

H. Dv. 141/1

Entwurf

Truppenvermessungsdienst

(L.B.)

Vom 1. 10. 35

Heft 1

mit eingearbeiteten Deckblättern 1—12
Berichtigungen nach dem Stande v. 19. 5. 1942

Nachdruck 1942

Verlag Bernard & Graefe, Berlin SW 68

H. Dv. 141/1

Entwurf

Truppenvermessungsdienst

(L. B.)

Vom 1. 10. 35

H e f t 1

Nachdruck mit eingearbeiteten Deckblättern 1—12
nebst Anhang C. u. Berichtigungen nach dem Stande v. 19. 5. 1942

Nachdruck 1942

Verlag Bernard & Graefe, Berlin SW 68

Gedruckt bei Bernard & Graefe, Berlin SW 68.

Inhalt.

Nr.	A. Allgemeines.	Seite
1— 4	Aufgabe und Bedeutung des Truppenvermessungsdienstes	5
B. Vermessungsunterlagen, Grundbegriffe und Hilfsmittel.		
1. Kartenmaterial,		
5— 15	dessen Ableitung und Begrenzung	6
16— 26	Gitternetz	13
27— 34	Karteninhalt und seine militärische Bedeutung, Grundriß (Verkehrswege, Gewässer, Bodenbewachung, Wohnplätze und sonstige Kartenzeichen)	19
35— 39	Bodenformen	21
40— 42	Maßstab	23
43— 52	Randangaben	23
53— 59	Kartenveränderung	36
60— 71	Innere Genauigkeit der Karten	39
72— 76	Schießpläne	42
77— 84	2. Koordinatenverzeichnisse	52
3. Festpunkte,		
85— 88	I. P., U. P., G. P.	53
89	Kartenpunkte	55
90	4. Nordrichtungen	56
5. Mißweisung und Nadelabweichung		
91— 92	Grundbegriffe	56
93	Karten der Linien gleicher Mißweisung	56
94	Karten für Benutzung der Mißweisung	58
95	Kärtchen mit Linien gleicher Nadelabweichung	58
96— 97	Unsicherheit der Größe von Mißweisung und Nadelabweichung	58
98	Ermittelung der Größen aus Kartangaben	59
99— 102	Unsicherheiten der Bussolenmessung	60
103— 104	Bestimmen der Mißweisung und Nadelabweichung	61
105— 108	6. Richtungswinkel	63

Nr.		Seite
	7. Orientierungen	
109a	a) Geländeorientierung	66
109b	b) Stationsorientierung	66
109c	c) Negorientierung	67
110	8. Zeichen für Vermessungsbegriffe	68
	9. Hilfsmittel	
111—112	Planzeiger	70
113—114	Koordinatenschieber	72
115	Transversalmastab	76
116—118	Kartenwinkelmesser	76
119	Logarithmentafel für Strichteilung	80

Anhang.

A. Rechenunterricht.

120	I. Allgemeines	81
	II. Arithmetik und Algebra	81
121—123	1. Zahlenbegriffe und Grundrechnungsarten	81
124—132	2. Das Rechnen mit Logarithmen	84
133—134	3. Das Verhältnis- oder Proportionsrechnen	88
	III. Geometrie und Trigonometrie	
135—140	1. Allgemeines und Winkel	90
141—151	2. Das Dreieck	92
152—154	3. Die Winkelfunktionen	95
155	4. Sinussatz	99

B. Anleitung für die Truppe zum Eintragen des Gitternetzes in die Karten der Maßstäbe 1 : 25 000.

156	Bedarf an Büchern und Zeichengerät	99
157	Eintragung des Gitternetzes	99
158	Prüfung des Gitternetzes	104

C. Planarbeiten.

159	I. Allgemeines	105
160	II. Die Planherstellung	106
161	III. Arbeiten in Karten und auf Plänen	107

A. Allgemeines.

1. Aufgabe des Truppenvermessungsdienstes ist die Bestimmung von Punkten in ihrer Lage zueinander in der Ebene und in ihrer Höhe bezogen auf Normal-Null »N. N.« (mittlerer Wasserstand des Amsterdamer Pegels) zur Ermittlung von Schießgrundlagen.

Bei der Artillerie und den schweren Waffen der Infanterie hat die Vermessung den Endzweck, eine größere Treffwahrscheinlichkeit mit geringerem Munitionsaufwand zu erreichen.

Die Vermessung kann behelfsmäßig ohne besondere Geräte oder mit Richtkreis bzw. Theodolit und Streckenmeßgeräten ausgeführt werden.

Die Auswertung der Vermessung kann zeichnerisch oder rechnerisch erfolgen:

zeichnerisch auf Karten oder Plänen durch Auftragen gemessener Winkel und Strecken, rechnerisch durch das Berechnen der Lagenwerte aus gemessenen Winkeln und Strecken.

2. Jeder Führer muß die zum Einsatz seiner Waffe erforderlichen Vermessungen ausführen können.

3. Nur der Vermessungsbatterie, neben ihrer Tätigkeit im Rahmen der Beobachtungsabteilung, zufallende Aufgaben sind:

das Verdichten eines vorhandenen Festpunktnetzes so, daß die Batterien und Stellungen für die schweren Waffen der Infanterie sowie wichtige B.-Stellen schnell vermessen werden können, das Schaffen eines örtlichen Festpunktnetzes, das Vermessen von Stellungen für besonders wichtige Batterien und Beobachtungsstellen,

Databl. 1

Databl. 2

sowie die Durchführung von einfachen Kartenverbesserungen, soweit sie für militärische Aufgaben notwendig sind, z. B. Nachprüfung von Kartenpunkten, die für die Truppe von besonderer Wichtigkeit sind, Eintragen von Bestandsänderungen in Wäldern, Einmessen von Furten usw.

4. Die erforderliche Art der Vermessung ergibt sich aus der taktischen Lage und der für den jeweiligen Zweck verlangten Genauigkeit sowie aus der zur Verfügung stehenden Zeit.

Die Genauigkeit ist abhängig von den zur Verfügung stehenden Vermessungsunterlagen und den benutzten Geräten.

Der Zeitbedarf ist abhängig von den Vermessungsunterlagen und dem Gelände.

Als Unterlage für die Vermessung dienen:

- a) Karten, Schieß- und Bildpläne,
- b) Koordinatenverzeichnisse mit ebenen rechtwinkligen Koordinaten¹⁾.

B. Vermessungsunterlagen, Grundbegriffe und Hilfsmittel.

1. Kartenmaterial.

5. Jede Karte ist die bildliche Darstellung eines Teiles der Erdoberfläche in der Ebene, in dem der Karte zugrunde liegenden Maßstabe. Je größer der Maßstab, desto mehr Einzelheiten kann die Karte enthalten, desto deutlicher und naturgetreuer ist die Darstellung der Erdoberfläche.

¹⁾ Koordinaten siehe 16.

6. Für die Zwecke der Vermessung wird an Stelle der physikalischen unebenen Erdoberfläche das von Bessel errechnete Rotationsellipsoid mit der großen Halbachse $a = 6\,377,4$ km und der kleinen Halbachse $b = 6\,356,1$ km zugrunde gelegt.

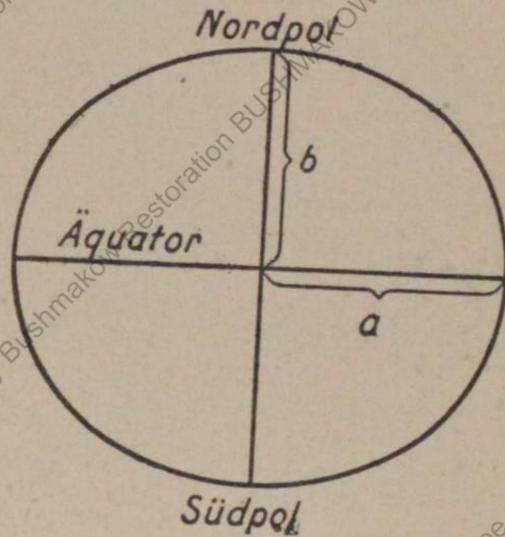


Bild 1.

Im allgemeinen kann der Erdkörper als Kugel angesprochen werden.

7. Als Grundlage für die Begrenzung der verschiedenen Karten dient die Einteilung der Erdkugel nach Längen- und Breitenkreisen. Längengrade (auch Längengrade oder Meridiane genannt) verbinden Orte, bei denen die Sonne in ihrer scheinbaren täglichen Bahn gleichzeitig ihren höchsten Punkt erreicht. Breitenkreise (auch Parallelkreise oder Breitengrade genannt) sind die zum Äquator parallel laufenden Kreise. Sie haben verschiedene Durchmesser und schneiden die Längengrade rechtwinklig. Der Breitenkreis mit dem größten Durchmesser heißt Äquator.

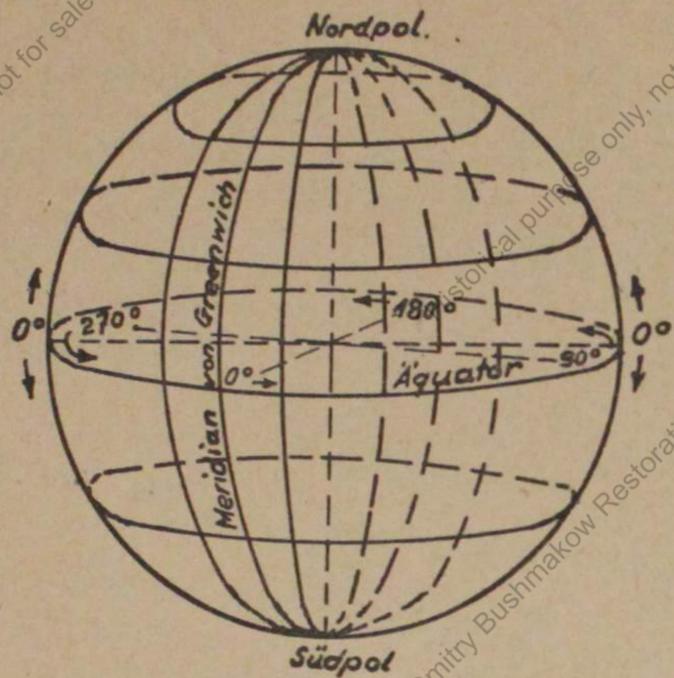


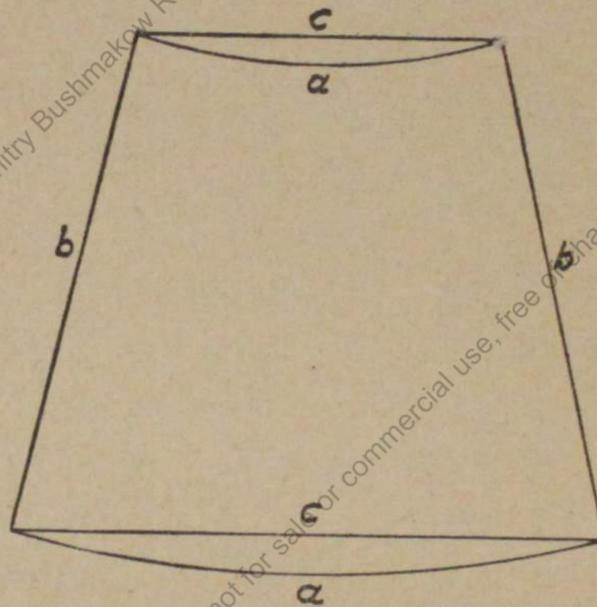
Bild 2.

8. Die Zählung der Längengrade erfolgt im allgemeinen vom Längengrad von Greenwich (London) = 0° über Ost nach West bis 360°. Daneben auch von 0° nach Ost und West bis je 180°. In diesem Falle ist eine Zusatzbezeichnung üblich in der Form: »ostwärts bzw. westlich von Greenwich«. Der Abstand der Längengrade vom Null-Längengrad wird allgemein mit »Länge« bezeichnet. Bei Karten älterer Fertigung bezieht sich die Längenzählung noch häufig auf den früher in Deutschland als Null-Längengrad benutzten Längengrad von Ferro, der 17 Grad 40 Minuten westlich vom Längengrad von Greenwich liegt.

Die Breitengrade werden vom Aequator = 0° nach Nord und Süd bis zu den Polen mit 90° beziffert. Es gibt demnach nördliche und südliche Breite.

Längen- und Breitengrade sind in je 60 geographische Minuten und die Minuten in je 60 geographische Sekunden eingeteilt.

9. Um die Wölbung der Erdoberfläche eben darstellen zu können, wird das darzustellende Gebiet durch Längengrade und Breitengrade in so kleine Trapeze zerlegt, daß die Abbildung in einem bestimmten Maßstabe ein handliches Kartenblatt ergibt. Durch die vier Eckpunkte eines solchen leicht gewölbten Trapezes der Bildtafel denkt man sich eine Ebene gelegt, bei der die Längengrade als gerade Linien und die Breitengrade als leicht gekrümmte Kurven erscheinen (siehe Bild 3).



a = Breitenkreisbogen
b = Längengrade
c = Sehne

Bild 3.

10. Aus kartographischen Gründen werden im Norden und Süden diese Kurven durch gerade Linien (Sehnen) ersetzt.

11. Der größte Abstand zwischen Breitenkreisbogen und Sehne beträgt bei den Kartenblättern 1 : 25 000 (Meßtischblättern) rund 3,2 m (= 0,13 mm) und bei 1 : 100 000 (Karten des Deutschen Reiches) im Mittel 29 m (= 0,3 mm).

Die Blätter gleicher Breitenzonen haben dieselben Abmessungen (siehe Bild 4).

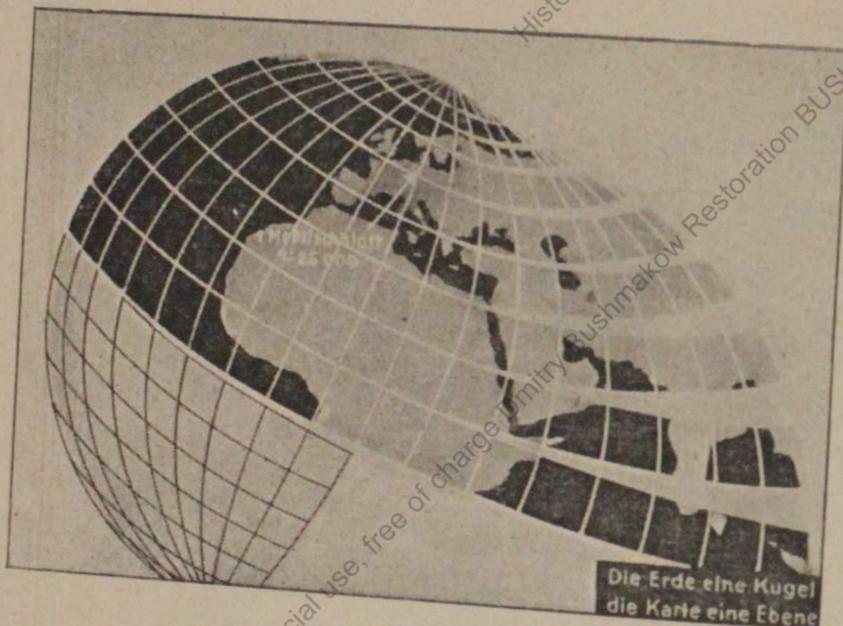


Bild 4.

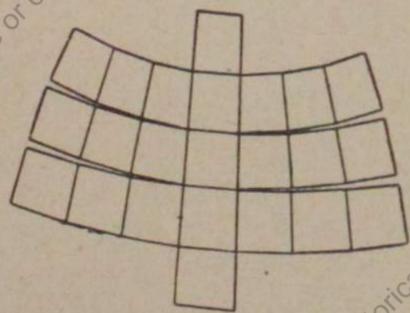


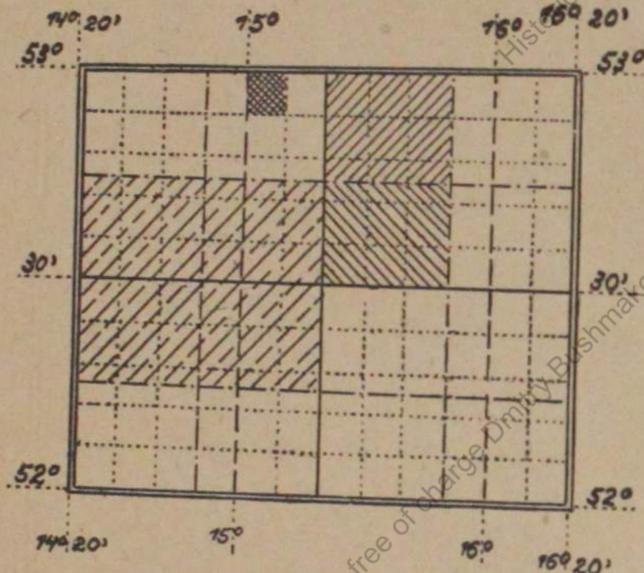
Bild 4 a.

Die einzelnen Trapeze, als ebene Figuren, überdecken die Bildkugel in der Gestalt eines Vielsäckners (Polyeder), woraus die Bezeichnung »Polyederprojektion« hervorgegangen ist. Diese genügt vollkommen den Anforderungen der Winkel-, Längen- und Flächentreue. Die einzelnen Blätter sind in dieser Abbildung in der Ebene nur entweder in der Weststrichtung oder in der Nordstrichtung genau und ohne Klaffen aneinanderzupassen (Bild 4 a). Das ist beim Zusammenkleben von Karten zu beachten. Vgl. auch »Einheitsblätter« (siehe 67/68).

Die linke Hälfte des Bildes 4 zeigt die einzelnen Blätter als Körper aneinandergesetzt und die rechte Hälfte des Bildes 4 zeigt die Übernahme in die Ebene in der Weststrichtung.

12. Die geographische Netzeinteilung des Erdkörpers bildet die Grundlage für die Begrenzung aller Kartenblätter.

Die sich hieraus ergebenden Blatteinteilungen zeigt Bild 5.



Blatteinteilung	Maßstab	Länge	Breite	erhält meßtischblätter
	Meßtischblatt 1:25 000	10'	5'	1
	Kartenblatt 1:50 000 ^{x)}	30'	15'	6 + 3/2
	" " 1:100 000	30'	75'	6 + 3/2
	" " 1:100 000 (Einheitsblatt)	1°	30'	24 + 12/2
	" " 1:300 000	2°	1°	120
	1:1 000 000	6°	4°	1440

x) Karte ist erst im Entstehen.

Bild 5.

13. Alle Kartenblätter erhalten als Bezeichnung den Namen des inliegenden wichtigsten Ortes und eine Nummer.

14. Die Kartenblätter sind begrenzt im Westen und Osten durch Längskreise, im Norden und Süden durch die Sehnen der Breitengradbögen.

An den vier Ecken eines jeden Kartenblattes sind die zugehörigen Längen- und Breitenwerte in Graden und Minuten angegeben. An den Blattrandlinien sind die Minutenwerte bezeichnet.

15. In Süddeutschland treten noch Karten auf, die nicht in diese Art der geographischen Netzeinteilung eingeordnet sind. Diesen Karten liegen geodätische Netzeinteilungen (Gitternetzlinien) zugrunde. Wird diese Einteilungsgrundlage benötigt, so ist sie von der nächsthöheren Dienststelle, die über eine Vermessungsstelle verfügt, zu erfragen.

Karten für Sonderzwecke, z. B. Standortumgebungs-karten, Truppenübungsplatzkarten, Herbstübungskarten usw. umfassen bestimmte Gebiete. Diese Karten haben meist von der Gradeinteilung abweichende Begrenzungen und führen einen den Sonderzweck bezeichnenden Namen.

16. Die geographischen Längen- und Breitenkreiswerte sind zur Übertragung einzelner Punkte vom Erdkörper in ein metrisches Netzbild ungeeignet. Hierzu dient ein rechtwinkliges ebenes Koordinatensystem, in dem die Lage jedes Punktes nach »Rechts« und »Hoch« eindeutig bestimmt werden kann (siehe 18).

Der Ausdruck Koordinaten bedeutet »lageangebende Zahlen«.

17. In Bild 6 stellen die senkrecht aufeinanderstehenden Geraden $+r-r$ und $+h-h$ ein ebenes rechtwinkliges Koordinatensystem dar. Ihr Schnittpunkt ist der Ausgangspunkt dieses Systems.

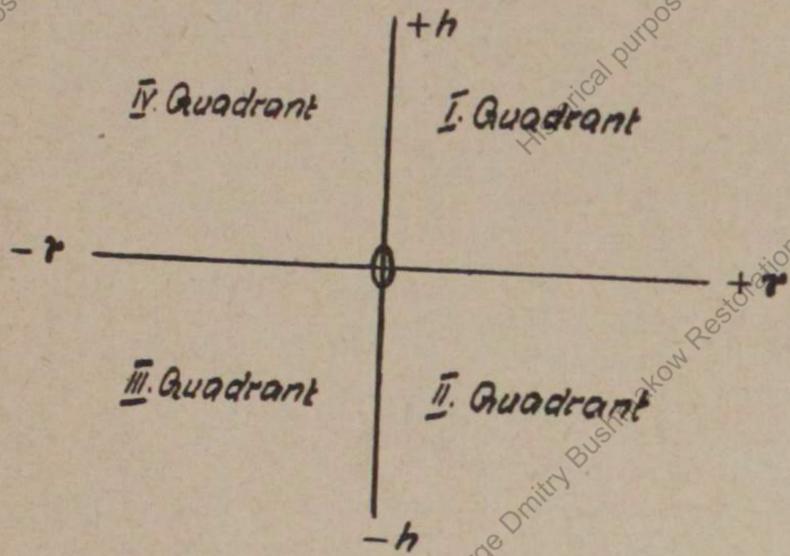


Bild 6.

Die Ebene wird durch diese zwei Geraden, Rechts- (r) und Hochachse (h) genannt, in vier Quadranten geteilt.

18. Zur Bestimmung der Lage eines beliebigen Punktes P_1 (Bild 7) in diesem Koordinatensystem werden Senkrechte von diesem Punkte auf die Rechts- und Hochachse gefällt. Ihre Fußpunkte seien A und B : dann wird OA als Rechtswert und OB als Hochwert von P_1 bezeichnet.

Ferner hat

Punkt P_2 die Koordinaten $+r_2$ und $-h_2$,

Punkt P_3 die Koordinaten $-r_3$ und $-h_3$,

Punkt P_4 die Koordinaten $-r_4$ und $+h_4$.

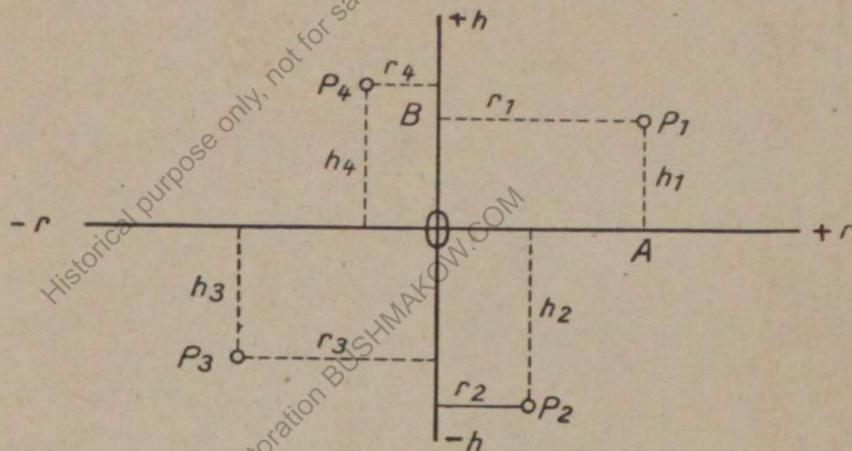


Bild 7.

19. Werden zu den senkrecht aufeinanderstehenden Achsen in bestimmten Abständen Gleichlaufende gezogen, so entsteht ein rechtwinkliges Gitternetz.

20. Für Übermittlung von Meß- und Aufklärungsresultaten sind die amtlichen Karten mit einem solchen Gitternetz versehen.

Die Maschenweite beträgt

bei der Karte 1 :	25 000	1 km (4 cm),
" " " "	1 : 50 000	2 km (4 cm),
" " " "	1 : 100 000	5 km (5 cm),
" " " "	1 : 300 000	10 km (3,33 cm).

