof
Kl.	Klein
Klbf.	Kleinbahnhof
K.O.	Kalkofen
Kol.	Kolonie
Kap.	Kapelle
Kr.	Krug
Lgr.	Lehmgrube
L. M.	Lohmühle
Lpl.	Ladeplatz
Lst.	Ladestelle
(M.)	Mühle (weithin sichtbar)
Mag.	Magazin
Mlst.	Meilenstein
Mgr.	Mergelgrube
Mttl.	Mittel
Molk.	Molkerei
Mus.	Museum
N. D.	Naturdenkmal
N. S. G.	Naturschutzgebiet
Ndr.	Nieder
Obr.	Ober
O. F.	Oberförsterei
Ö. M.	Ölmühle
P.	Pegel
Pap. M.	Papiermühle
Pav.	Pavillon
P. F.	Personenfähre
Pl.	Platz
Pr.	Preußisch
Pvhs.	Pulverhaus
Pumpw.	Pumpwerk
Qu.	Quelle
R.	Ruine
Rbf.	Reichsbahnhof
(S.)	Schornstein (weithin sichtbar)
S.	See
Sgr.	Sandgrube
Sch.	Scheune
Schießst.	Schießstand
Schießstde.	Schießstände
Schl.	Schloß
Schlf.M.	Schleifmühle
Schlse.	Schleuse
S. H.	Sennhütte
Schp.	Schuppen
Soldgr.	Soldatengrab
Sportpl.	Sportplatz
St.	Stall
Staatl.	Staatlich
St. Br.	Steinbruch
Steingr.	Steingrab
Stk.	Steinkohle
Stsbf.	Staatsbahnhof
S.W.	Sägewerk (elektrisch od. Dampf)
T. O.	Teerofen
T.	Teich
T.	Turm
T.W.	Turmwärter
U.	Umformer
Unt.	Unter
Vdr.	Vorder
Vw.	Vorwerk
W.	Warte
Wasserw.	Wasserwerk
Wbh.	Wasserbehälter
W. F.	Wagenfähre
Whr.	Weiher
Whs.	Wirtshaus
Wltg.	Wasserleitung
W.T.	Wasserturm
W.W.	Waldwärter
Zgl.	Ziegelei
Zollhs.	Zollhaus

Sonstige Abkürzungen siehe auch Blatt I, II u. III

Kartenzeichen

für die

Maßstäbe

1:25000
1:100000 / 1:300000

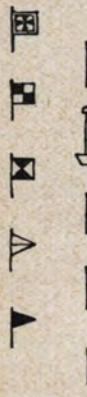
Reichsamt für Landesaufnahme
Berlin SW 68

Übersicht

der gebräuchlichsten taktischen Zeichen (H. Dv. 272)

A. Erläuterungen.

Grundzeichen für Kommandobehörden, Stäbe, Führer usw.

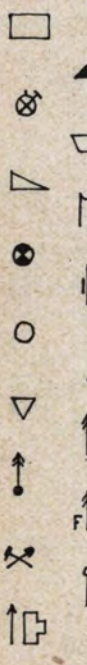


Oberkommando des Heeres
Heeresgruppenkommando
Armeeoberkommando
Panzergruppenkommando
Generalkommando
Divisionskommando
Brigadestab
Regimentsstab
Bataillonsstab
Führer einer Kompanie

Waffenzugehörigkeit wird durch Zufügen des Grundzeichens für die Waffengattung an, unter oder über dem Flaggenschaft gekennzeichnet, z. B.

Stab eines Artillerieregiments

Grundzeichen der Waffengattungen:



Infanterie
Gebirgstruppe
Kraftradschützen
Panzer
Panzerjäger
Kavallerie u. Aufklärungstruppen
Radfahreinheiten
Artillerie
Fla- und Flak-Einheiten
Nebeltruppe
Vermessungstruppe
Pioniere
Eisenbahnpioniere
Festungspioniere
Bautruppe
Fahrtruppe
Nachrichtentruppe
Nachschubdienste

Sanitätsdienste
Veterinärdienste
Verkehrsregelungsdienste
Feldgendarmerie
Feldpostdienste

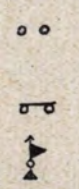
Zugehörigkeit zu einem Panzerverband wird durch ausgedrückt. Verstärkung der Seitenlinie (außer Artillerie) kennzeichnet die Kompanie usw. z. B.