21. Diese Gitternetze entsprechen dem für das Gebiet der Karte zutreffenden ebenen, rechtwinkligen Koordinatensystem der Gauß-Krügerschen Abbildung.

22. Die Gauß-Krügersche Abbildung besteht in einer direkten, winkeltreuen Übertragung vom Erdellipsoid auf die Ebene unter Verwendung von Gitterstreifen, die in ihrer Nord-Südrichtung beliebig weit ausdehnbar sind. In der West-Ost-Richtung dagegen beträgt die eingeführte Breite eines jeden Gitterstreifens 3 Längen-

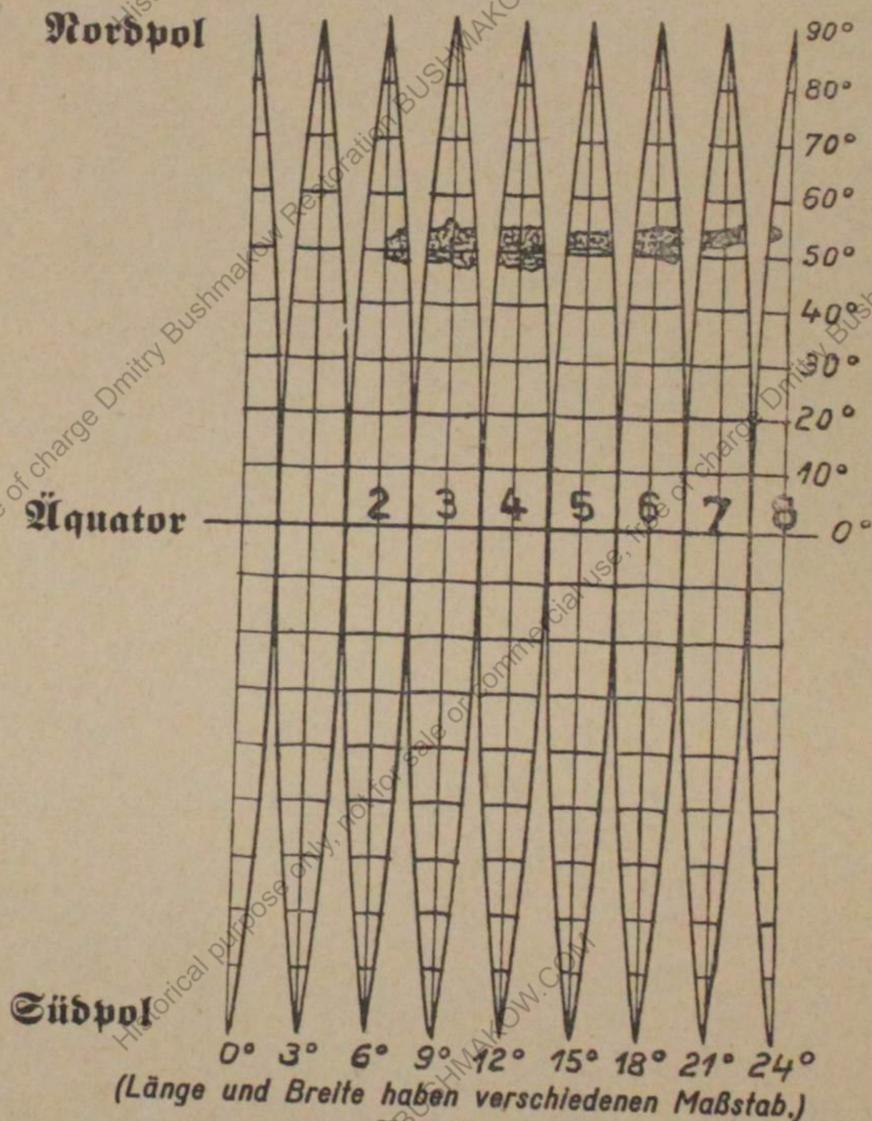
kreise, und zwar je $1\frac{1}{2}$ nach Ost und West vom Mittellängengreis aus. In Deutschland hat ein Streifen die Breite von rund 200 km, also etwa 100 km beiderseits vom Mittellängengreis.

Um am Ost- und Westrand eines Streifens einen Übergang in den Nachbarstreifen zu schaffen, sind die Streifen auf beiden Seiten um je $\frac{1}{2}$ Kreis (etwa 30 km) übergreifend ausgedehnt, so daß z. B. sämtliche Koordinaten zwischen dem 13. und 14. Längengreis einmal im Streifen 4 und einmal im Streifen 5 vorhanden sind.

Karten 1 : 25 000, 1 : 50 000 und 1 : 100 000, die in diesem Gebiet liegen, erhalten das Nachbarnetz auf dem äußeren Kartenrande angedeutet.

Dredtbl. 4

23. Für Deutschland gelten als Mittellängengreife die Längen 6° , 9° , 12° , 15° , 18° , 21° und 24° ostwärtiger Länge von Greenwich. Deutschland hat somit 7 Bitterstreifen und, da diese in Greenwich mit 0 beginnend nach Osten fortlaufend beziffert werden, die Streifen Nr. 2—8 (Bild 8).



24. Bild 9 zeigt, wie Deutschland von den Streifen Nr. 2—8 überdeckt wird.

Jeder dieser Streifen hat seinen eigenen Nullpunkt im Schnittpunkt des Mittellängengrades mit dem Äquator. Hierdurch wird erreicht, daß auf der nördlichen Halbkugel nur positive Hochwerte auftreten. Für die Bezifferung der Rechtswerte erhält jeder Mittellängengrad in seinem Streifen den Wert 500 000 m. Da der Streifen in Deutschland nur etwa 200 km breit ist, ergeben sich vom Westrand bis zum Ostrand des Streifens fortlaufend steigende positive Rechtswerte.

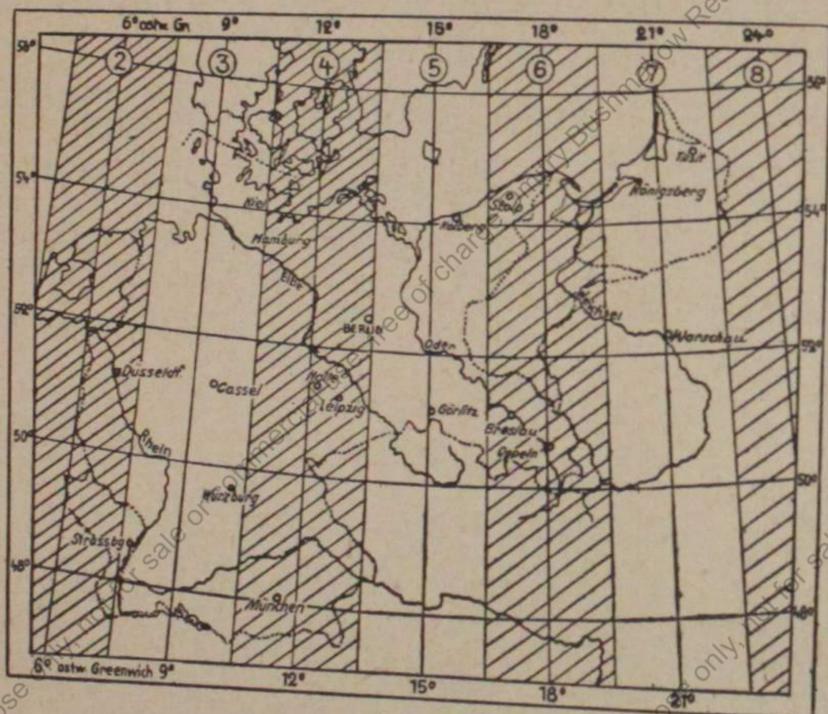


Bild 9.

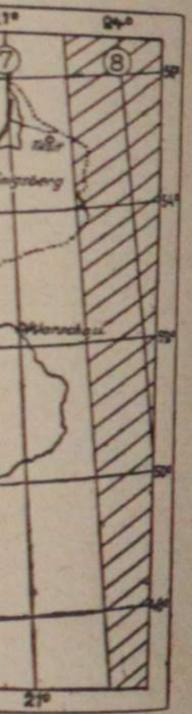
25. Um die Werte der einzelnen Streifen auseinanderhalten zu können, ist jedem Rechtswert die Nummer des betreffenden Streifens als Kennziffer vor-

Breslau	Landgemeinden oder Kreisbezirke	unter 400 Einw.	Eberswalde	"	über 5000
Glöwen	"	von 400-1000	BROMBERG	"	über 30000
Zechlin	"	über 1000	HAMBURG	"	über 100000

Sitze der Regierungen, doppelt, Kreisorte einfach unterstrichen.

1a

den Streifen
 en Nullpunkt
 es mit dem
 auf der nörd-
 auftreten. Für
 jeder Mittel-
 rt 500 000 m.
 200 km breit
 Strand des
 chtswerte.



ifen ausein-
 t s wert die
 nnziffer vor-

Schriftmuster.

Museum, Kas, Denkm.	Schriftausätze untergeordneter Bedeutung	Gemeindeteile	unter 20 Ew.
Grünhof			von 20-100
Schönhausen			von 100-400
Dodenhofen			über 400
Fichtenau	Landg.		unter 400
Brieske	oder Gutsbezirke		von 400-1000
Glöwen			über 1000
Zechlin			unter 5000
LÜBBENAU			von 5-30000
EBERSWALDE			über 30-100 000
POTSDAM			über 100 000
BERLIN			

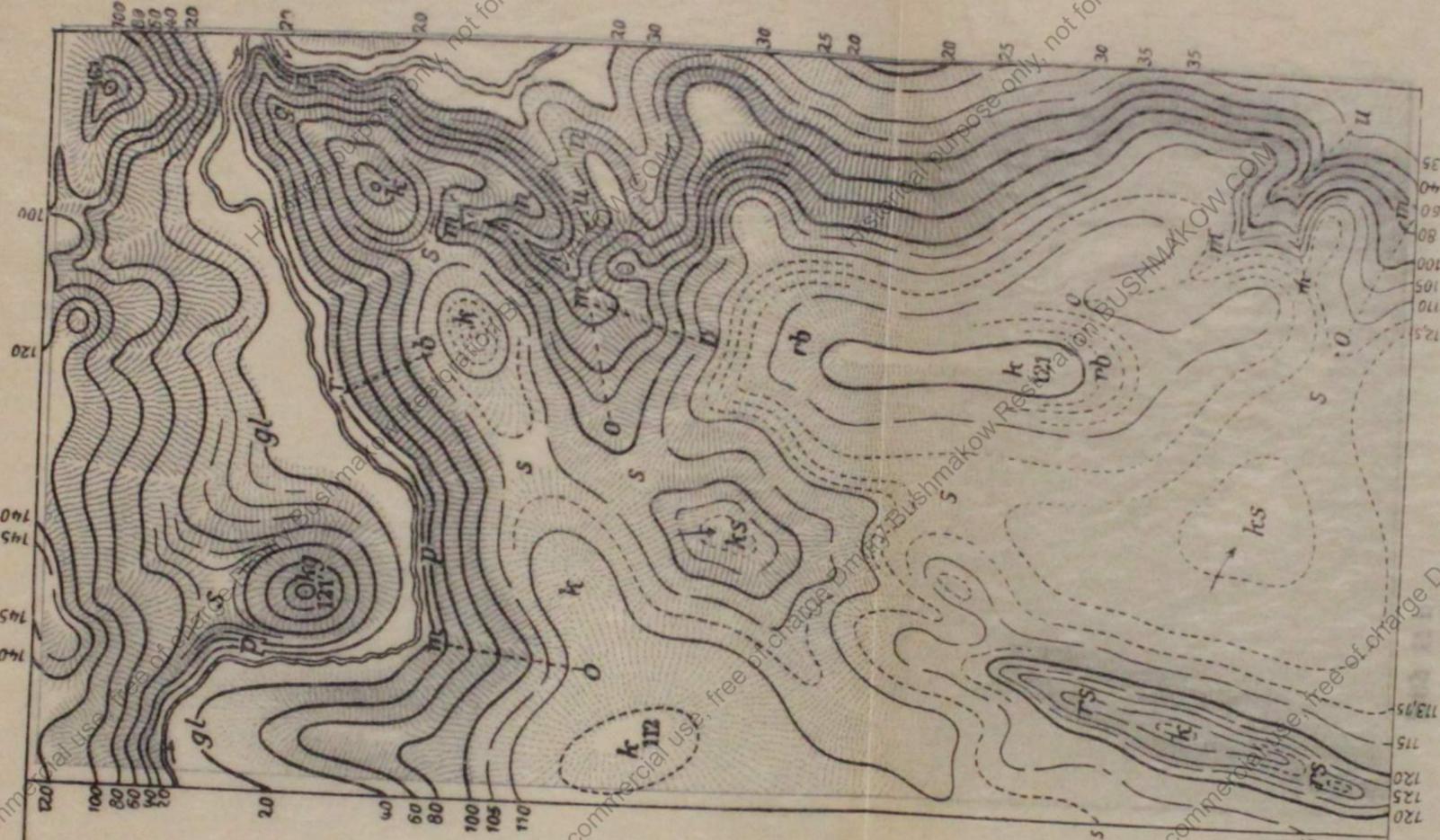
Kas. Gut. Königs. Weg	Schriftausätze untergeordn. Bedeutung	Städte	unter 5000 Ew.
Grünhof			Kreisstädte, Bezirksämter, Amts- Hauptmannschafts-, Ob- und Unter- u. Amtsbezirksstädte u. Städte von 5-10000 Ew.
Schönhausen			Regierungsbezirksstädte in Württemberg u. Baden, Kreis- u. Sachsen-Kreisregierungs- bezirksstädte u. Städte von 20-100000 Ew.
Dodenhofen			Landgemeinden u. Gutsbezirke unter 400 Ew.
Fichtenau			Landgemeinden u. Städte über 400-1000 "
Brieske			über 1000 "
Glöwen			Landgemeinden u. Städte über 400-1000 "
Zechlin			über 1000 "

Dorf u. Weiler als Gemeindeteile	Städte	unter 5000 Ew.
Brieske		Städte unter 5000 Ew.
Glöwen		über 5000 "
Zechlin		über 30000 "
Lübbenau		über 100000 "
Eberswalde		
Bromberg		
Hamburg		

Die Zahlen geben die Höhen über Normal-Null in Metern an.

Sitz der Regierungen, doppelt, Kreisorte einfach unterzögen.

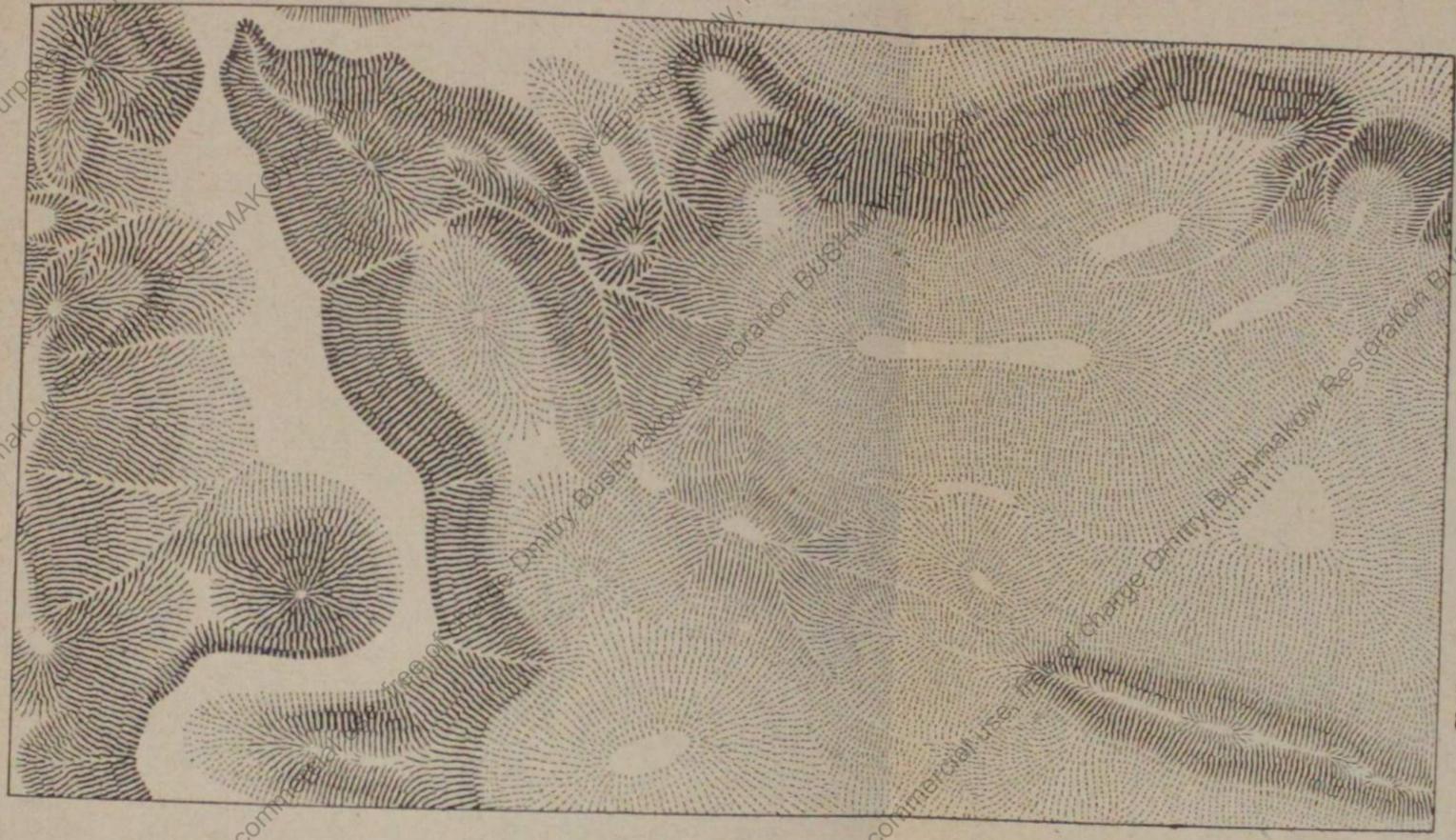
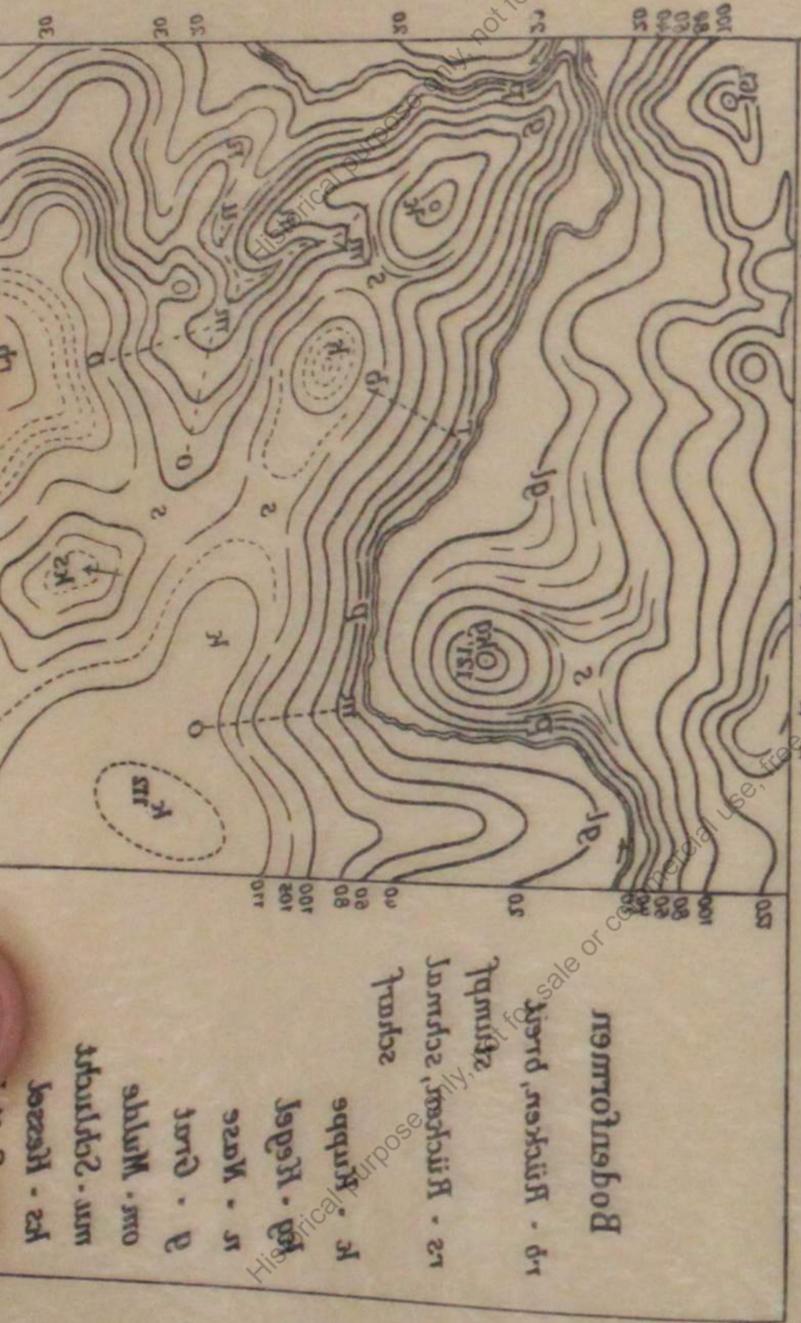
Bild 10.



Bodenformen

- rb - Rücken, breit stumpf
- rs - Rücken, schmal scharf
- k - Kuppe
- kg - Kegelspitze
- n - Nase
- g - Grat
- om - Mulde
- mu - Schlucht
- ks - Kessel
- s - Sattel
- gl - Gleitstufe
- p - Prallstufe

Bild 11 a



Бид 11 б

1c

gesetzt; das ist stets $\frac{1}{2}$ der Nummer des Mittellängens-
kreises. Bei einem Punkt mit den Werten

Rechts	45 69 720 m
Hoch	57 65 190 m

zeigt die erste Ziffer des Rechtswertes, daß der Punkt
im Streifen Nr. 4 liegt mit dem Rechtswert 5 69 720 m
und dem Hochwert 57 65 190 m.

26. Es können noch ältere Karten vorkommen, die
dieses Gitternetz noch nicht enthalten. Sollen diese Kar-
ten mit dem Gitternetz versehen werden, so ist nach An-
hang B zu verfahren.

Karteneinhalt und seine militärische Bedeutung.

27. Der Inhalt einer Karte setzt sich zusammen aus
Grundriß und Bodenformen.

Die Kartenzeichen sind auf dem Rand eines jeden
Kartenblattes erläutert. Bei der Karte 1:25 000 ist
auf abweichende Darstellung in norddeutschen und süd-
deutschen Blättern zu achten.

Grundriß.

28. Kartengrundriß ist das auf der Kartenebene
wiedergegebene Bild der auf der Erde vorhandenen
Gegenstände (Häuser, Eisenbahnen, Straßen, Wege,
Flüsse, Wald und Wiesengrenzen usw.). Im allge-
meinen werden alle Grundrißgegenstände im richtigen
Maßstabsverhältnis auf der Karte dargestellt, z. B. die
Abgrenzungen von Wald, Wiesen und sonstigen Grund-
rißflächen, die Umfassung der Wohnplätze, in größeren
Maßstäben auch die Gärten, Höfe, Häuser, ferner die
Seen und Wasserläufe.

Verkehrswege.

29. Für einige Gegenstände aber würde die maßstabgerechte Wiedergabe dem Auge kaum erkennbar bleiben. So würden z. B. Wege von 5 m Breite in der Karte 1 : 25 000 nur 0,2 mm, in der Karte 1 : 100 000 nur 0,05 mm breit erscheinen. Es sind deshalb für Eisenbahnen, Straßen, Wege, Brücken, Einfriedigungen und einzelne andere Gegenstände von besonderer Bedeutung bestimmte Zeichen vorgeschrieben, die abweichend vom Maßstab der Karte diese Dinge ihrer Wichtigkeit entsprechend besonders deutlich hervortreten und ihre Beschaffenheit erkennen lassen.

Gewässer.

30. Seen, Teiche usw. werden maßstabsgerecht wiedergegeben. Die Darstellung der Wasserläufe erfolgt, soweit irgend angängig, in natürlicher maßstäblich verjüngter Breite. Hierbei werden Gräben und Wasserläufe, die für das Überqueren infolge ihrer Breite ein besonderes Hindernis bilden, in doppelter Liniendarstellung gezeichnet, auch wenn auf Grund der Maßstabsverhältnisse noch keine Notwendigkeit vorliegt. Die Laufrichtung ist durch einen Flußpfeil angegeben.

Bodenbewachung.

31. Eine dauernde Bodenbewachung wird durch besondere Zeichen kenntlich gemacht.

Wohnplätze und sonstige Zeichen.

32. Städte, Dörfer, Siedlungen und einzelne Gehöfte werden, soweit es in den Maßstäben 1 : 25 000 und 1 : 50 000 möglich ist, maßstabsgerecht und lage-richtig wiedergegeben. Im Maßstab 1 : 100 000 und

darunter wird durch Zusammenfassung kleinster Teile in größere Einheiten das Gesamtbild dargestellt.

33. Durch die Schriftgröße der den Wohnplätzen beigelegten Namen ist die Größe, d. h. die Einwohnerzahl, ausgedrückt (siehe Bild 10).

Kartenzeichen.

34. Für weitere im Grundriß dargestellte Objekte sind besondere Zeichen festgelegt, die aus den Rand-erläuterungen zu ersehen sind.

Bodenformen.

35. Unter Bodenformen (Gelände im engeren Sinne) versteht man die natürliche, außerordentlich verschiedenartige Gestalt der Erdoberfläche.

36. Dementsprechend ist das Gelände als eben, flach-wellig, hügelig, bergig oder felsig zu betrachten mit weiten Tesebenen oder engen, flach oder tief eingeschnittenen Tälern, denen Bodenwellen, Berge, Hochebenen, Gebirge und das Hochgebirge gegenüberstehen.

37. Die topographische Darstellung der Bodenformen erfolgt in 1 : 25 000 durch Schichtlinien, in 1 : 100 000 durch Schraffen und nimmt folgende Formen an:

Rücken, Kuppe, Regel, Nase, Grat, Mulde, Schlucht, Kessel, Sattel, Gleitufer, Brallufer (Bild 11).

38. Während die Schraffen nur ein Bild der verschiedenen Steigungsverhältnisse durch hellere oder dunklere Tönung wiedergeben, ist aus den Schichtlinien ein genaues Profil in allen Abarten zu entwerfen (Bild 12).

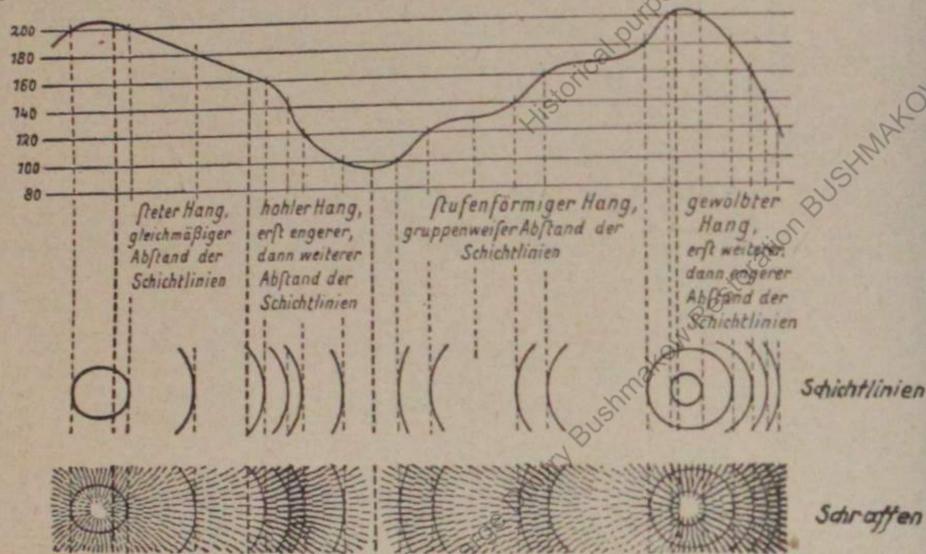


Bild 12.

39. In umgekehrter Weise, wie in 38 entwickelt, läßt sich aus den Schichtlinien durch Profilzeichnung ein Schnittbild der Bodenformen erzeugen, das zur Beurteilung nicht einsehbarer Geländes notwendig ist (Bild 13).

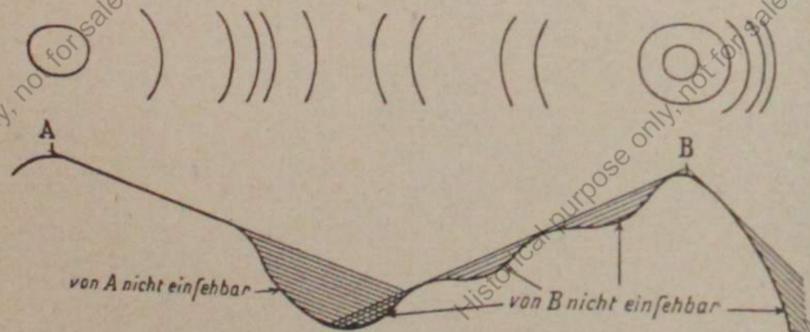


Bild 13.

Maßstab.

40. Der Maßstab einer Karte ist das Verhältnis vom Gelände zur Karte. Maßstab 1 : 25 000 besagt, daß die Natur 25 000mal größer ist, als die Karte sie zeigt. Die Karte ist also $\frac{1}{25000}$ des Geländes. Daraus ergibt sich, daß je größer die Zahl hinter der »1 :« bzw. unter dem Bruchstrich ist, um so kleiner der Maßstab ist.

41. Es gibt große (kleine Nennerzahl!) und kleine (große Nennerzahl!) Maßstäbe.

Es sind

bis 1 : 25 000	große	} Maßstäbe.
1 : 50 000	mittlere	
1 : 100 000		
1 : 300 000 und kleiner	kleine	

42. 1 Kilometer des Geländes ist in der Karte

- 1 : 25 000 = 4 cm,
- 1 : 50 000 = 2 cm,
- 1 : 100 000 = 1 cm,
- 1 : 300 000 = $\frac{1}{3}$ cm,
- 1 : 1 000 000 = $\frac{1}{10}$ cm (1 mm).

Randangaben.

43. An den vier Kartenrändern sind die Nachbarblätter mit Namen und Nummer angegeben.

An den Blattecken ist die geographische Netzbezeichnung eingetragen. An den Kartenrändern sind bei den Karten im Maßstabe 1 : 25 000 und 1 : 100 000 die einzelner und bei den Karten 1 : 300 000 die Fünferminuten durch Schraffieren kenntlich gemacht (siehe Bild 14, 15 und 16).

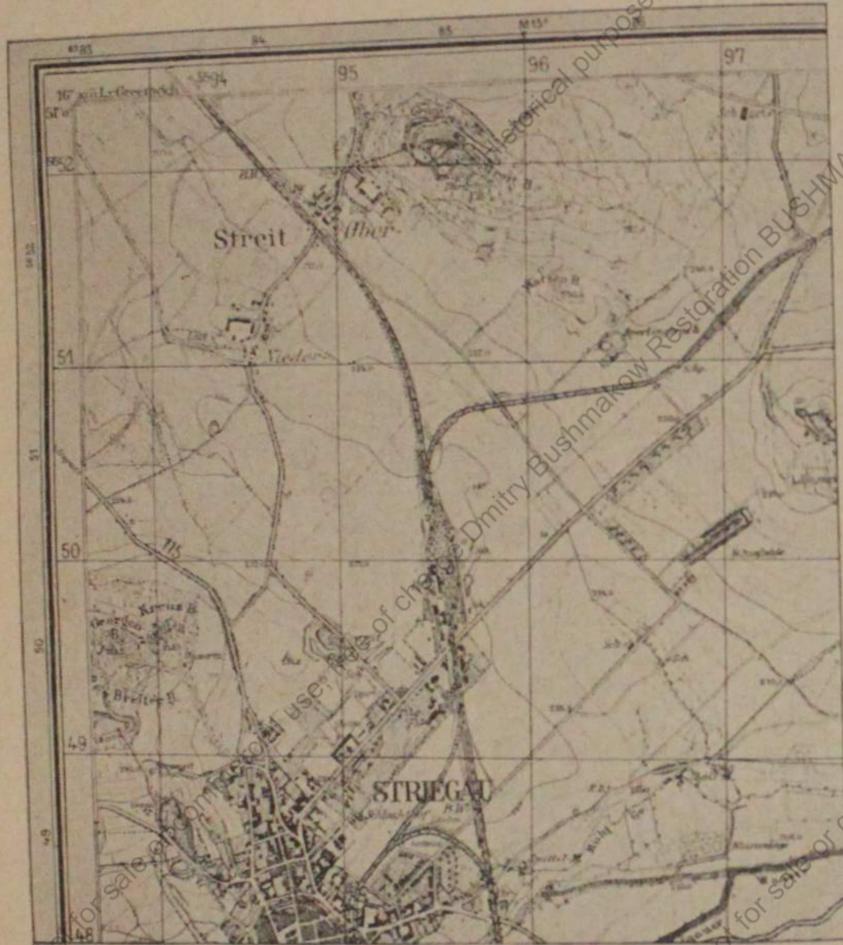


Bild 14.
(Kartenblatte 1 : 25 000)

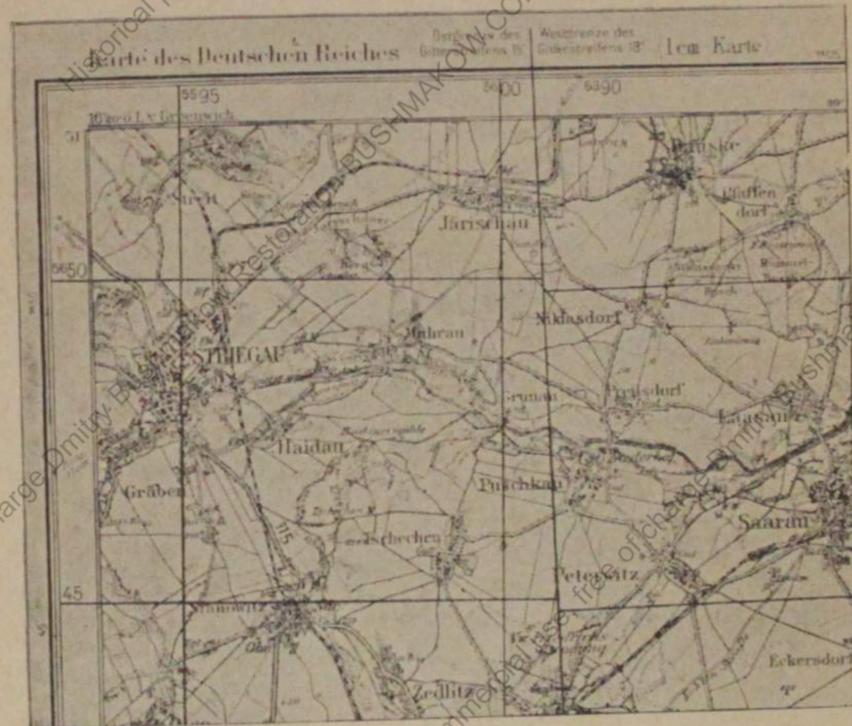


Bild 15.
(Kartenblatte 1 : 100 000)



Bild 16.

(Kartenblattecke 1 : 300 000)

44. Die gemäß 20 auf die Karten aufgedruckten Gitternetzlinien sind an den Rändern mit Zahlenwerten versehen.

Die jeder Blattecke nächstgelegene Gitternetzlinie trägt die volle Wertangabe gemäß 25. Alle übrigen Gitternetzlinien tragen im Maßstab 1 : 25 000 Zehner- und Einerkilometer; im Maßstab 1 : 100 000 Zehner- und Fünferkilometer und im Maßstab 1 : 300 000 Zehnerkilometerwerte.

Die Karte 1 : 1 000 000 hat kein Gitternetz, sondern nur ein Gradnetz.

45. Auf jedem Kartenblatt mit Gitternetz befindet sich am unteren Rande ein Rärtchen mit Linien gleicher Nadelabweichung (siehe 95) für den Bereich der Karte, und ein aufgedruckter Planzeiger mit Gebrauchsanweisung (siehe 112) im Maßstabe der Karte.

46. Nach der in 22 festgelegten Breite der Gitternetzstreifen ergibt sich, daß auf einzelnen Kartenblättern zwei verschiedene Bitter erscheinen können.

47. Da die Bitterstreifen nach Norden zu schmaler werden, kann nicht die gleiche Bitterlinie vom Äquator bis zum Nordpol als Trennungslinie festgesetzt werden. Nach Norden zu wird daher die Trennungslinie von Zeit zu Zeit nach Osten verlegt (siehe Bild 17).

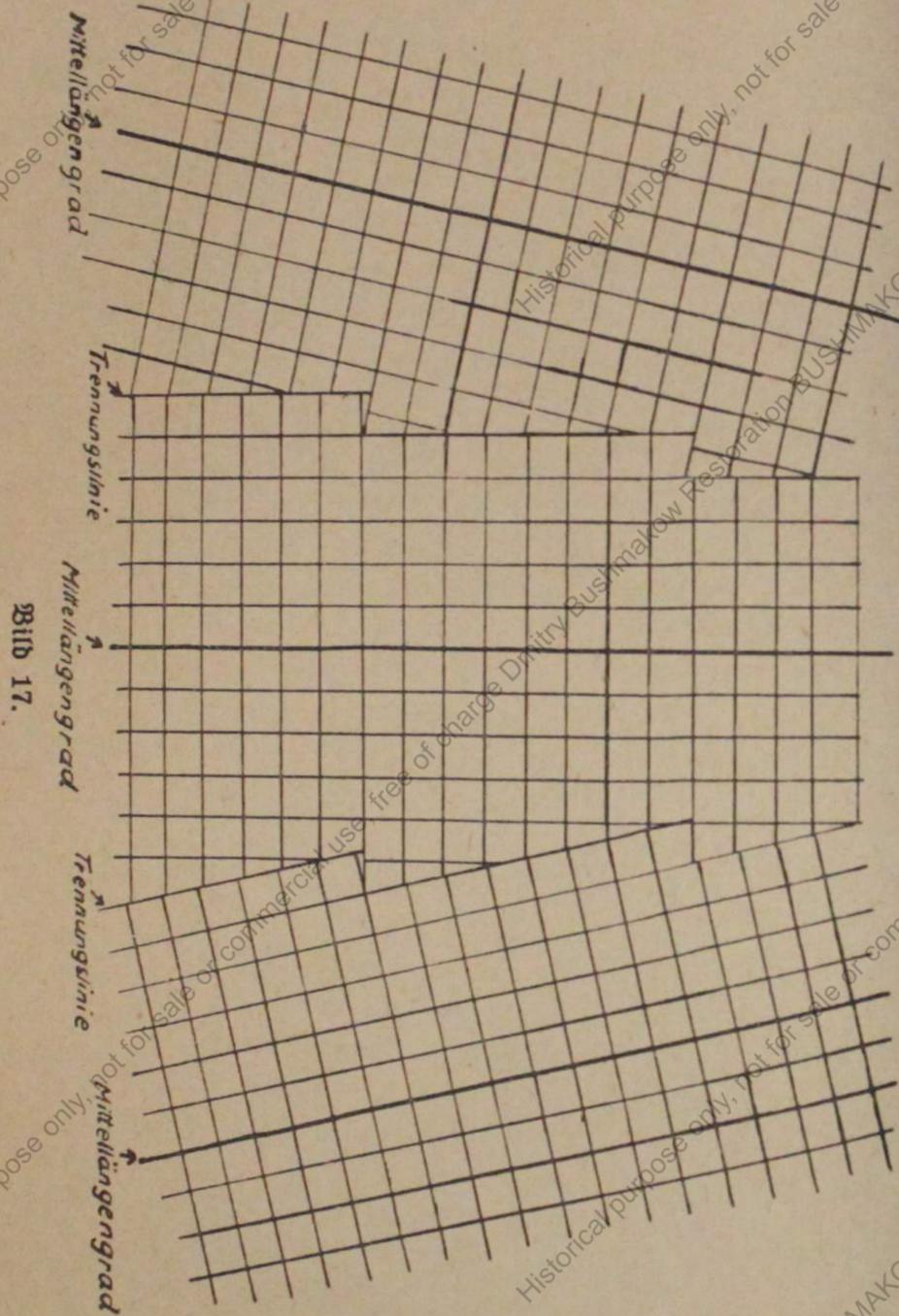


Bild 17.

Auf den Kartenblättern ist durch einen besonderen Randtext auf die Bittertrennungslinie hingewiesen (siehe Bild 18 a, b und c).

48. Für Deutschland gilt als Trennungslinie die Bitterlinie mit dem Rechtswerte 390 000 bis zum Hochwerte 5 700 000 des westlichen Nebestreifens und nördlich darüber hinaus die Bitterlinie mit dem Rechtswerte 400 000. Dadurch tritt ein Ineinandergreifen der beiden Streifen ein.

49. Als Trennungslinie ist eine Zehngitterlinie gewählt, weil nur diese auf den Karten aller Maßstäbe vorhanden ist.

50. Die Trennungslinien (Kennziffer 8 + 400 km) sind auf allen Karten auf den äußeren Kartenrand hinausgezogen und erläutert (Bild 18 a, b, c).

Auf den Karten ist die verschiedene Lage der beiden Netze zu sehen.



Bild 18 a (1 : 25 000)

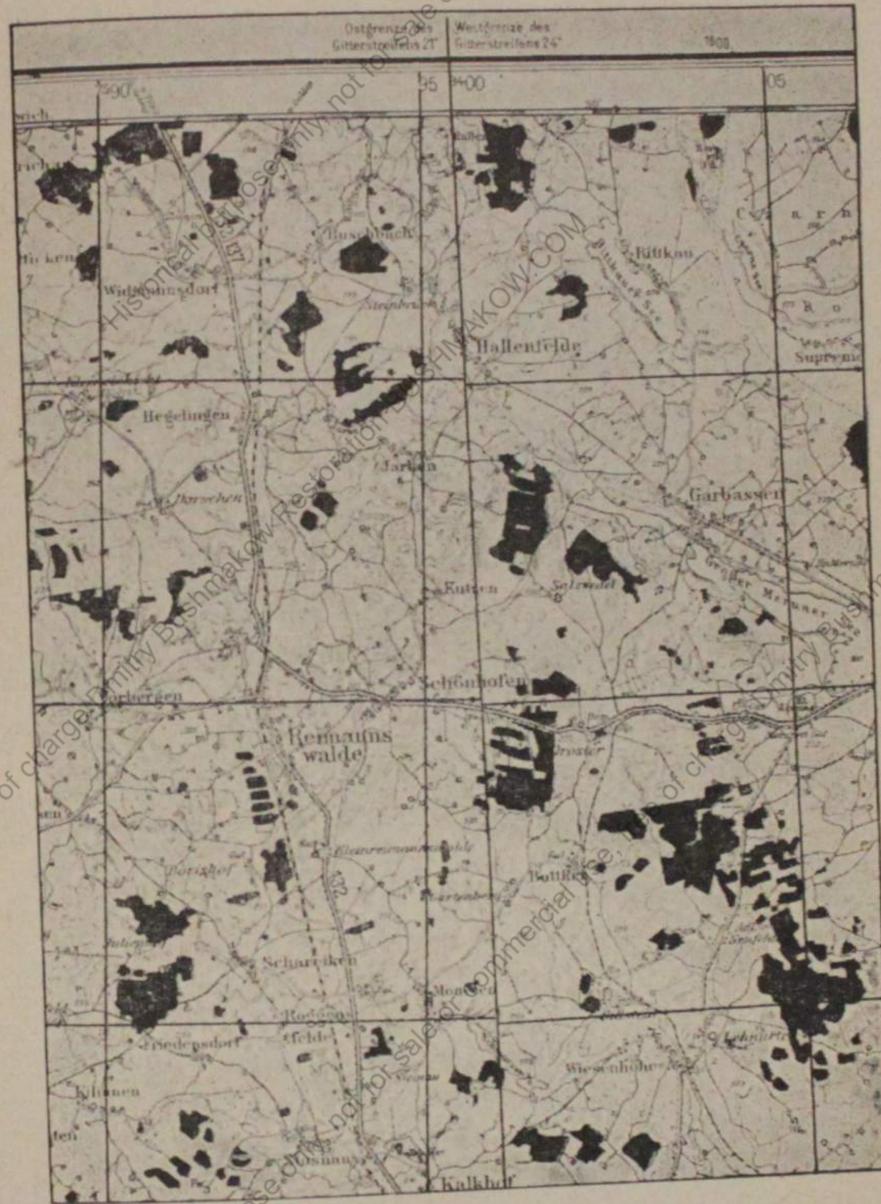


Bild 18 b (1 : 100 000)

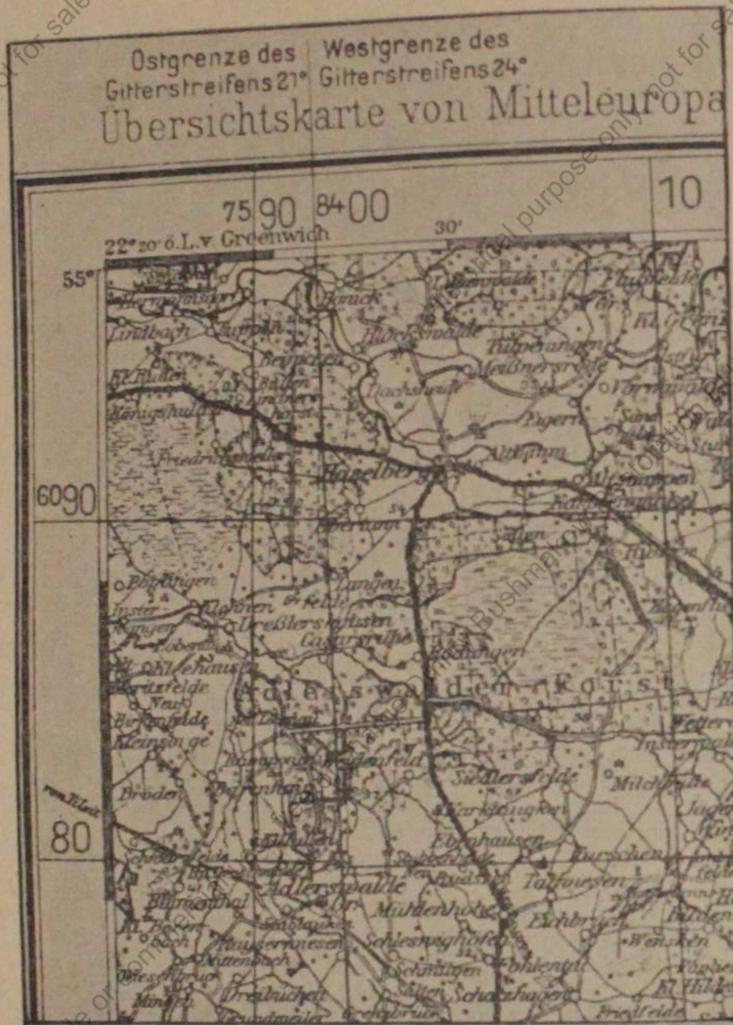


Bild 18 c (1 : 300 000)

51. Am unteren Kartenrande sind die Trennungslinien nicht besonders kenntlich gemacht (Bild 19 a, b, c). Der Verlauf der Rechtswerte zeigt aber, daß bei 8 400 auf den Nachbarstreifen überzugehen ist.