Schützenkompanie
Maschinengewehrkompanie

Grundzeichen der Waffen:

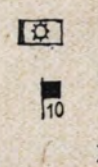
Maschinengewehr
Granatwerfer
Infanteriegeschütz
Panzerjägerkanone
Feldkanone
Feldhaubitze
schweres Flachfeuergeschütz
schweres Steilfeuergeschütz

Grundzeichen der Motorisierung:



vollmotorisiert (mot)
teilmotorisiert (tmot)
mit Kraftzug (mot Z)
Stab einer Gebirgsdivisionsnachrichtenabteilung (tmot)

Weitere Erläuterungen über Zugehörigkeit, Anzahl der Waffen, Ladefähigkeit usw. geschehen durch Zusatzzeichen, Buchstaben und Zahlen, z. B.



Werkstattkompanie
Festungspionierstab
Infanterieregiment 10
Brücke zu 40 t Tragfähigkeit

Fechtende Truppen:

Stab eines Grenzschutzregiments
Stab eines Radf.-Bataillons (tmot)
Infanteriegeschützkompanie
Granatwerferzug
I/21 Infanteriebataillon } Karten-einzeichng.
Marschkolonne v. Inf. } Karten-einzeichng.
Infanteriegeschützkomp. (mot Z)
Gebirgsjägerkompanie
leichte Gebirgsjägerkolonne
Marschkolonne v. Gebirgsjägern
Stab einer Panzerabteilung
leichter Panzerzug
I/6 Panzerabteilung } Karten-einzeichng.
Marschkolonne v. Panz. } Karten-einzeichng.
Führer einer Panzerjägerkomp.
Panzerjägerabteilung } Karten-einzeichng.
Marschkol.v.Panzerjäg. } Karten-einzeichng.
Stab eines Reiterregiments
Stab einer Panzeraufklärungs-abteilung (mot)
Reiterschwadron
Radfahrschwadron
Panzerspähkompanie
Kavallerienachrichtenzug (tmot)
I/22 Reiterabteilung } Karten-einzeichng.
Reiterposten } Karten-einzeichng.
F.W. Reiterfeldwache } Karten-einzeichng.
Marschkol.v. Aufkl.-Einh. } Karten-einzeichng.
Stab eines Artillerie-Regiments (mot.) eines Panzerverbandes
Stab einer Gebirgsartill.-Abt.
Stab einer Beobacht.-Abt. (mot)
Batterie Feldkanonen
Batterie leichte Feldhaubitzen in Stellung
Sch Schallmeßbatterie (mot)
Li Lichtmeßbatterie (mot)
Vermessungsbatterie (mot)
leichte Artilleriekolonne (mot)

Druckereitrupp (mot)
Artillerievermessungstrupp (mot)
Gebirgs-Art.-Vermessungstrupp
Wetterzug (mot)
I/1 Abt. leicht. Feldhaubitz. } Karten-einzeichng.
Marschkolonne v. Artill. } Karten-einzeichng.
A Beobachtungsstelle
Lichtmeßstelle
Schallmeßstelle
Stab einer schw. Flakabt. (mot)
Flakscheinwerferbatterie (mot)
Stab einer Abt. der Nebeltruppe
II/51 Abt. eines Nebelwerfer-regiments } Karten-einzeichng.
104 Entgiftungsabteilung } Karten-einzeichng.
Batterie Nebelwerfer d in Stellung } Karten-einzeichng.
Vermessungszug (mot)
Bildzug (mot)
Vermessungstrupp (mot)
Druckereikompanie (mot)
Pz.D Kartenstelle einer Panzerdivision
O.K.H. Kartenlager
Stab eines Brückenbaubataillons (tmot)
Pionierkompanie (mot)
Nachrichtenzug (mot) d. Pioniere
leichte Pionierkolonne
Pionierbataillon } Karten-einzeichng.
Marsch v. Pionieren } Karten-einzeichng.
Stab Eisenbahnbaubataillon
Eisenbahnpionierkompanie (mot)
Eisenbahnpionierpark Kp.
F Stab Festungsbaubataillon
F Festungsbaukompanie
F Festungsscheinwerferzug
Kommandeur der Bautruppen
Baukolonne (mot)
Pz.b.V. Nachr.-Regts.-Stab z. b. V. (mot)
Führer einer Nachrichtenkomp.