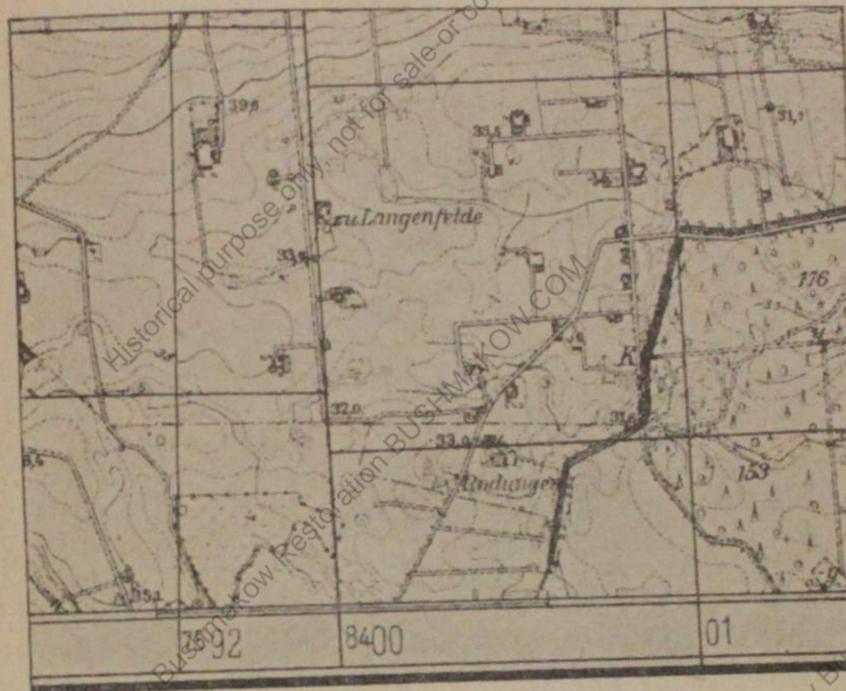


Bild 19 a (1 : 25 000)

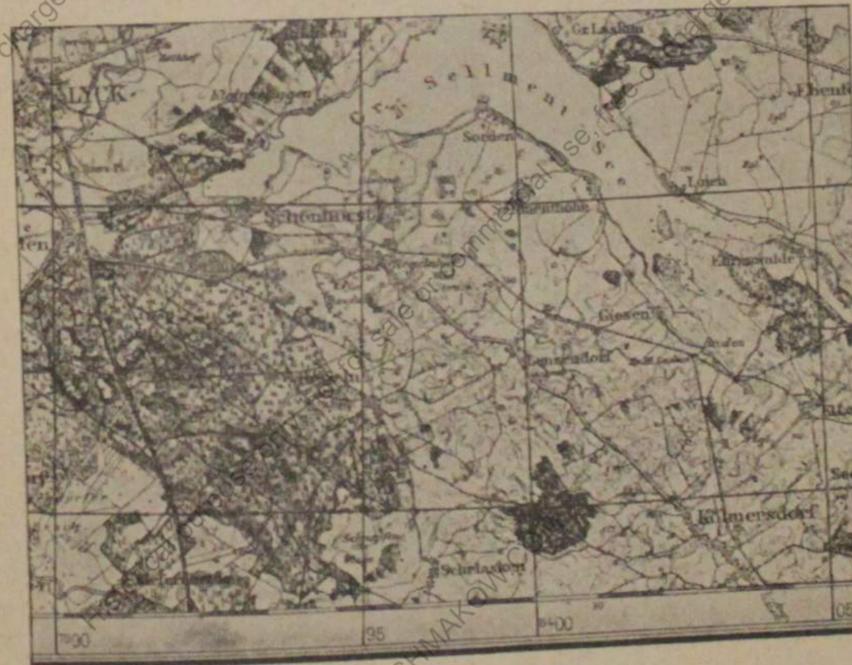


Bild 19 b (1 : 100 000)

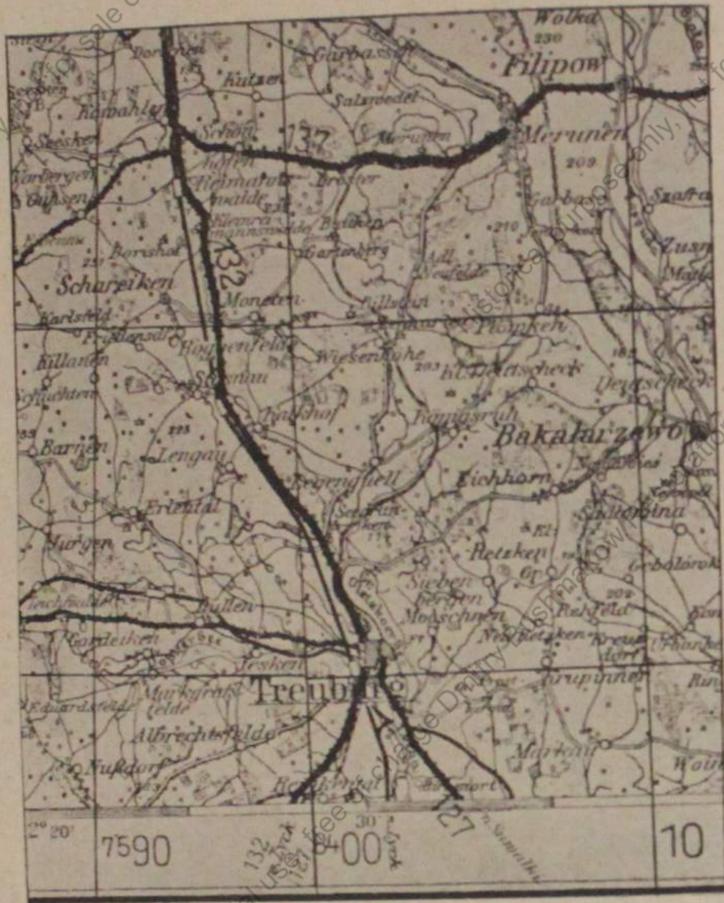


Bild 19 c (1 : 300 000)

Sechsb. 5

52. Auf Karten im Maßstabe 1 : 25 000, 1 : 50 000 und 1 : 100 000, die zwei Gitternetze enthalten, sind an den äußersten Blattbegrenzungslinien auf der rechten Blattseite die Verlängerungslinien für das auf die linke Blattseite aufgedruckte Gitternetz und auf der linken Blattseite die Verlängerungslinien für das auf die rechte Blattseite aufgedruckte Gitternetz durch kurze Striche mit entsprechenden Gitternetznummern angedeutet (Bild 20 a und b); vergleiche Ziffer 22, Abs. 3.

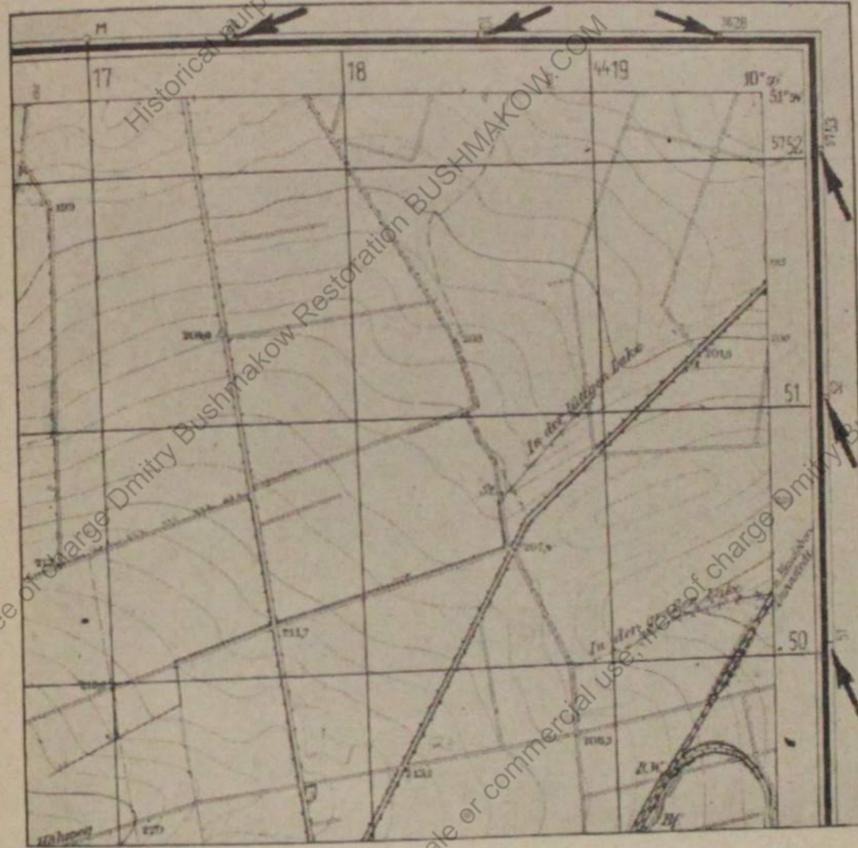


Bild 20 a

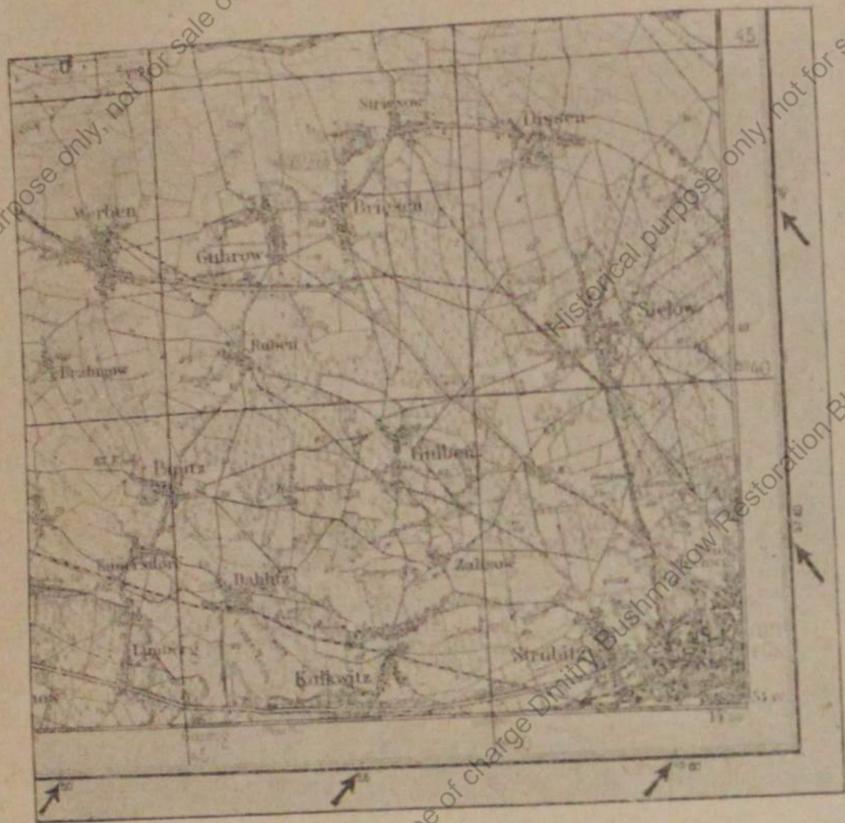


Bild 20 b (1 : 100 000)

Kartenveränderung.

53. Das Kartenpapier ist während und nach der Drucklegung der Karten durch den Druck und spätere Witterungseinflüsse Veränderungen unterworfen, die zum Teil bei Ermittlung von Schießgrundlagen berücksichtigt werden müssen.

54. Diese Veränderungen können als regelmäßige Schrumpfungen bzw. Dehnungen nach allen Richtungen oder auch als unregelmäßige in verschiedenen Richtungen auftreten.

55. Die auf den Karten vorhandenen Maßstäbe geben daher nur teilweise Aufschluß über die Veränderungen

besonders in der zu ihr senkrechten Richtung. Durch Nachmessen des auf den Karten befindlichen Gitternetzes mit Hilfe eines Metallmaßstabes läßt sich die Papierveränderung jedoch an jeder Stelle erkennen. Die Schrumpfung wird in Prozenten ausgedrückt. Sind z. B. (siehe Bild 21) in der NS-Richtung 5880 m statt 6000 m gemessen, so beträgt die Schrumpfung $120 : 100 = 2\%$; in der anderen Richtung sei 5820 m gemessen, so beträgt die Schrumpfung hier $180 : 100 = 3\%$.

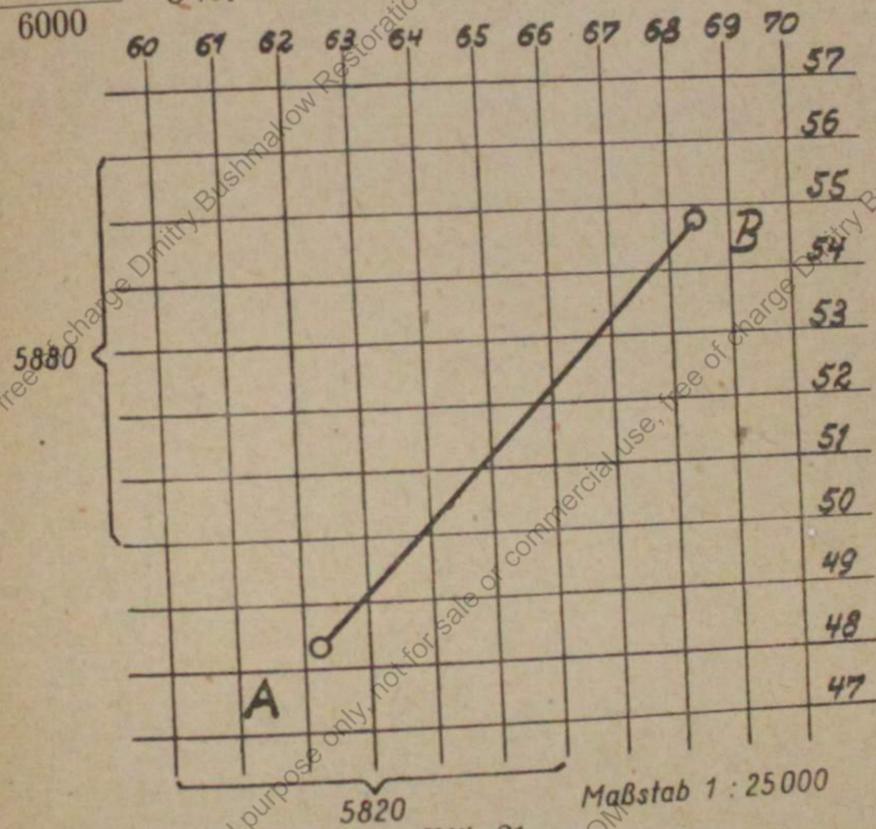


Bild 21.

56. In jeder anderen Richtung läßt sich hieraus die Schrumpfung feststellen. Soll z. B. in Bild 21 die

Strecke A—B ermittelt werden, so beträgt hierfür die Schrumpfung $(\frac{2+3}{2}) = 2\frac{1}{2}\%$, und der mit einem Maßstab festgestellten Entfernung müßten $2\frac{1}{2}\%$ zugezählt werden.

57. Hat sich die Karte in den beiden Gitternehrich-tungen gleichmäßig verändert, so ist sie winkeltreu ge-blieben, und die Entnahme der Winkel aus dieser Karte erfolgt fehlerlos. Ist dagegen die Veränderung in den beiden Hauptrichtungen verschieden (siehe Bild 21), so hat sich auch die Richtung der Linie A—B zum Gitter-neß verändert.

58. Ist auf einer solchen Karte der Winkel zwischen zwei nicht parallelen Linien ermittelt, z. B. in Bild 22

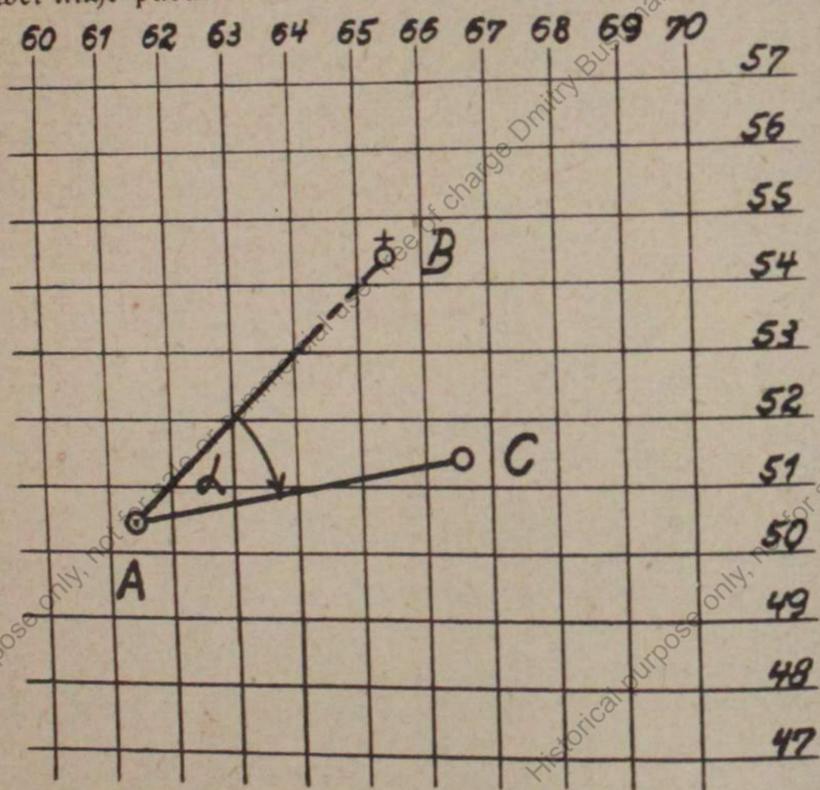


Bild 22.

der Winkel α , so ist dieser mit einem Fehler behaftet. Im allgemeinen ist der Fehler so klein, daß er in die Genauigkeitsgrenzen des Meßgerätes, z. B. Karten-winkelmessers, fällt.

59. Muß der Winkel z. B. für größere Schußweiten genau ermittelt werden, so sind mittels der Koordi-naten der Punkte A, B und C die Richtungswinkel von A nach B und C zu errechnen (siehe Heft 2, 57); ihre Differenz ergibt den gesuchten Winkel. Sind die Koor-dinaten der Punkte A, B und C nicht durch ein Koor-di-natenverzeichnis bekannt, so müssen sie für diesen Zweck unter Berücksichtigung der Kartenveränderung aus der Karte entnommen werden (siehe 55).

Innere Genauigkeit der Karten.

60. Die Karte 1:25 000, kurz Meßtischblatt ge-nannt, ist das bei der Geländeaufnahme auf dem Meß-tisch (Dreifußtisch 60 × 60 cm, auf dem das Gelände aufgenommen wird) entstehende Kartenblatt, also die Originalaufnahme. Für die Karten kleinerer Maßstäbe bildet das Meßtischblatt die Grundlage.

In Süddeutschland dienen als Grundlage die »topo-graphische Karte 1:25 000« oder Aufnahmen in grö-ßeren Maßstäben.

61. Das Stück der gekrümmten Erdoberfläche, das auf einem Meßtischblatt dargestellt wird, ist die größt-mögliche Fläche, die in der Karte eben dargestellt wer-den kann ohne merkbare Unterschiede zwischen Kugel und Fläche.

Die Lagegenauigkeit eingemessener Punkte beträgt etwa ± 5 m, der übrigen Kartenpunkte ± 20 m.

62. Eingemessene Punkte sind solche, die mit einem ».« (Punkt) und Höhenzahl bezeichnet sind. In Bild 23 ist auf solche Punkte durch einen Pfeil hinge-wiesen (siehe auch 88).

Drehtbl. 6

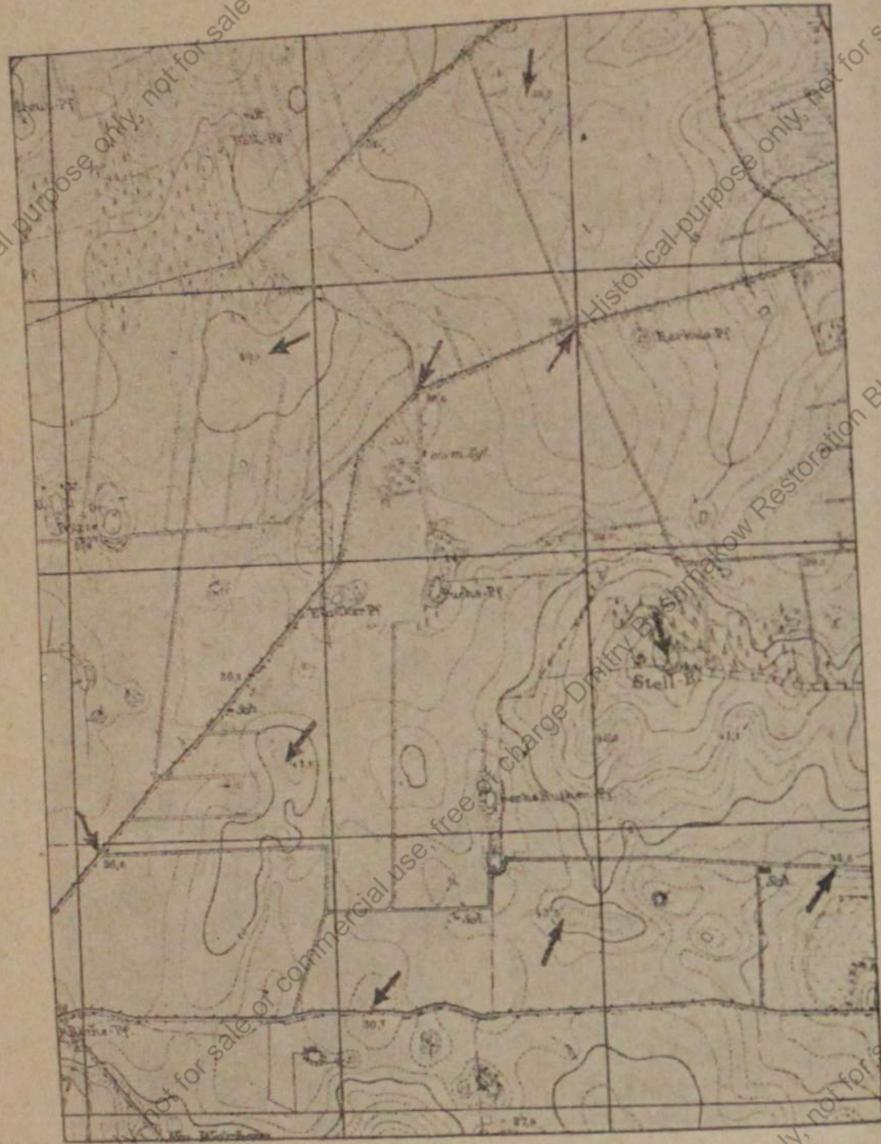


Bild 23.

63. Einzeln stehende Objekte (Scheunen, Heiligenbilder, hervorragende einzelne Bäume usw.) können als lagerichtig angenommen werden. Dagegen sind Dorfeingänge, Kulturgrenzen, Wald- und Wiesenecken un-

sicher anzusprechen, da sie Veränderungen unterworfen sind.

Die Lagerichtigkeit jedes Kartenpunktes ist vor meßtechnischer Verwendung örtlich nachzuprüfen.

64. Die Karte 1:25 000 ist zum Ermitteln von Schießgrundlagen die geeignetste Karte, also die Schießkarte.

65. Die zunehmenden Schußweiten der Artillerie forderten eine Erweiterung der bisherigen Schießkarte 1:25 000, da in den meisten Fällen mit mehreren aneinanderliegenden Meßtischblättern gearbeitet werden mußte. Dies überbrückt die Karte 1:50 000. Sie ist erst im Entstehen.

Die Karten 1:25 000 und 1:50 000 sind Schichtlinienkarten. Entnahme von Höhen ist also möglich.

66. Die Lagegenauigkeit der eingemessenen Punkte beträgt in der Karte 1:50 000 ± 10 m, der übrigen Kartenpunkte ± 30 m.

67. Die Karte 1:100 000 ist bei der Truppe nur als Einheitsblatt vorhanden. Dies kann nur als ein zusammengestelltes Kartenbild angesehen werden, in dem die Lage der Punkte Fehler bis zu ± 200 m enthalten kann. Diese Karte ist nur Marschkarte und als Schießkarte mit genügender Grundlage nur gegen Ziele von größerer Flächenausdehnung, Dörfer, Wälder usw. anzusehen.

Die Karte 1:100 000 hat keine Schichtlinien. Höhen können nur für die mit Höhenzahlen versehenen Punkte entnommen werden.

68. Besonders große Fehler können dort auftreten, wo die vier Kartenblätter 1:100 000 (siehe Bild 5) im Einheitsblatt zusammenstoßen. Diese Nähte sind in den Einheitsblättern durch dicke Striche (Warnungslinien) kenntlich gemacht.

69. Die Kirchen werden in der Karte 1:100 000 nicht im Grundriß wiedergegeben, sondern mit der Signatur »●« dargestellt. Bei älteren Karten stehen in Dörfern die Kirchen meist unmittelbar neben der Hauptstraße. Die Hauptstraße ist in einer Breite von etwa ½ mm (= 50 m!) im Bild des Dorfes gezeichnet, und um die Lage der Kirche auf der richtigen Straßenseite zu geben, wurde neben die Straßensignatur das Zeichen der Kirche gestellt. Das Kirchenzeichen steht hier also nicht lagerichtig (vgl. 88).

70. Die Karte 1:300 000 ist nur ein Kartenbild. Sie dient dem Kraftfahr- und Flugverkehr.

71. Die Karte 1:1 000 000 dient als Operationskarte. Die bisherige Karte 1:800 000 wird hierfür aufgebraucht!

Schießpläne.

72. Man unterscheidet Schießpläne, behelfsmäßige Schießpläne und Punktpläne.

73. Der Schießplan ist eine Karte im Maßstab 1:50 000 oder größer, meist 1:25 000, die so auf eine Planunterlage befestigt ist, daß Veränderungen der Karte durch Schrumpfung oder Dehnung ausgeschaltet sind. Der Schießplan ist dadurch längen- und winkeltreu.

Statt der Karte lassen sich Gitternetze 1:25 000 oder größeren Maßstabes verwenden, wenn die einzutragenden Punkte

1. aus der Karte 1:25 000 oder 1:50 000 entnommen oder
2. durch Vermessung mit Hilfe der Karte 1:25 000 oder 1:50 000 oder des Koordinatenverzeichnisses ermittelt oder
3. bei Schaffung eines örtlichen Netzes durch die Vermessungsbatterie mit Hilfe des von ihr ausgegebenen Koordinatenverzeichnisses bestimmt wurden.

Die Höhe der Punkte über N. N. ist in diesem Gitternetzschießplan anzugeben.

Aus dem Schießplan können sichere Schießgrundlagen entnommen werden.

74. Der behelfsmäßige Schießplan ist eine auf einer Unterlage, meist auf dem Kartenbrett 34 befestigte Karte im Maßstab 1:100 000, 1:50 000 oder 1:25 000. Auch ein Gitternetz 1:25 000, in das aus der Karte 1:100 000 abgegriffene Koordinaten übertragen werden, fällt unter diesen Begriff (Bild 24).

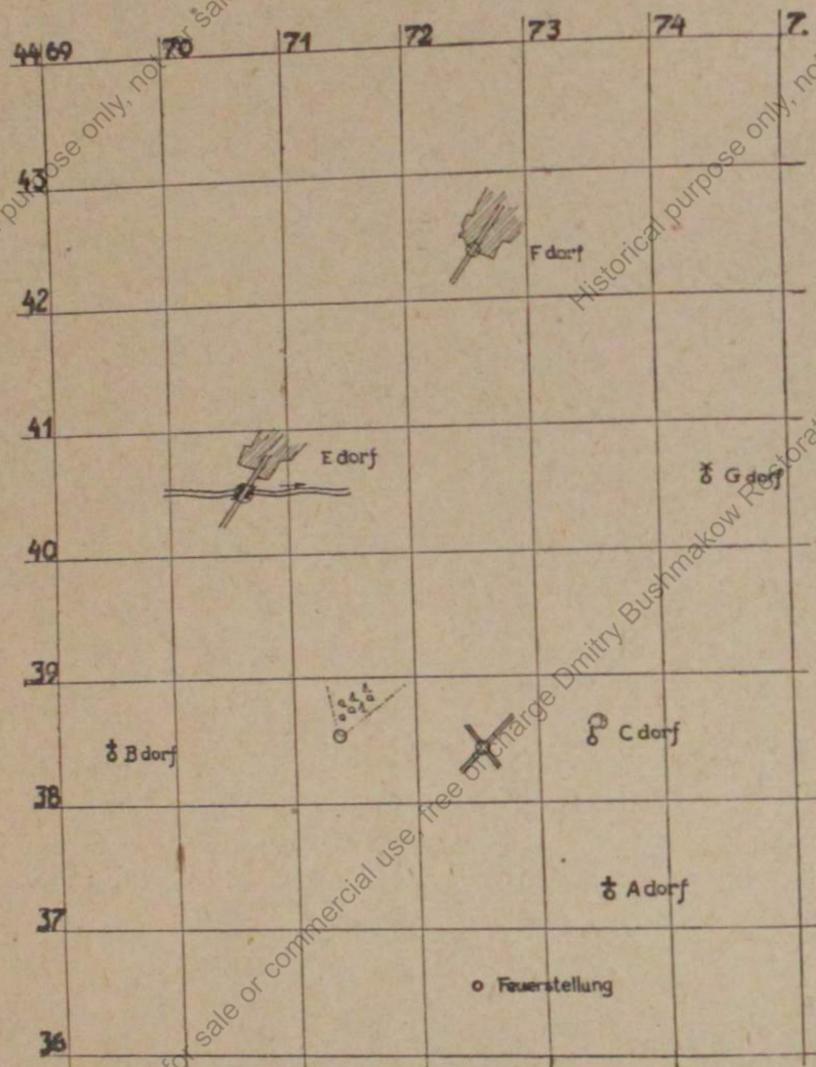


Bild 24.

Aus dem behelfsmäßigen Schießplan lassen sich mit Hilfe des Kartenwinkelmessers die Schießgrundlagen entnehmen. Sie erreichen nicht die Genauigkeit der Ermittlungen aus dem Schießplan. Die Schießgrundlagen sind unsicher im Sinne der Schießvorschrift. Wenn die Schießgrundlagen aus Koordinaten, die aus

den Karten 1 : 25 000 oder 1 : 50 000 abgegriffen sind, errechnet werden, sind sie den aus dem Schießplan ermittelten Werten an Genauigkeit gleichzustellen.

75. Der Punktplan für die schweren Waffen der Infanterie.

Die Anfertigung des Punktplanes kommt in Frage, wenn:

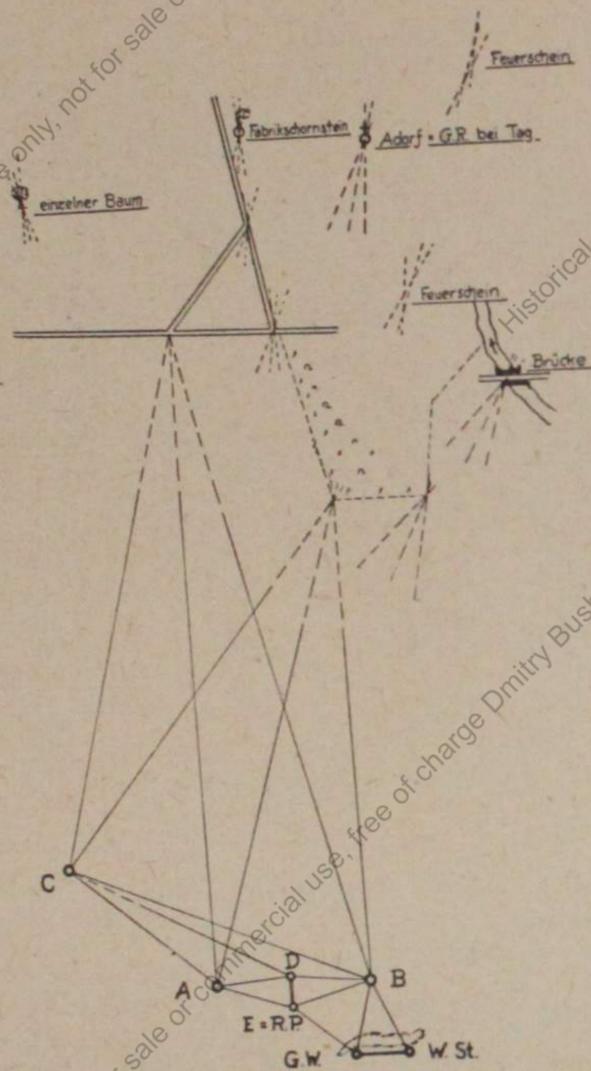
- a) Keinerlei Kartenunterlagen zur Verfügung und auch keine Karten zu erwarten sind.
- b) Zunächst keinerlei Kartenunterlagen zur Verfügung stehen, mit ihrem Eintreffen aber im Laufe der Gefechtsbehandlung zu rechnen ist.

Im Falle a) wird, von einem beliebig auf dem Plan angenommenen Punkt ausgehend, ein örtliches Festpunktnetz angelegt. Von diesem Ausgangspunkte aus werden zwei weitere Punkte durch Winkel- und Streckenmessung unmittelbar abgeleitet.

Im Maßstabe 1 : 10 000 werden diese 3 Punkte auf Zeichenpapier, das auf einer Unterlage befestigt ist, auf Grund der Winkel- und Streckenmessung zueinander lagerichtig eingetragen.

Der Plan enthält also kein Gitternetz!

Von diesen 3 Punkten werden dann alle diejenigen Geländepunkte eingemessen, die unter Feuer genommen werden, z. B. Kirchtürme, Dorfsausgänge, Waldecken, Waldausgänge, Wegekreuze usw. Die Lage dieser Punkte zu den 3 Ausgangspunkten ergibt sich auf dem Plan durch zeichnerisches Auftragen der im Gelände nach ihnen gemessenen Winkel (Bild 25).



Erläuterungen: G. W. = Grundwerfer R. P. = Richtpunkt
 W. St. = Werferstellung G. R. = Grundrichtung

Bild 25.

Nachts wird der Plan erweitert durch Anzeichnen von feindlichen Feuererscheinungen.

In diesen Punktplan sind auch die Nullpunkte und Grundrichtungspunkte der Feuerstellungen der schweren Waffen der Infanterie einzutragen.

Im Fall b) werden die 3 Ausgangspunkte auf Kartenpunkte (Wegekreuze usw.) gelegt (Bild 26).

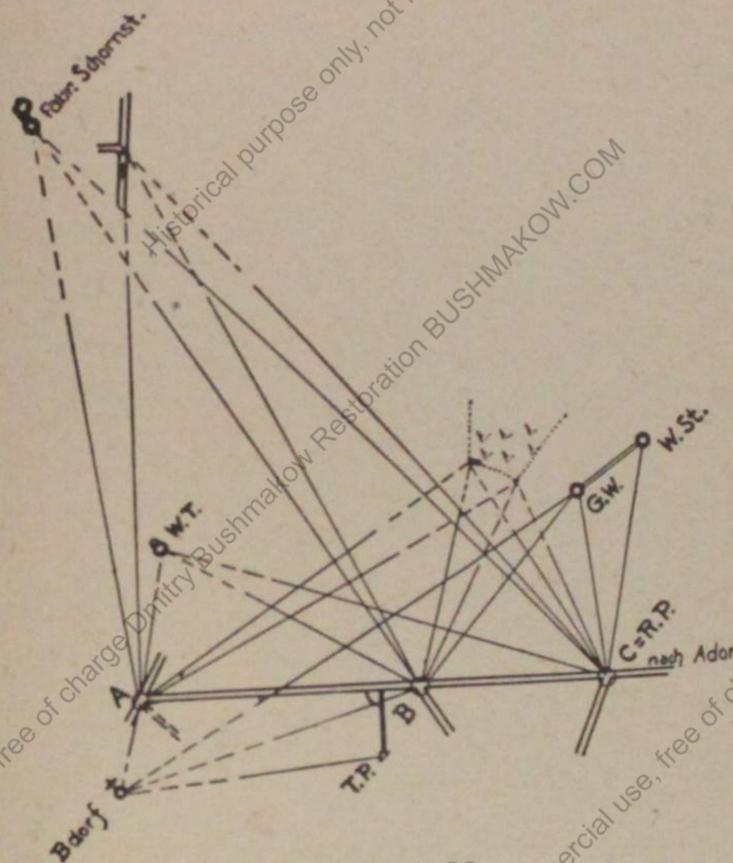


Bild 26.

Der Punktplan wird, wie in 75 a angegeben, zusammengestellt, aber auf Pauspapier gezeichnet, damit er beim Eintreffen der Karte leichter übertragen werden kann.

Nach dem Eintreffen der Karte werden für die eingemessenen Kartenpunkte die Koordinaten aus der Karte entnommen und je nach der Kartenunterlage in einen Schießplan oder in einen behelfsmäßigen Schießplan

(Bitterneß im Maßstab 1 : 10 000) übertragen
(Bild 27).

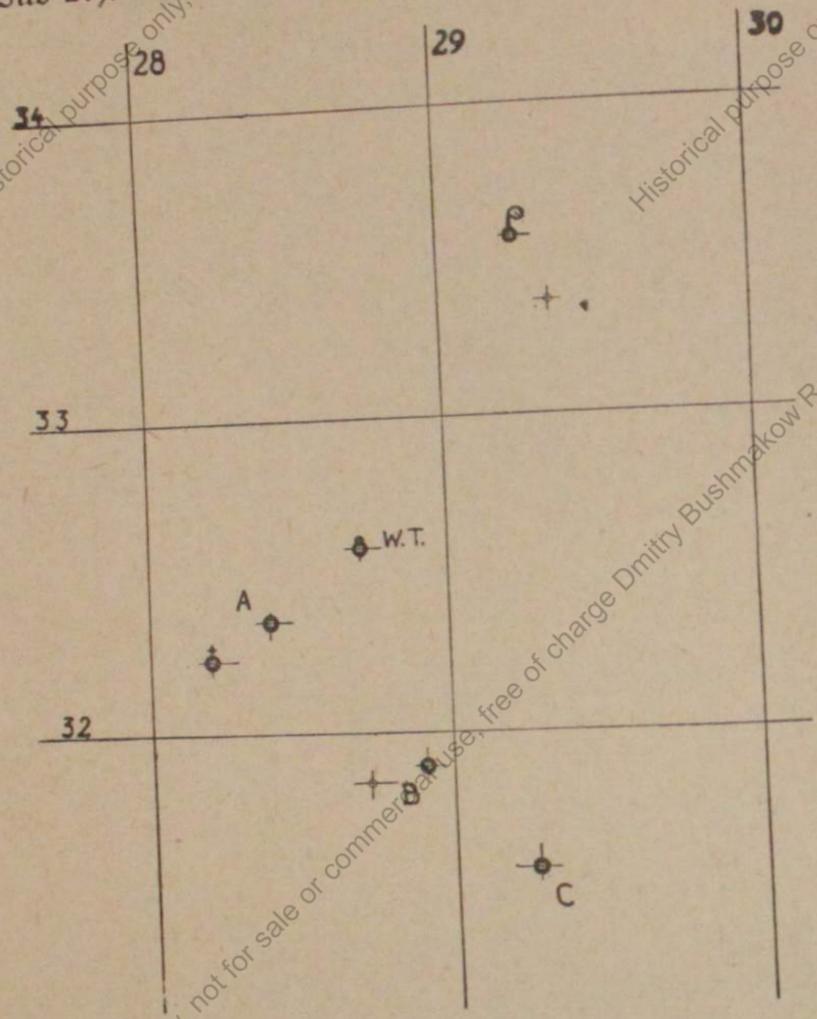


Bild 27.

Diese Punkte sind die Paßpunkte, nach denen die vorläufige Pause eingepaßt wird, und alle Punkte auf den Schießplan oder auf den behelfsmäßigen Schießplan übernommen werden können (Bild 28).

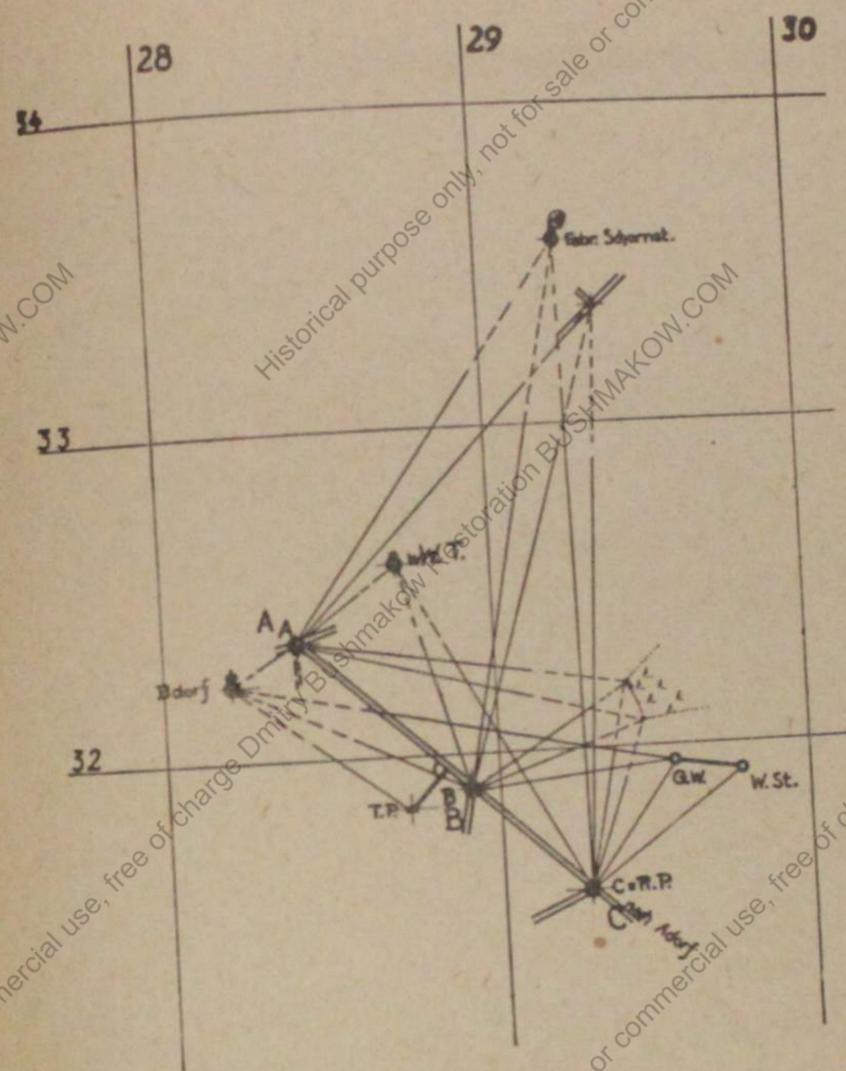


Bild 28.

Aus dem Punktplan lassen sich mit Hilfe des Kartenwinkelmessers die Schießgrundlagen entnehmen. Sie erreichen nicht die Genauigkeit der Ermittlungen aus dem Schießplan.

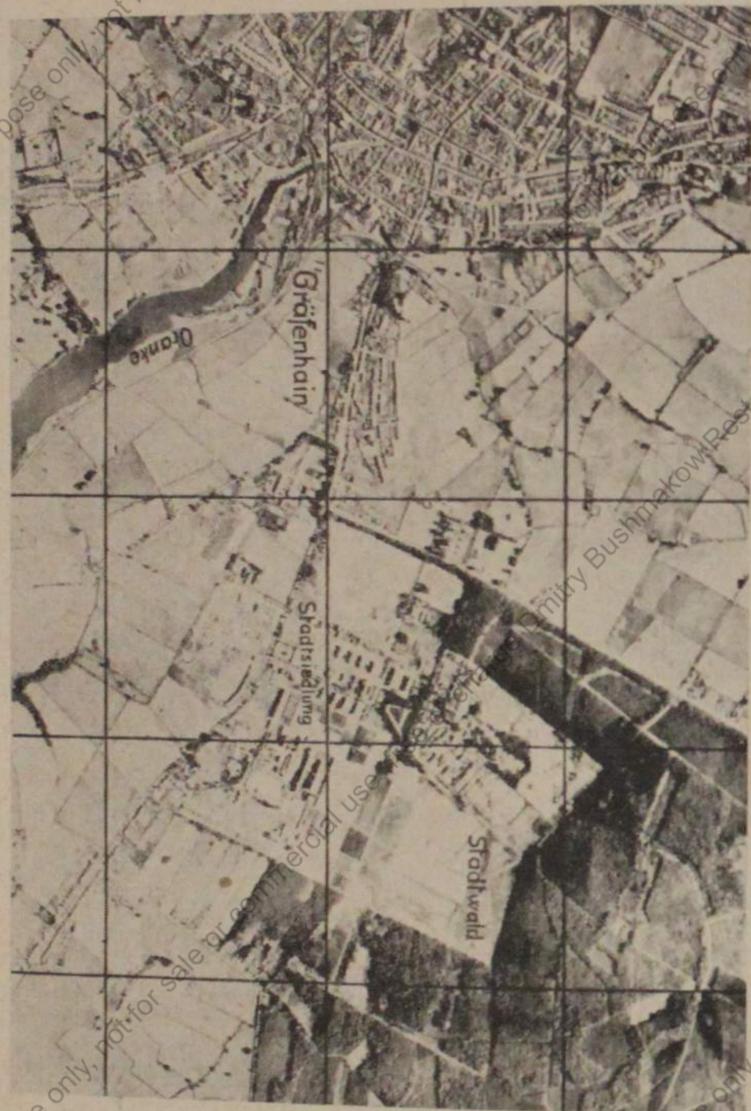


Bild 29.

Deckblatt 12

76 a) Bildpläne werden aus zusammengeführten, entzerrten Luftbildern hergestellt (meist im Maßstab 1:25000) (Bild 29). Die Blätter des Bildplanwerkes haben im allgemeinen gleiche Genauigkeit wie die entsprechenden Blätter des amtlichen Kartenwerkes.

Die zur Herstellung benutzte Kartengrundlage ist auf dem Bildplan vermerkt. Der Bildplan enthält nur die wichtigsten Höhenangaben der Karte in Zahlen. Hochpunkte sind auf ihm nur zum Teil erkennbar. Im Gelände durch Steine festgelegte und nach Koordinaten bekannte T.P. und U.P. sind auf dem Bildplan nicht zu erkennen.

Der Bildplan hat das gleiche Gitternetz wie die zu seiner Herstellung als Grundlage benutzte Karte.

Der Bildplan ist in bezug auf die Geländedarstellung (Waldabholzungen, verschiedener Waldbestand, neuangelegte Wege, Siedlungen) inhaltsreicher als die bei seiner Herstellung benutzte Karte und zeigt das Gelände in dem zur Zeit der Aufnahme bestehenden Zustand.

Der im Verlauf von Kampfhandlungen gefertigte Bildplan hat gegenüber der gleichmaßstäblichen Karte den großen Vorteil, daß er das Gelände in allen Einzelheiten (Bodenbedeckung und Bewachsung) so wiedergibt, wie es in der Natur vorhanden ist. Für die Truppe ergibt sich daraus die Möglichkeit, alle im Bildplan erkennbaren Geländepunkte für Vermessungszwecke auszunutzen, wobei diese Punkte die gleiche Wertigkeit haben, wie die in Ziff. 62 angegebenen.

Die Bildpläne liefern daher für die Planschießen der Artillerie sichere Schießgrundlagen.

76 b) Eine „Bildplanskizze“ ist eine Bildzusammenstellung, die auf so ungenauen oder unzuverlässigen Unterlagen für Entzerrung und Zusammenstellung der Bilder aufgebaut ist, daß die aus ihr entnommenen Gitterwerte für einzelne Geländepunkte im Mittel wesentlich unsicherer sind als ein Millimeter im endgültigen Bildplanmaßstab.

Die „Bildplanskizze“ erlaubt wie der Bildplan die Entnahme von Gitterwerten, von Richtungen und Entfernungen. Allerdings sind diese Werte mit einer

größeren Unsicherheit behaftet als die aus einem Bildplan oder einer topographischen Karte 1:25 000 entnommenen. Die „Bildplanskizzen“ liefern daher für das Planschießen der Artillerie nur unsichere Schießgrundlagen. Als Vermessungsunterlagen sind sie nicht brauchbar.

76 c) „Bildskizzen“ sind Bildzusammenstellungen aus nicht entzerrten Luftbildern, die nur nach dem Augenmaß zusammengesetzt worden sind.

Die Bildskizze erhält den Ausdruck „Keine Schießgrundlage“.

2. Koordinatenverzeichnisse.

77. Alle auf der Erdoberfläche in dem Gauß-Krügerschen Gitternetz (16 ff.) koordinatenmäßig festgelegten Punkte werden meistischblattweise in Verzeichnissen zusammengefaßt.

78. Diese Verzeichnisse sind von den Landesaufnahmen aufgestellt, werden dort aufbewahrt und heißen »Koordinatenverzeichnisse (La)«. In ihnen sind die Punkte nach steigenden Hochwerten geordnet (Bild 30).