Nachrichtenkompanie
Fernsprechkompanie (mot)
Y Panzerfernsprechkompanie
Gebirgsfunkkompanie (tmot)
D Dolmetscherzug (mot)
Prop Propagandakompanie (mot)
Kleiner Fernsprechtrupp
Fernsprechstelle
Feldfernkabel
Mittlerer Funktrupp
Funkstelle
Feste Funkempfangsstelle
Blinktrupp
Meldehundrotte
Brieftaubenschlag
M.S.St. Meldesammelstelle
Kraftfahrkompanie
Marschkol. v. Fahreinh. } Karten-einzeichng.
V Verpflegungstroß (mot)
Gep Gepäcktroß (mot)

Für **Versorgungstruppen und Einichtungen der Heeresversorgung** sind bei farbiger Zeichnung folgende Farben zu verwenden:

Eisenbahn = violett
Munition = blau
Nachschubdienste = braun
Verwaltungsdienste = grün
Sanitätsdienste = hellrot
Veterinärdienste = karminrot
Feldpostdienste = gelb.

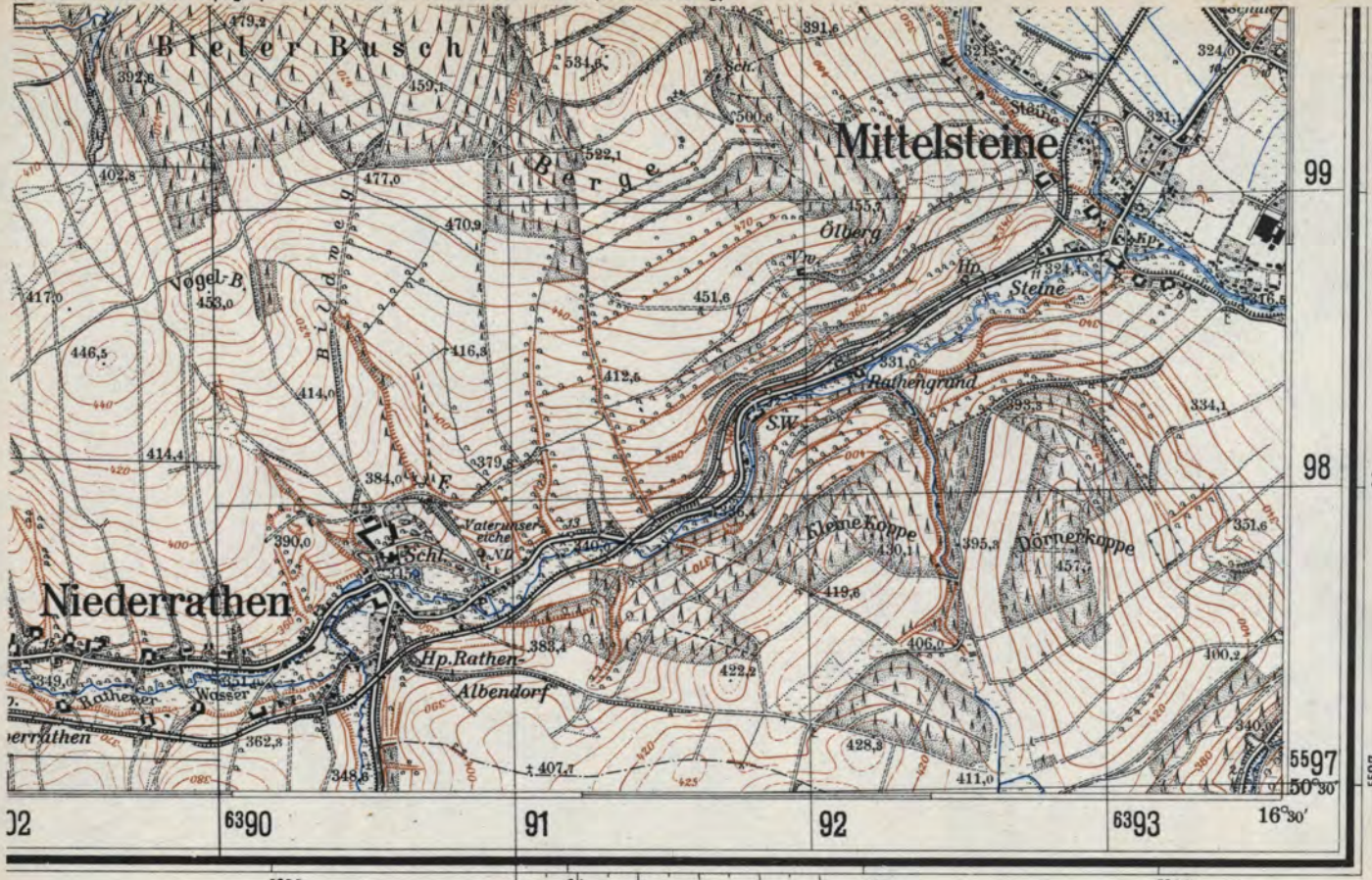
Stab eines Nachschubführers
Nachschubkompanie (mot)
W Wasserkolonnenzug
A Artilleriepark
M Munitionslager
Beute S.St. Beutesammelstelle