79. Für die Truppe sind nur die Angaben in den Spalten 4 und 6–10 von Bedeutung. Die übrigen Angaben benötigt das Vermessungsamt.

80. Die gemäß 22 festgelegte Breite der Gitternetzstreifen auf $1\frac{1}{2}^\circ$ beiderseits des Mittellängengrades ist rechnerisch auf 2° erweitert, um das Arbeiten in dem Grenzgelände des Gitternetzstreifens zu erleichtern. Für alle Punkte, die in dem Gelände $1-2^\circ$ westlich oder ostwärts des Mittellängengrades liegen, sind die Koordinaten für den eigenen und den angrenzenden Gitternetzstreifen berechnet und in den betreffenden Verzeichnissen angegeben (siehe Bild 30 und auch 52).

81. Die in den Koordinatenverzeichnissen (La) enthaltenen, von den Landesaufnahmen bestimmten Punkte

2044

Reichsamt für Landesaufnahme
Trigonometrische Abteilung
Berlin SW 68

Reg.-Bez. Potsdam

Kreis Teltow

Meßtischblatt

Nr. 2044 Name: Mittenwalde

1	2	3		4	5	6		7		9		10	11
		Geographische Koordinaten				Name	Bezeichnung	Konforme Koordinaten Hauptmeridian L ₀ = 12°		Konforme Koordinaten Hauptmeridian L ₀ = 15°			
Nr.	Ordnung	Breite	Länge östl. Greenwich					Rechts m	Hoch m	Rechts m	Hoch m	Pfeiler m	Platte m
1	III	52° 12' 15",0374	13° 39' 29",4741	Pätz I	88-9 86	46 13 344.39	57 86 762.91	54 08 280.10	57 86 315.45	75.45	74.56		
2	III	12' 15",1314	37' 0",6989	Motzen I	88-9 83	10 519.69	86 702.00	05 455.43	86 371.44	71.83	70.93		
3	IV	12' 28",7389	33' 35",3879	Kallinchen I usw.	88-9 59	06 612.55	87 037.09	01 565.61	86 867.86	67.91	67.02		
21	IV	17' 16",7922	32' 51",8093	Ragow, Kirchturm, Spitze 1900	00-19 60	05 595.06	95 920.94	00 916.72	95 786.04	70.16		Kreuzblume Mitte	
22	IV	17' 21",3130	39' 9",1448	Königs Wusterhausener Forst VII	88-9 126	12 742.53	96 218.67	08 070.14	95 787.51	35.46	34.56		
23	IV	17' 30",4194	37' 8",9553	Königs Wusterhausen, Blindenanstalt, Turmknopf	00-19 61	10 458.67	96 448.62	05 297.87	96 111.84	69.76		1900 eingeschalt.	
24	III	17' 54",4916	35' 38",4110	Deutsch Wusterhausen	88-9 126	08 726.59	97 154.44	04 096.57	96 888.76	53.72	52.82		

Bearbeiter III. O., Jahr Mesner 88 Wiederhersteller, Jahr 1928

Wisser 1920 Aufgestellt Layda 30.10.30 Gelesen F. Müller 31.10.30

E.W. 1900, 1913, 1926 Berichtigt Wr./ 21. 4. 32

..... "

..... "

heißen trigonometrische Punkte (T. P.). Jedes Meßtischblatt enthält z. B. in Preußen durchschnittlich 22 T. P.

Sechtbl. 9

82. In Gebieten, an denen die Truppe besonderes Interesse hat, z. B. Truppenübungsplätze, reichen die T. P. nicht aus. Dort sind durch die Heeresvermessungsstelle noch weitere Punkte als »Aufnahmepunkte« (A. P.) vermessen und vorschriftsmäßig festgelegt.

83. Sind in dem Gebiet eines Meßtischblattes A. P. vermessen, so wird durch die Heeresvermessungsstelle für dieses Meßtischblatt ein besonderes »Koordinatenverzeichnis« aufgestellt.

84. Dieses Koordinatenverzeichnis in Heftform enthält alle T. P. und anschließend alle A. P. mit ihren zugehörigen Koordinaten- und Höhenwerten. Vorgeheftet ist dem eigentlichen Koordinatenverzeichnis ein Übersichtsblatt 1 : 100 000 über die Lage der einzelnen Punkte, und nachgeheftet sind Punktbeschreibungen für die einzelnen Punkte, um sie im Gelände schnell und sicher aufzufinden.

3. Festpunkte.

Sechtbl. 10

85. Die Festpunkte (F. P.) haben nach der Art ihrer Bestimmung und daher hinsichtlich ihrer Genauigkeit folgende Ordnung:

- a) Trigonometrische Punkte (T. P.),
- b) Aufnahmepunkte (A. P.),
- c) Graphische Punkte (G. P.).

Es gehören:

- Zu a) Alle Punkte der Landestriangulation,
Zu b) Alle für militärische Zwecke und für die Landesaufnahme durch Winkelmessungen mit dem Theodolit und trigonometrische Berechnung bestimmten Punkte,

Zu c) Alle Punkte, die durch Winkelmessungen mit dem Richtkreis bestimmt sind. Hierbei ist es gleichgültig, ob die mit dem Richtkreis ermittelten Winkel als Unterlage für eine rechnerische oder zeichnerische Auswertung dienen.

Die Koordinaten beziehen sich auf die Lage der F. P. zur Zeit ihrer Bestimmung. Da später bauliche oder sonstige Veränderungen eingetreten sein können, sind die F. P. vor ihrer Benutzung möglichst durch Winkelmessung nachzuprüfen.

Die aus Karten oder Plänen entnommenen Koordinaten von T. P. und U. P. haben nur den Wert der Koordinaten von G. P.

86. Im Truppgebrauch werden aus den Koordinatenverzeichnissen die

- T. P. auf Zentimeter,
- U. P. auf Dezimeter und
- G. P. auf Meter

angegeben.

Es sind nur die notwendigen Zahlen anzugeben.
z. B. statt:

nur: rechts ²⁴ 15 643, hoch ⁵⁸ 47 432

rechts 15 643, hoch 47 432.

Der Rechtswert ist zuerst zu nennen!

87. Nach der Lage der Festpunkte sind zu unterscheiden:

a) Hochpunkte:

- beobachtungsfähig, d. h. das Gerät ist auf dem Punkt aufstellbar,
- nicht beobachtungsfähig, d. h. das Gerät ist nicht aufstellbar.

b) Bodenpunkte.

Hochpunkte sind Kirchtürme, Aussichtstürme, Schornsteine usw.

Bodenpunkte sind als T. P. durch Steine, als U. P. und G. P. durch Steine oder Pfähle im Gelände festgelegt.

Die Festlegung der Steine besteht aus »Platte« (unterirdisch) und »Pfeiler« (oberirdisch) oder nur aus Platte oder nur aus Pfeiler. Die Festlegung und die Form der Steine ist in den Ländern verschieden (siehe H. Dv. 141/5).

Bodenpunkte können durch Signale zu Hochpunkten gemacht werden.

88. In den Karten 1 : 25 000 und 1 : 50 000 sind die F. P. wie folgt bezeichnet:

- Hochpunkte durch die Turm- usw. Signatur (⊕),
- Bodenpunkte durch ein Dreieck mit Punkt und Höhenzahl ($\triangle 94,5$).

Der Mittelpunkt des Kreises an der Turm- usw. Signatur bzw. der Punkt im Dreieck ist die koordinatenmäßige Lage des F. P.

Bei Neubearbeitung von Karten 1 : 100 000 werden die Bodenpunkte ebenfalls lagerichtig mit Dreieck, Punkt und Höhenzahl bezeichnet.

89. Außer diesen im Gelände kenntlich gemachten Festpunkten kommen die in 62/63 genannten eingemessenen Punkte und Kartenpunkte für viele Vermessungsarbeiten der Truppe in Frage. Von diesen Punkten können natürlich nur die Verwendung finden, die im Gelände eindeutig festzustellen sind. Alle auf der Karte mit ».« und Höhenzahl bezeichneten Punkte, die im freien Gelände liegen, sind für Ausführung einer Vermessung ungeeignet, da sie im Gelände nicht festgestellt werden können.

4. Nordrichtungen.

90. Drei Nordrichtungen sind zu unterscheiden:

- a) Geographisch-Nord (Ge. N.),
- b) Magnetisch-Nord (Ma. N.),
- c) Gitter-Nord (Gi. N.).

Geographisch-Nord ist die Richtung der Längenkreise.
 Magnetisch-Nord ist die Richtung, welche die durch
 keine örtliche Störungen beeinflusste Magnetnadel der
 Busssole in ihrer Ruhestellung anzeigt.

Gitter-Nord ist die Richtung der vom unteren zum
 oberen Kartenrand laufenden Linien des auf den
 Karten befindlichen Gitternetzes.

5. Mißweisung und Nadelabweichung.

91. Der Winkel zwischen Ge.N. und Ma.N. ist die
 Mißweisung. Der Winkel zwischen Gi.N. und
 Ma.N. ist die Nadelabweichung. Bei Gebrauch
 der Busssole ist auf Karten ohne Gitternetz die Miß-
 weisung, auf Karten mit Gitternetz die Nadelabwei-
 chung zu berücksichtigen.

92. Mißweisung und Nadelabweichung haben an
 verschiedenen Orten der Erdoberfläche ungleiche Werte.
 Sie sind westlich oder ostwärts, je nachdem Ma.N.
 westlich oder ostwärts von Ge.N. bzw. Gi.N. liegt
 (siehe Bild 31).

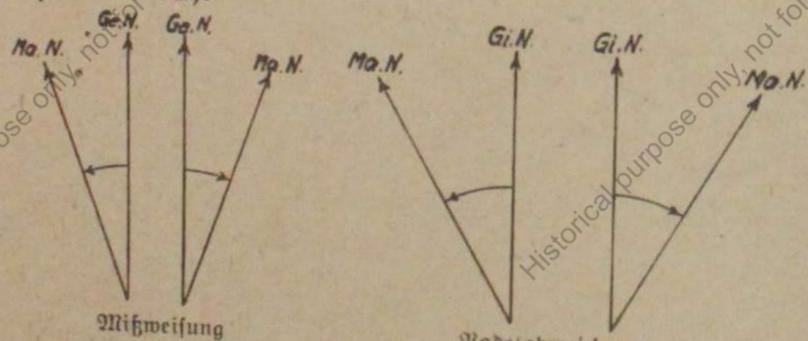


Bild 31.

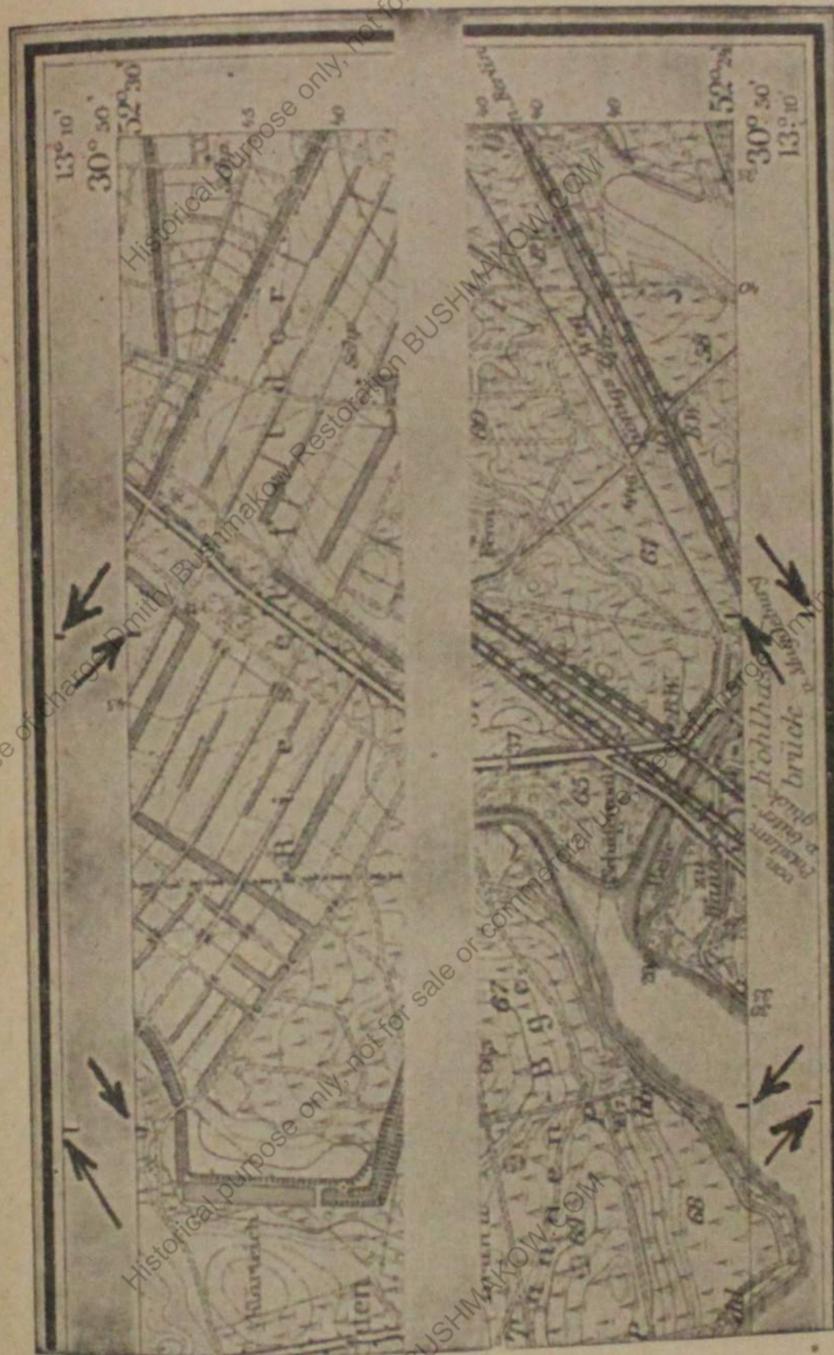


Bild 32

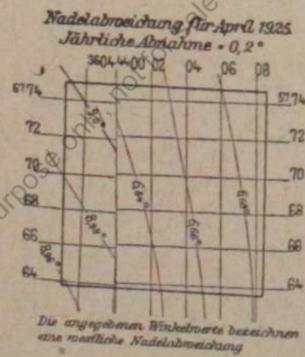
93. Die Werte der Mißweisung sind in den »Karten der Linien gleicher Mißweisung« in Altgradteilung enthalten, auf der alle Orte gleicher Mißweisung durch Linien verbunden sind. Diese Karten sind durch die Wehrkreisvermessungsstellen zu beziehen.

94. Bild 32 zeigt den Kartenausschnitt eines älteren Meßtischblattes ohne Gitternetz.

Linien nach Ge. N. sind auf diesen Blättern die westliche und ostwärtige Blattbegrenzungslinie und die Verbindungslinien der am oberen und unteren Kartenblatt-rande durch kurze Striche angedeuteten Minutenlinien. Mit Hilfe dieser Minutenlinien läßt sich für jeden Punkt innerhalb des Kartenblattes die Richtung nach Ge. N. auf der Karte festlegen.

Karten ohne Gitternetz kommen nur noch selten vor (siehe auch Anhang B).

95. Der größte Teil der neueren Karten trägt ein eingedrucktes Gitternetz und am unteren Rande ein Kärtchen »Nadelabweichung« für den Bereich der betr. Karte mit Erläuterung (siehe Bild 33). Die Anwendung ist aus der auf der Karte gegebenen Erläuterung ersichtlich.



Als Nadelabweichung wird der Winkel zwischen der vertikalen, durch Eisen, elektrischen Strom (Gleichstrom) u. a. nicht beeinflussten Richtung der Magnetnadel und dem allgemein nach Norden weisen Älterlinien dieses Kartenblattes bezeichnet. An einem bestimmten Standpunkte erhält man die Größe dieser Winkel aus den Werten in nebenstehendem Kärtchen unter Umrechnung auf das Berichtsjahr.

Erläuterung: 1) Die Karte ist kopiert, wenn eine Zussale mit ihrer Nord-Süd-Richtung an eine Österrunde-nicht-Büchse angelegt wird und die Nadel auf den Abweichungswert eingestellt.
2) Die Richtung der Magnetnadel erhält man durch Verbindung des in die Gradteilung am unteren Blattende als übertragenden Nadelabweichungswertes mit der Marke 'M' am oberen Blatt-rande.
Man achte darauf, daß jeder Älterstrefen seine eigene Gradteilung und den dazugehörigen 'M'-Punkt hat.

Bild 33.

96. Die Mißweisung bzw. Nadelabweichung behält für ein und denselben Ort nicht den gleichen Wert, sondern ist Abweichungen unterworfen, die in geringen täglichen Schwankungen und jährlichen Veränderungen bestehen.

97. Die jährliche Veränderung der Mißweisung bzw. Nadelabweichung erfolgt zwar langsam, wächst aber, indem sie im Laufe der Jahre in gleichem Sinne fortschreitet, allmählich zu beträchtlicher Größe. Sie ist als jährliche Ab- oder Zunahme auf den »Karten der Linien gleicher Mißweisung bzw. gleicher Nadelabweichung« angegeben und bei den Orten mit westlicher ostwärtiger Mißweisung bzw. Nadelabweichung als Abnahme zu Zunahme zu berücksichtigen. Zur Zeit beträgt die jährliche Veränderung 0,2°.

In Deutschland ist die Mißweisung und Nadelabweichung zur Zeit noch westlich, mit Ausnahme des Osten von Ostpreußen, wo sie teilweise ostwärtig ist.

98. Die auf das Jahr 1925 bezogenen Karten der Linien gleicher Mißweisung bzw. Nadelabweichung geben Werte für April 1925 (= 1925,25), nicht für Mitte 1925 (= 1925,5) an, wie auf älteren Karten verzeichnet ist. Die neuerschienenen Karten der Linien gleicher Mißweisung vom Jahre 1930 beziehen sich dagegen auf die Mitte 1930 (= 1930,5). Durch Berücksichtigung der jährlichen Veränderungen an dem für einen Ort aus diesen Karten entnommenen Wert läßt sich für diesen Ort der Wert für andere Jahre ableiten.

Beispiel:

- a) Wie groß ist in A.-Dorf die Mißweisung Ende Oktober 1934? Aus einer Karte der Linien gleicher Mißweisung für das Jahr 1925 ist als Miß-

weissung für A.-Dorf entnommen = $7,9^\circ$ westlich
 Abnahme von April 1925 bis
 Oktober 1934 = $9\frac{1}{2} \times 0,2^\circ = 1,9^\circ$
 Mißweisung in A.-Dorf für Ok-
 tober 1934 = $6,0^\circ$

b) Wie groß ist in B.-Dorf die Nadelabweichung im Juli 1935?

Aus der Karte ist für B.-Dorf als Nadelab-
 weichung für 1925 entnommen = $1,8^\circ$ ostwärts
 Zunahme von April 1925 bis
 Juli 1935 $10\frac{1}{4} \times 0,2^\circ = 2,0^\circ$
 Nadelabweichung in B.-Dorf
 für Juli 1935 = $3,8^\circ$.

Ist die Mißweisung bzw. Nadelabweichung nicht be-
 kannt, so kann sie nach 103 ermittelt werden.

99. Die Aufstellung von Bussolengeräten in der
 Nähe von größeren Eisenmassen, Drahtgittern, elek-
 trischen Anlagen und Straßenbahnen, magnetischen
 Eisenerzen, Basaltfelsen und sogar Ziegelhäusern ist zu
 vermeiden, da sie die Magnetnadel beeinflussen. Ebenso
 muß der Beobachter frei von größeren Eisenteilen sein.
 Kleinere Eisenteile, Metallknöpfe, Schlüssel und Messer
 im Anzuge beeinflussen die Magnetnadel nur unwesent-
 lich. Beim Arbeiten mit der Magnetnadel ist der Stahl-
 helm abzusetzen, Seitengewehr, Taschenlampe sind ab-
 zulegen (siehe auch U.B.N. Heft 6, 81).

100. Die Bussolenmessungen enthalten noch die bei
 der Abnahme des betreffenden Geräts geduldeten Ab-
 weichungen.

101. Diese Genauigkeitsgrenzen der Bussole in Ver-
 bindung mit den täglichen Schwankungen und Störun-
 gen und örtlichen Unsicherheiten lassen erkennen, daß
 die Genauigkeit eines mit Hilfe der Bussole bestimmten
 Punktes mit wachsender Entfernung geringer wird, da

sie in erster Linie von der Sicherheit des Bussolenwin-
 tels abhängig ist.

102. Mit Rücksicht auf die Unsicherheit
 der Magnetnadel dürfen Messungen mit
 der Bussole nur im Notfalle ausgeführt
 werden.

103. Bestimmen der Mißweisung und
 der Nadelabweichung.

Die Mißweisung wird folgendermaßen fest-
 gestellt:

Ein Bussolengerät wird auf einen

_____ sichereren Kartenpunkt A
 koordinatenmäßig bekannten Punkt oder sichereren Kartenpunkt
 aufgestellt, und es wird möglichst um 10 oder 18 Uhr
 der Winkel α zwischen Ma.N. und einem anderen
 _____ sichereren Kartenpunkt B

_____ koordinatenmäßig bekannten Punkt oder sichereren Kartenpunkt
 gemessen (siehe Bild 34).

Aus mindestens drei einwandfreien Messungen ist das
 Mittel zu bilden. Nunmehr wird der Winkel β zwischen
 Be. N. und der Verbindungslinie der beiden Punkte A
 und B bzw. der Winkel τ (siehe 105) zwischen Gi. N. und
 der Verbindungslinie der beiden Punkte A u. B festgestellt.

Die Feststellung des Winkels β erfolgt zeichnerisch
 mit dem Kartenwinkelmaßer dadurch, daß der Winkel
 zwischen dem zu dem Punkt A gehörenden Längenzirkel
 und der Linie A-B gemessen wird. Hierzu wird mittels
 der an dem oberen und unteren Kartenrande angedeu-
 teten Minutenlängenwerte die dem Punkt A zunäch-
 stliegende Längenminute ausgezogen.

Die Feststellung des Winkels τ kann zeichnerisch oder
 rechnerisch erfolgen. Zeichnerisch wird mit Kartenwin-
 kelmaßer der Winkel gemessen zwischen einer Nord-süd-
 Gitterlinie und der Verbindungslinie A-B oder deren

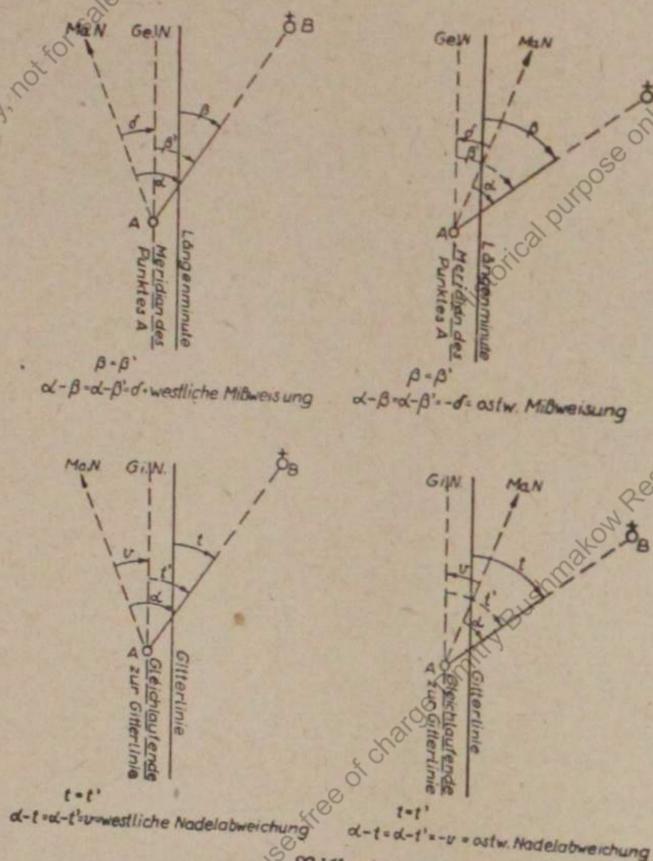


Bild 34

Verlängerung, rechnerisch wird aus den Koordinaten der Punkte A und B der Winkel t errechnet (siehe Heft 2, 57). Falls die Koordinaten der Punkte A und B nicht aus dem Koordinatenverzeichnis bekannt sind, können sie durch Abgreifen aus der Karte entnommen werden. Das rechnerische Verfahren ist anzuwenden, wenn die Punkte A und B auf verschiedenen Kartenblättern liegen oder wenn ungeknickte Kartenblätter nicht zur Verfügung stehen.