Bäckereikompanie
Schlächtereizug (mot)
Stab einer Krankentransp.-Abt.
Gebirgssanitätskompanie
Kriegslazarett (mot)
Feldlazarett
Truppenverbandplatz
Armeepferdelazarett
Veterinärpark
Feldgendarmerietrupp (mot)
Str Stab eines Straßenbaubataillons
Straßenbaukompanie
Feldpostamt (mot)

Sonderzeichen:

Bhf.Kdtr. Bahnhofskommandantur
V Verpflegungszug
Drahtzaun (Flandernzaun)
Panzerabwehrgraben
Abgeholzter Wald, niedergelegtes Gehöft
Panzerwerk mit Masch.-Anlage
Unterstand mit Funkanlage
Fernsprecherdkabel
Heeresgruppengrenze
Armeegrenze
Panzergruppengrenze
Korpsgrenze
Divisionsgrenze
Regimentsgrenze
Bataillons- usw. Grenze
Kompaniegrenze

Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:25 000, Blatt 5464 (Wünschelburg)



Hergestellt vom Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin 1942. 1:25000 (4 cm der Karte = 1 km der Natur) Nachdruck und Vervielfältigung verboten.

1000 500 0 500 1000 Meter = 1 Kilometer

1000 500 0 500 1000 Schritt

Ausschnitt aus dem Großblatt 1 : 100 000, Nr. 116 (Glatz-Münsterberg)

Anschluß: Großblatt Nr. 115.

Hergestellt vom Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin 1942.