Die Differenz $\alpha - \beta$ ist die Mißweisung, die Differenz $\alpha - t$ die Nadelabweichung. Ist diese Differenz positiv, so ist die Mißweisung bzw. Nadelabweichung westlich, ist die Differenz nega-

tiv, so ist die Mißweisung bzw. Nadelabweichung ostwärts (siehe Bild 34).

Bei dem zeichnerischen Verfahren und dem rechnerischen Verfahren mit abgegriffenen Koordinaten wird die Bestimmung der Mißweisung bzw. Nadelabweichung um so genauer, je größer die Entfernung A-B ist.

104. Falls erforderlich, erfolgt die Bestimmung der Mißweisung bzw. Nadelabweichung durch die Beobachtungsabteilung, und zwar auf mehreren Punkten des Divisionsabschnittes. Aus den gefundenen Werten ist entweder der Mittelwert für den ganzen Bereich oder bei größeren Unterschieden sind die Sonderwerte für Teilgebiete anzugeben.

6. Richtungswinkel.

105. Die Richtung eines vom Koordinatenausgangspunkt ausgehenden Strahles OP (Bild 35) ist bestimmt durch den Winkel t ; dieser Winkel heißt Richtungswinkel; er wird stets mit t bezeichnet und von der $+h$ -Achse ausgehend im Drehungsinne des Uhrzeigers (rechtsläufig) gemessen. Es können daher Richtungswinkel bis zu 400^g , lies »Neugrad«, 360° , lies »Altgrad«, $6400'$, lies »Strich«, vorkommen (siehe 139).

106. Entsprechend dieser Festsetzung heißt auch der Winkel, den die Verbindungslinie zweier Punkte mit einer Gleichlaufenden zur h -Achse bildet, Richtungswinkel (Bild 36).

Der Richtungswinkel der Geraden P_1P_2 in Bild 36 ist demgemäß t_1 , der von P_2 nach P_1 ist t_2 ; t_2 ist aber $t_1 + 200^g$ (180°) oder in Worten: Die Richtungswinkel eines Strahles P_1P_2 und seines Gegenstrahles P_2P_1 unterscheiden sich immer um 200^g ($180^\circ = 3200'$).

Sechsbil. 11

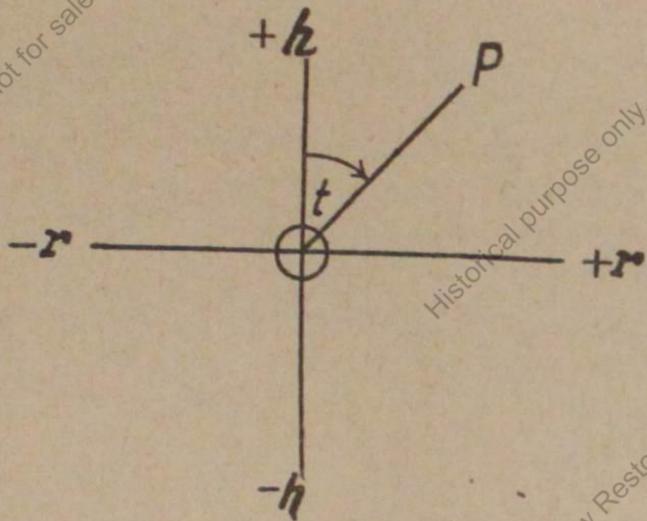


Bild 35.

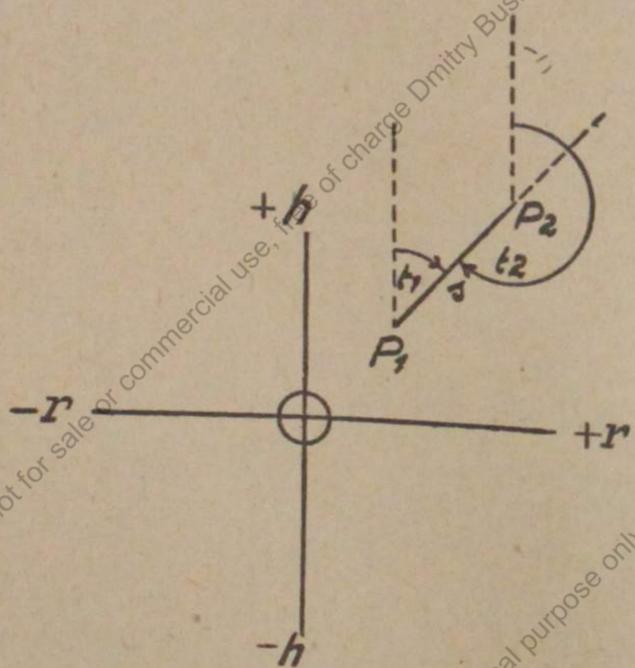


Bild 36.

107. Die Richtungswinkel können durch Rechnung ermittelt (siehe Heft 2, 57) oder mit Kartenwinkelmesser

abgegriffen werden, wenn die Koordinaten von 2 Punkten eines Strahles bekannt oder diese Punkte gute Kartenpunkte einer Karte mit Gitternetz sind.

108. Mit dem Kartenwinkelmesser erfolgt die Ermittlung wie folgt:

Beispiel: Gesucht der Richtungswinkel in A nach B.

Gi. N.

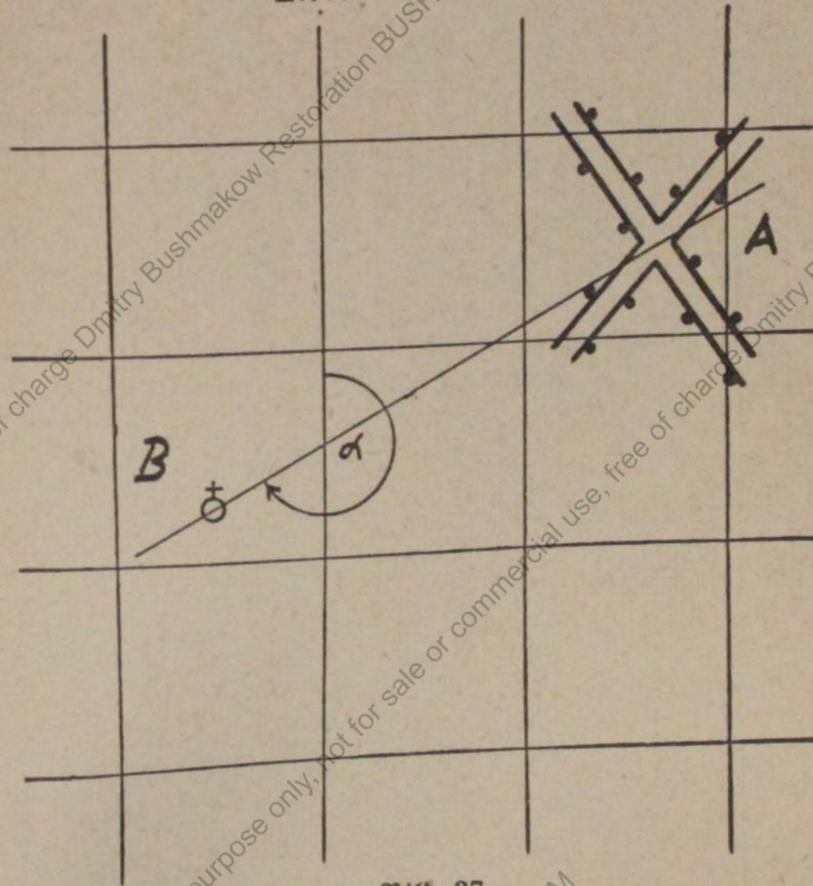


Bild 37.

Durch die beiden Kartenpunkte A und B wird eine feine lange Linie gezogen. Diese Linie schneidet mehrere senkrechte und waagerechte Gitterlinien. Auf einen sol-

den gut erkennbaren Schnittpunkt wird der Kartenwinkelmesser mit seinem Mittelpunkt so aufgelegt, daß 0/6 400 — nach Gitternord zeigt. Der Winkel α zwischen G. N. und der Richtung von A nach B ist der Richtungswinkel in A nach B (Bild 37).

Schneidet die gezogene Verbindungslinie keine senkrechte Gitterlinie, sondern nur waagerechte, so wird der Kartenwinkelmesser mit 4800 — / 1600 — auf den Schnittpunkt der Verbindungslinie mit einer waagerechten Gitterlinie gelegt.

7. Orientierungen.

109. Drei Begriffe für Orientierung sind zu unterscheiden:

a) Geländeorientierung ist die Bestimmung von Geländepunkten nach der Karte. Sie erfolgt im Gelände durch Eindrehen der Karte um den Kartenpunkt des Aufstellungsortes nach bekannten Punkten (Orientierung der Karte).

Stehen Richtkreis, Scherenfernrohr und Kartenwinkelmesser zur Verfügung, so sind die Winkel mit Richtkreis oder Scherenfernrohr im Gelände zu messen und mit dem Kartenwinkelmesser auf die Karte aufzutragen.

b) Stationsorientierung ist der Winkel, der zu einem in einem Punkt A zwischen Punkt B (Anschlußpunkt) und Punkt C gemessenen Winkel α zuzuzählen ist, um den Richtungswinkel von A

nach C zu erhalten. Sie ist der Richtungswinkel in A nach B (Anschlußpunkt). Beispiel siehe Bild 38.

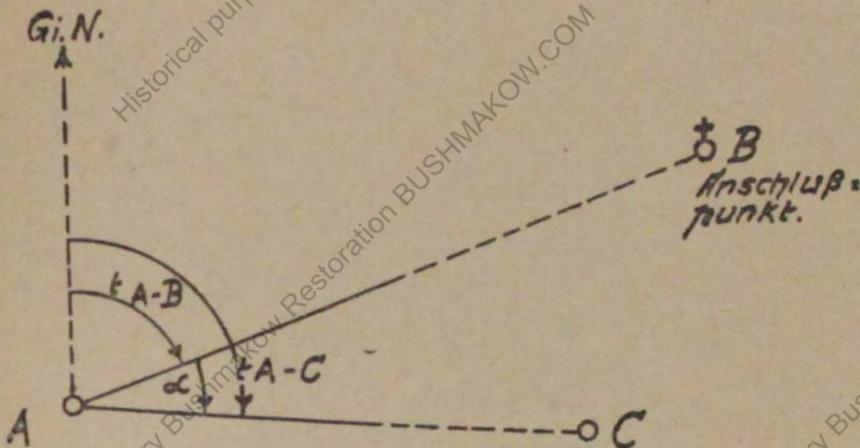


Bild 38.

In A gemessen: nach B = 0° (Anschluß);
nach C = 30° (a).
In A nach B ist t = 85° (Stationsorientierung),
folglich ist
In A nach C t = 115° (gesuchter Richtungswinkel), siehe auch 107.

c) Netzorientierung. Bei Schaffung eines örtlichen Festpunktnetzes wird einem Punkt dieses Netzes eine bestimmte Lage (Koordinatenwert) und der Verbindungslinie dieses Punktes mit einem zweiten Punkt dieses Netzes eine bestimmte Richtung (Richtungswinkel) gegeben. Hierbei wird angestrebt, die Koordinaten des Punktes und den Richtungswinkel der Strecke mit den Werten der Landesvermessung in möglichste Übereinstimmung zu bringen.

3. Zeichen für Vermessungsbegriffe.

110. Für die bildliche Darstellung von verschiedenen Vermessungsbegriffen sind folgende Zeichen anzuwenden:

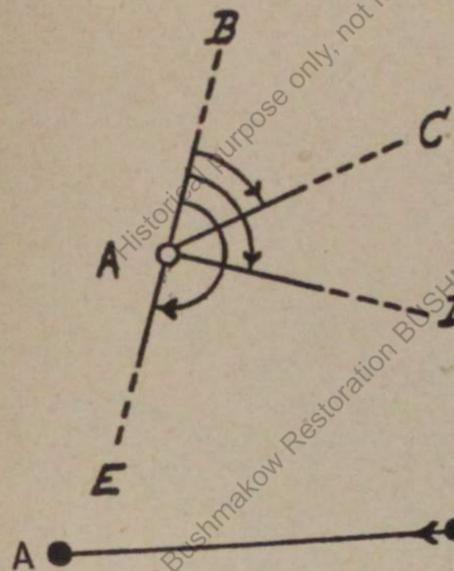
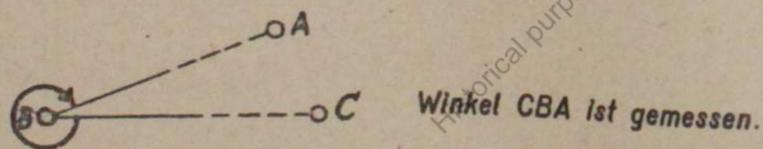
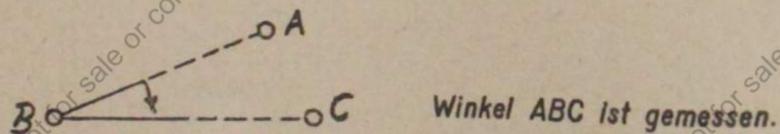
A ○ ———— † B = Richtung ist in A nach B gemessen.

A ○ ———— ○ B = Richtung ist in A nach B und in B nach A gemessen.

A ○ ———— s ———— ○ B = Strecke (s) zwischen A und B ist gemessen.

A ○ ———— s ———— ○ B = Strecke (s) ist aus Koordinaten berechnet worden, desgl. ihr Richtungswinkel t.

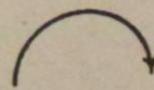
Winkel sind stets im Uhrzeigersinne zu messen und anzuschreiben.



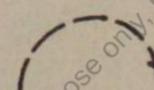
Größten Winkel innen, kleinsten Winkel außen bezeichnen.

B Richtung A—B ist Bestimmungsrichtung für B.

- Neupunkt.
- (rot) A.P.
- △ T.P.



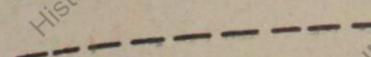
Gemessener Winkel.



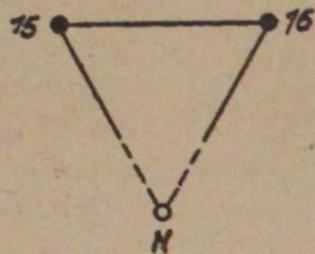
Gesuchter Winkel.



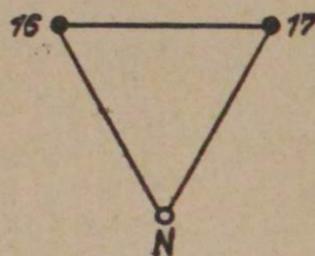
Additionsstrich.



Subtraktionsstrich.



Offenes Dreieck.



Ausgemessenes Dreieck.

9. Hilfsmittel.

111. Der Planzeiger dient zum Bezeichnen eines Punktes auf und zur Entnahme der Koordinaten eines Punktes aus einer Gitternetz Karte (Bild 39). Der Planzeiger ist für die einzelnen Maßstäbe aus Metall oder Zelluloid im Gebrauch.

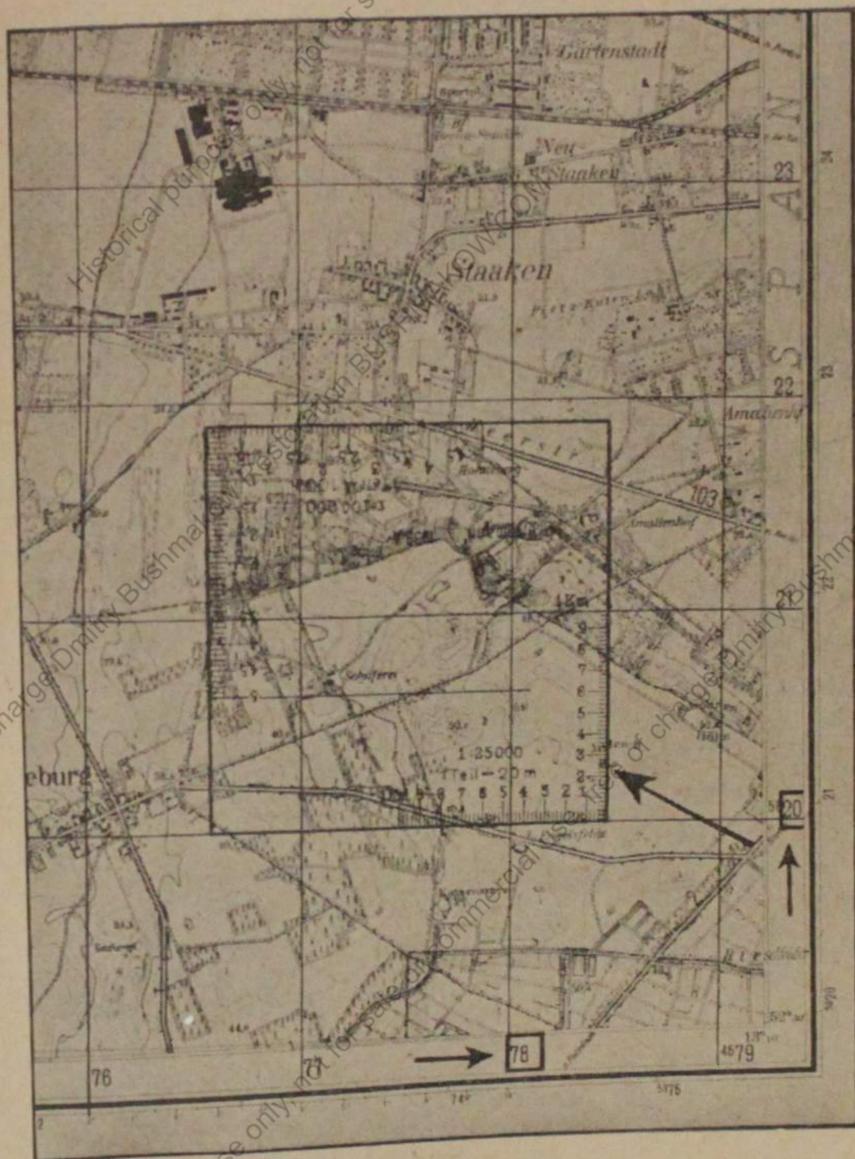


Bild 39.

Die waagerechte Teilung wird so an eine waagerechte Gitterlinie der Karte gelegt, daß die senkrechte Teilung den zu bezeichnenden Kartenpunkt berührt, dann wird an der waagerechten Teilung bei der nächsten (linken)

senkrechten Gitterlinie zuerst der Rechts- und dann an der senkrechten Teilung der Hochwert abgelesen (siehe Bild 39).

Zum Beispiel Punkt 49,0 liegt »rechts = 78 460
hoch = 20 310«.

Der Rechtswert ist zuerst zu nennen.
Die Werte sind bis auf 5 m abzulesen.

112. Ist der Planzeiger nicht vorhanden, so ist der auf jedem Kartenblatt mit Gitternetz auf dem rechten Rande der Karte aufgedruckte Planzeiger auszuschneiden und zu benutzen (Bild 40).

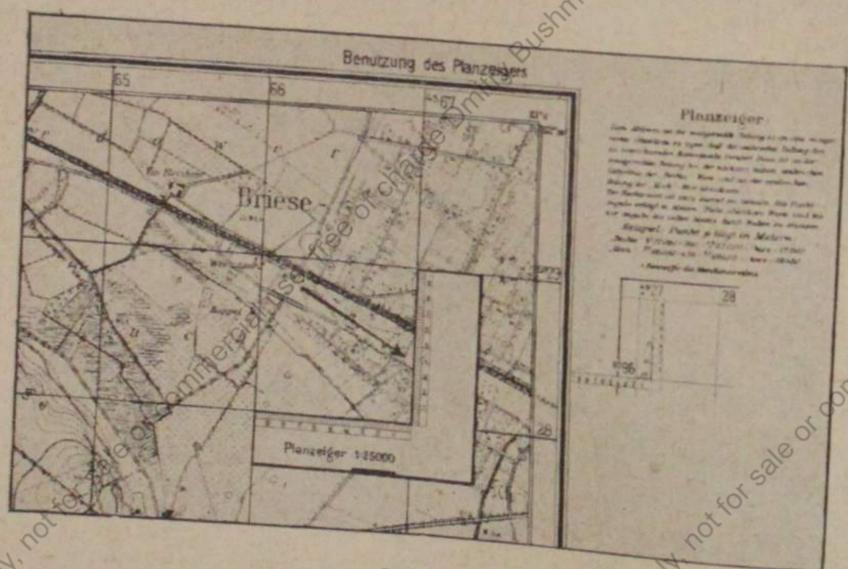


Bild 40.

113. Der Koordinatenschieber wird benutzt, wenn bei genaueren Arbeiten im Maßstab 1 : 25 000 die Koordinaten für Punkte auf einen Meter genau aus der Karte abgegriffen oder in die Karte oder den Schießplan eingetragen werden müssen.

114. Rechts- und Hochwerte müssen mit dem Koordinatenschieber nacheinander aufgetragen bzw. abgegriffen werden.

Beispiel: Punkt rechts 45 226,
hoch 67 508

soll in die Karte bzw. in den Punktplan eingetragen werden.

Der auf »0« stehende Koordinatenschieber wird mit der langen Kathete des verschiebbaren Dreiecks genau

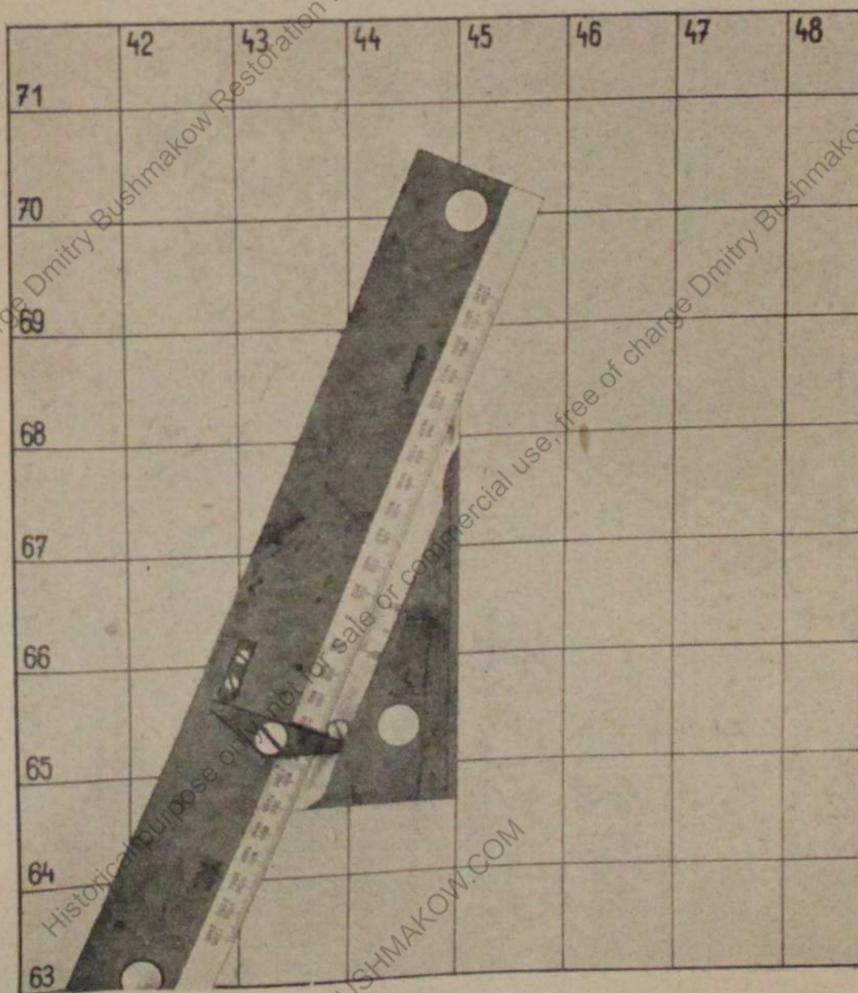


Bild 41.

an die Gitterlinie rechts 45 angelegt und festgehalten (Bild 41). Das verschiebbare Dreieck wird mit seinem Nonius auf 226 der Teilung am Grundlineal verschoben. In dieser Stellung wird mit einem Bleistift an der Ziehkante des verschiebbaren Dreiecks entlang eine feine Linie im Quadrat rechts 45 und hoch 67 gezogen (Bild 41 a); sie gibt den Rechtswert an.