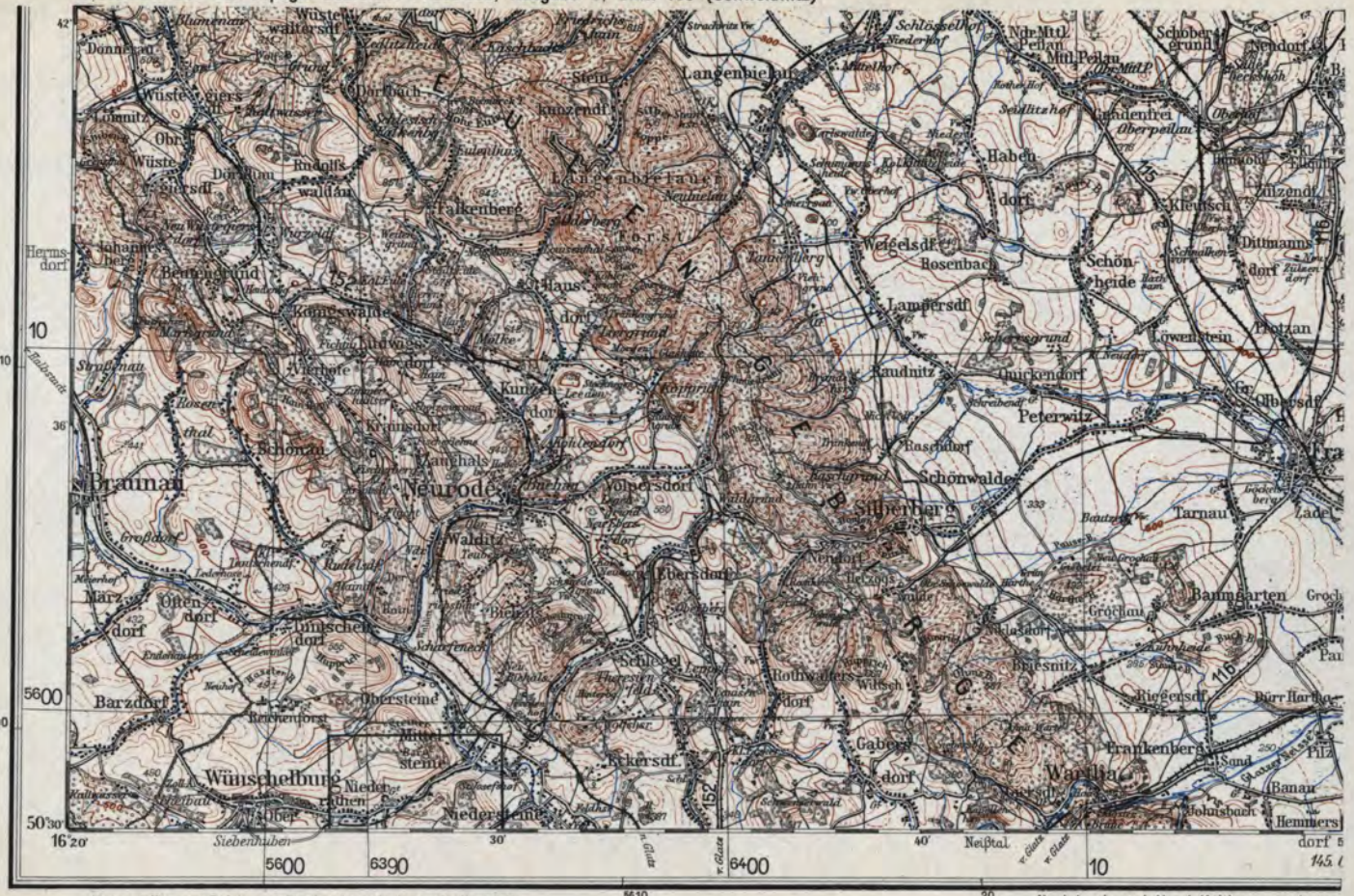
1:100000 (1 cm der Karte = 1 km der Natur)

Nachdruck und Vervielfältigung verboten.

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 Meter: = 5 km.

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 Schritte.

Ausschnitt aus der Topogr. Übersicht 1 : 200 000, Ausgabe C, Blatt 133 (Schweidnitz)



Ausschnitt aus dem Großblatt 1 : 100 000, Nr. 116 (Glatz-Münsterberg)

Anschluß: Großblatt Nr. 115.

Hergestellt vom Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin 1942. 1:100000 (1 cm der Karte = 1 km der Natur). Nachdruck und Vervielfältigung verboten.

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 Meter. = 5 km.

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 Schritte.

Ausschnitt aus der Übersichtskarte 1:1 000 000, Blatt Wien.

Herausgegeben vom Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin 1942.

Maßstab 1:1 000 000

Kilometer 10 5 0 10 20 30 40 50 Kilometer

Nachdruck und Vervielfältigung verboten.

Ausschnitt aus der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000, Ausgabe C, Blatt 474 (Frankenstein)

Hergestellt vom Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin 1942.

1:100000 (1 cm der Karte = 1 km der Natur).

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 Meter: = 5 km

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 Schritte.

Nachdruck und Vervielfältigung verboten.