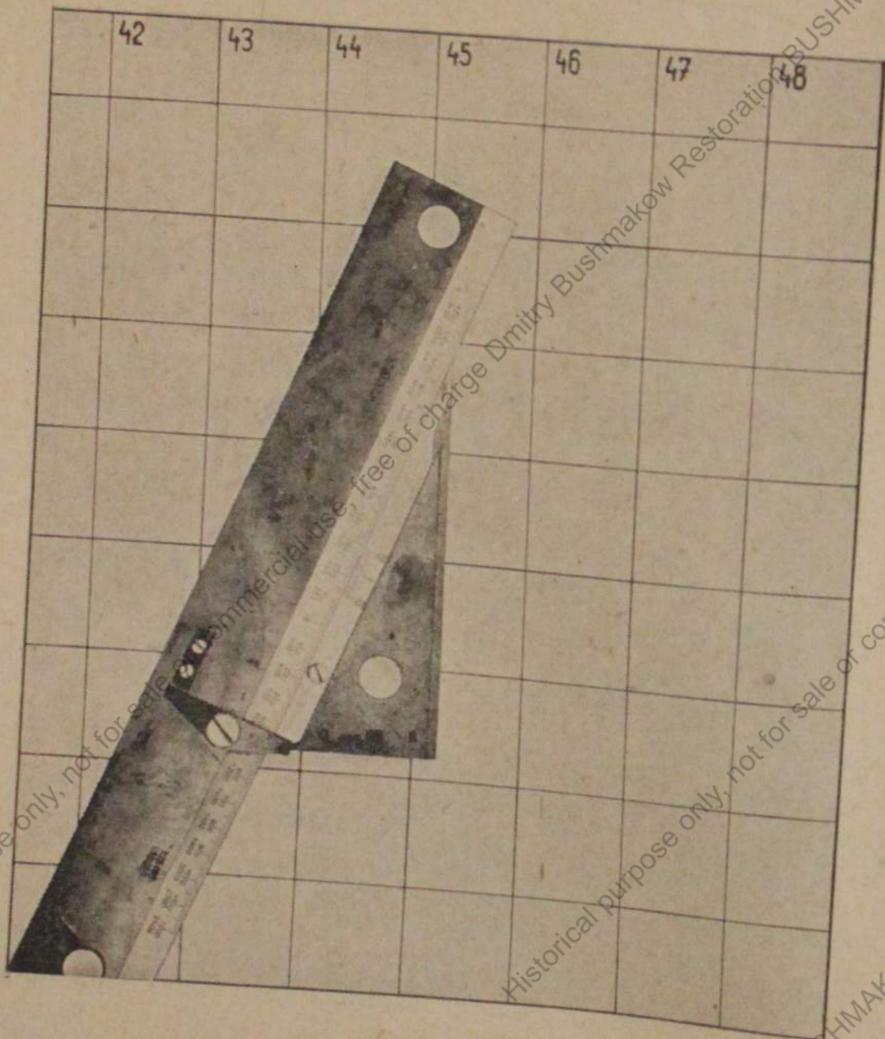


Bild 41 a.

Das Einstellen auf den Hochwert erfolgt nun entsprechend von der Gitterlinie hoch 67 aus.

Der Schnittpunkt der aufgetragenen Linien ist die koordinatenmäßige Lage des Punktes (Bild 42).

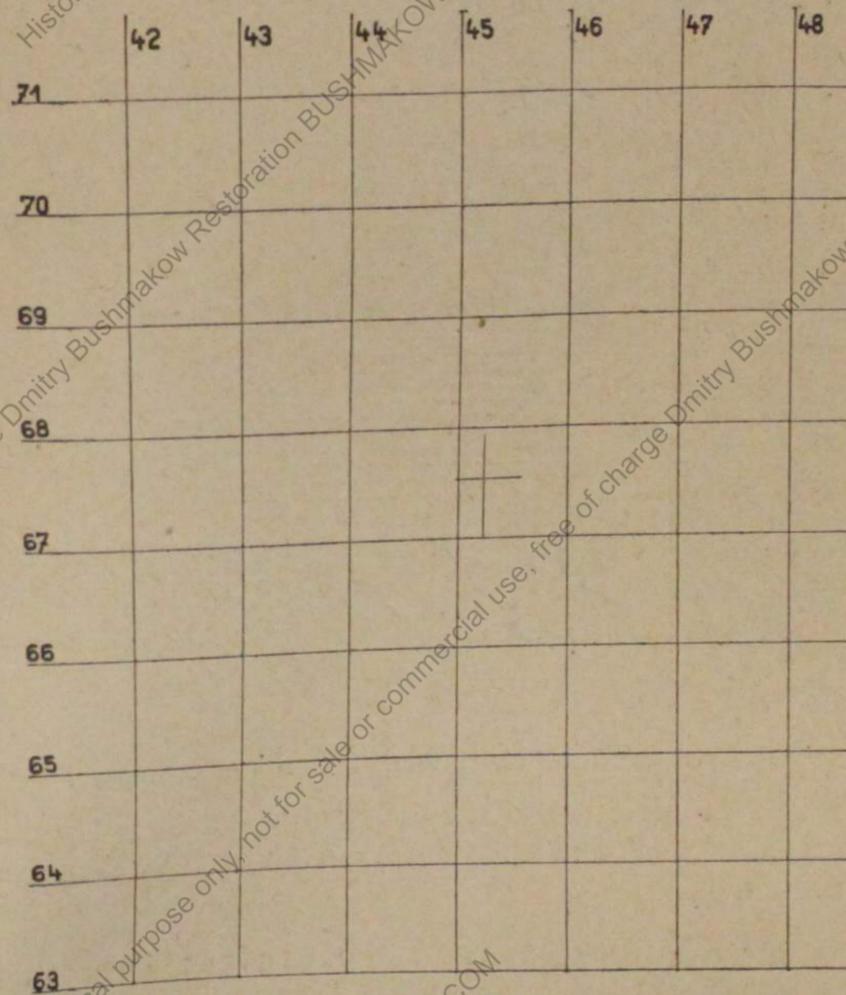


Bild 42.

Das Entnehmen von Koordinaten aus der Karte mit dem Koordinatenschieber erfolgt sinngemäß.

115. Der Transversalmaßstab dient zum genauen Ermitteln von Entfernungen und zum Eintragen bzw. zur Entnahme von Koordinaten, wo Koordinatenschieber nicht vorhanden ist (Bild 43).

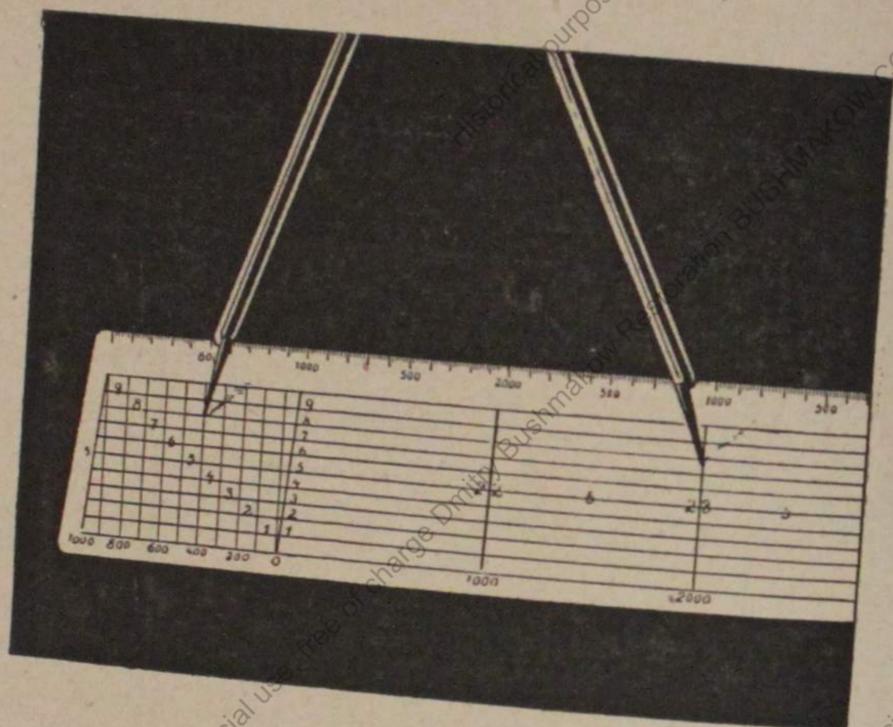


Bild 43.

Er ist in verschiedenen Maßstäben vorhanden. Die im Zirkel gehaltene Entfernung wird im Transversalmaßstab 1 : 25 000 im Bild 43 mit 2475 m ermittelt.

116. Der Kartenwinkelmesser dient zum Bestimmen und Übertragen von Winkeln auf der Karte. Es gibt zwei Arten:

- Kartenwinkelmesser 27 (aus Zelluloid) und
- Kartenwinkelmesser 140 mm \varnothing (aus Metall).

117. Der Kartenwinkelmesser 27 ist der allgemein übliche.

Zum Bestimmen der Größe eines Winkels legt man den K. W. mit seinem Mittelpunkt auf den Scheitelpunkt des zu bestimmenden Winkels (Bild 44) und, da die Winkel grundsätzlich von links nach rechts herum gemessen werden, 0/6400 auf die Ausgangsrichtung.



Bild 44.

Den anderen Winkelschenkel bildet man mit Hilfe des am K. W. befestigten Fadens. Der Wert des Winkels wird an der Strichteilung des K. W. bis auf 10^{te} Genauigkeit abgelesen; die Zwischenwerte werden geschätzt.

Beispiel: (Bild 44) Winkel A. P. 135 (Nordhang Hasenheidenberg) — A. P. 111 (Kirche ehem. Dorf Döberitz) — A. P. 933 (Kirche Ferbitz) = 3745.

Sinngemäß wird beim Übertragen eines Winkels verfahren.

118. Der Kartenwinkelmeßer 140 mm \varnothing gehört zur Ausstattung der Artillerievermessungstrupps und der Batterien der Beobachtungsabteilung und gestattet das Bestimmen eines Winkels auf 1 Strich Genauigkeit (Bild 45).

Die Schenkel des zu bestimmenden Winkels werden in der Karte usw. mit Bleistift so eingezeichnet, daß die Zahlen am Rande des K. W. abgelesen werden können. Nachdem der K. W. wie in Bild 45 auf die Karte aufgelegt ist, wird das Schwenklineal vom linken zum rechten Winkelschenkel herumgeschwenkt und der Wert des Winkels mit Hilfe des Nonius abgelesen.

Beispiel: (Bild 45) Winkel A. P. 135 (Nordhang Hasenheidenberg) — A. P. 111 (Kirche ehem. Dorf Döberitz) — A. P. 933 (Kirche Ferbitz) = 3742.

Sinngemäß wird beim Übertragen eines Winkels verfahren.

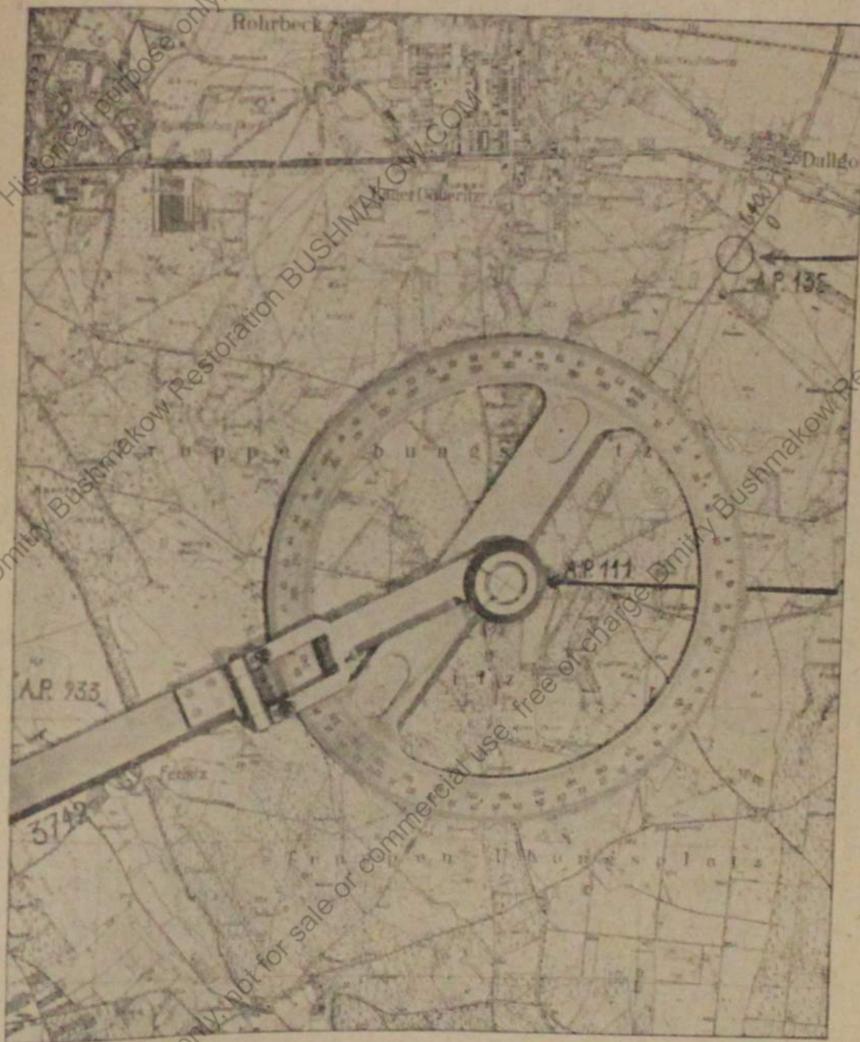


Bild 45.

119. Die Logarithmentafel für Strichtheilung (H. Dv. 141 a) wird gebraucht bei allen rechnerischen Vermessungsarbeiten, bei denen die Winkel in Strichen gemessen sind, und beim rechnerischen Ermitteln von Schießgrundlagen, wenn die Koordinaten der hierfür benötigten Punkte bekannt sind.

In der Einleitung der H. Dv. 141 a sind alle erforderlichen Grundbegriffe und vorkommenden Berechnungen mit Beispielen erläutert, auf die besonders hingewiesen wird.

A. Rechenunterricht.

I. Allgemeines.

120. Der Unterricht im trigonometrischen Rechnen beginnt mit den mathematischen Grundbegriffen. Jeder Rechner muß zuerst die Grundlagen, den Aufbau und den Zusammenhang der Berechnungen durchdacht haben; dann wird er in der Lage sein, im Notfall auch ohne Vordruck rechnen zu können, und gleichzeitig wird das für jeden Rechner unbedingt erforderliche mathematische Verständnis geweckt und gefördert.

Der »Rechenunterricht« enthält alles das, aber auch nur das, was an mathematischen Kenntnissen bei der Ausführung der trigonometrischen Rechnungen der Truppe erforderlich ist. Darüber hinauszugehen ist unnötig.

Er gibt dem Lehrer eine Gliederung, dem Schüler einen Anhalt und selbständige Wiederholungsmöglichkeit.

Der Gesamtinhalt kann Schülern mit guter Begabung (ohne höhere Schulbildung) in etwa 40 Unterrichtsstunden gelehrt werden.

II. Arithmetik und Algebra.

1. Zahlenbegriffe und Grundrechnungsarten.

121. Man unterscheidet:

- a) ganze Zahlen,
- b) gebrochene Zahlen,

- c) Zahlen größer als 0; > 0 positiv; +,
 - d) Zahlen kleiner als 0; < 0 negativ; —.
- (Beispiele: Vermögen, Schulden).

122. Die vier Grundrechnungsarten:

- a) Zuzählen oder Addieren
 $a + b = c$; es heißen:
a und b Summanden, c die Summe.
- b) Abziehen oder Subtrahieren
 $a - b = c$; es heißen:
a Minuend, b Subtrahend, c Differenz oder Unterschied.
- c) Vervielfachen oder Multiplizieren
 $a \cdot b = c$; es heißen:
a und b Faktoren; c Produkt.
- d) Teilen oder Dividieren
 $a : b = c$; es heißen:
a Dividend, b Divisor, c Quotient.

123. Allgemeine Lehrsätze:

- a) Sind zwei Größen einer dritten gleich, so sind sie auch unter sich gleich.
 $a = c, b = c$, auch: $a = b$.
- b) Zwei Zahlausdrücke mit gleichen Vorzeichen werden addiert, indem man die Zahlen addiert und der Summe das gemeinsame Vorzeichen gibt.
Beispiele: $(+a) + (+b) = +(a + b)$
 $(+3) + (+4) = +7$
 $(-a) + (-b) = -(a + b)$
 $(-3) + (-4) = -7$.

- c) Zwei Zahlausdrücke mit verschiedenen Vorzeichen werden addiert, indem man die kleinere Zahl von der größeren abzieht und der Differenz das Vorzeichen der größeren gibt.

Beispiele: $(-3) + (+4) = +1$
 $(+3) + (-4) = -1$.

- d) Zwei Zahlausdrücke werden subtrahiert, indem man das Vorzeichen des Subtrahenden umkehrt und die Zahlen nach b) oder c) addiert.

Beispiele: $(+a) - (+b) = (+a) + (-b)$
 $(+a) - (-b) = (+a) + (+b)$
 $(-a) - (+b) = (-a) + (-b)$
 $(-a) - (-b) = (-a) + (+b)$.

Hierauf ist nach Lehrsatz c) zu verfahren.
Beispiele mit Vermögen und Schulden.

- e) Das Produkt von zwei Faktoren mit gleichen Vorzeichen ist positiv, von zwei Faktoren mit verschiedenen Vorzeichen negativ. Ein Produkt aus mehreren Faktoren ist positiv, wenn eine beliebige Anzahl der Faktoren positiv und kein Faktor oder eine gerade Anzahl der Faktoren negativ ist. Das Produkt ist negativ, wenn eine beliebige Anzahl der Faktoren positiv und eine ungerade Anzahl der Faktoren negativ ist.
- f) Der Quotient von zwei Zahlen mit gleichen Vorzeichen ist positiv, von zwei Zahlen mit verschiedenen Vorzeichen negativ.
- g) Ein Bruch wird mit einer ganzen Zahl multipliziert, indem man den Zähler mit dieser Zahl multipliziert und den Nenner beibehält.
- h) Ein Bruch wird durch eine ganze Zahl dividiert, indem man den Nenner mit der Zahl multipliziert und den Zähler beibehält.

- i) Zwei Brüche werden miteinander multipliziert, indem man Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner multipliziert.
- k) Zwei Brüche werden dividiert, indem man den Divisor umkehrt und dann nach i) multipliziert.

2. Das Rechnen mit Logarithmen.

124. Man kann eine Zahl, die das Produkt von mehreren gleichen Faktoren ist, z. B. $243 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$, d. h. also 3 fünfmal als Faktor gesetzt, auch folgendermaßen schreiben: 3^5 , gelesen 3 hoch 5. Man nennt dann diesen Ausdruck eine Potenz. In dem vorstehenden Beispiel ist 3 die Basis, 5 der Exponent.

125. Potenzen gleicher Basis werden multipliziert, indem man die Basis beibehält und die Exponenten addiert.

$$a^z \cdot a^w = a^{z+w}$$

Beispiel: $3^5 \cdot 3^3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^{5+3} = 3^8$.

126. Potenzen gleicher Basis werden dividiert, indem man die Basis beibehält und die Exponenten subtrahiert.

$$a^z : a^w = a^{z-w}$$

$3^5 : 3^3 = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 3 \cdot 3} = 3^{5-3} = 3^2$

127. Ableitungen und Regeln für das Potenzrechnen mit der Basis 10.

10: 10 = 1	$10^1 : 10^1 = 10^{1-1} = 10^0 = 1$
100: 10 = 10	$10^2 : 10^1 = 10^{2-1} = 10^1 = 10$
1000: 10 = 100	$10^3 : 10^1 = 10^{3-1} = 10^2 = 100$
10: 100 = 0,1	$10^1 : 10^2 = 10^{1-2} = 10^{-1} = 0,1$
10: 1000 = 0,01	$10^1 : 10^3 = 10^{1-3} = 10^{-2} = 0,01$

Hieraus ergeben sich folgende Regeln:

Stellt man eine Zahl als Potenz von 10 dar, so ist:
 wenn diese Zahl = 1 ist, der Exponent = 0
 " " " = 10 " " " = 1
 " " " < 1 " " " < 0 = negativ.

Es ergibt sich ferner, daß der Exponent für Zahlen von 1 bis 10 zwischen 0 und 1

" 10	" 100	" 1	" 2
" 100	" 1000	" 2	" 3
" 0,1	" 1	" -1	" 0
" 0,01	" 0,1	" -2	" -1
" 0,001	" 0,01	" -3	" -2

usw. liegt.

128. Es ist z. B.:

- 2 = $10^{0.30103}$
- 20 = $10^{1.30103}$
- 200 = $10^{2.30103}$
- 2000 = $10^{3.30103}$
- 3 = $10^{0.47712}$
- 30 = $10^{1.47712}$
- 300 = $10^{2.47712}$

Man nennt bei diesen Exponenten die Zahl vor dem Punkt = Kennziffer, die Zahl hinter dem Punkt = Mantisse, den ganzen Exponenten = Logarithmus (lg).

Ferner ist:

$$0,2 = \frac{2}{10} = \frac{10^{0.30103}}{10^1} = 10^{0.30103-1}$$

$$0,03 = \frac{3}{100} = \frac{10^{0.47712}}{10^2} = 10^{0.47712-2}$$

usw.

Um nicht mit negativen Logarithmen rechnen zu müssen, rechnet man die Werte (0.30 103 — 1), (0.47 712 — 2) usw. nicht aus, sondern schreibt sie

$$0.30\ 103 - 1 \text{ bzw. } 9.30\ 103 - 10$$

$$0.47\ 712 - 2 \text{ bzw. } 8.47\ 712 - 10$$

usw.

30 103 ist die Mantisse, die Zahl „— 1“ die negative Kennziffer.

Die Mantisse einer Zahl wird durch Vervielfachung dieser Zahl mit 0, 1, 10, 100 usw., d. h. durch Änderung der Kommastellung nicht geändert. Die Mantissen dieser Zahlen sind gleich, die Kennziffern verschieden.

Die Mantissen sämtlicher Zahlen sind in der Logarithmentafel enthalten. Die Logarithmentafeln sind in verschiedenen Stellenzahlen vorhanden.

129. Der Logarithmus einer gegebenen Zahl n ist die gesuchte Zahl a , mit der man 10 potenzieren muß, um die gegebene Zahl n zu erhalten ($n = 10^a$).

Beispiele:

der lg von	10	ist	1;	denn	10^1	=	10
" "	100	"	2;	"	10^2	=	100
" "	1000	"	3;	"	10^3	=	1000
" "	2	"	0.30 103;	"	$10^{0.30\ 103}$	=	2
" "	3	"	0.47 712;	"	$10^{0.47\ 712}$	=	3

130. Man nennt die Zahl n , die zu einem Logarithmus gehört, den numerus (n) dieses Logarithmus.

Die Kennziffer des Logarithmus von Zahlen größer als 1 ist positiv, und zwar um 1 kleiner als ihre Stellenzahl vor dem Komma (Beispiele siehe 128).

Die Kennziffer des Logarithmus von Zahlen kleiner als 1 ist negativ und im Zahlenwert gleich der Anzahl der Nullen.

Es haben:

Beispiel:

die Zahlen		die Kennziffer
1 bis	9,999 . . .	0
10 "	99,999 . . .	1
100 "	999,999 . . .	2
1000 "	9999,999 . . .	3 usw.
0,1 bis	0,999	— 1
0,01 "	0,0999	— 2
0,001 "	0,00999	— 3 usw.

131. Zwei Zahlen werden multipliziert, indem man ihre Logarithmen addiert und zu der Summe der Logarithmen den numerus bestimmt (Beweis aus 125).

Beispiel: $2 \cdot 3$ $\lg 2 = 0.30\ 103$
 $\lg 3 = 0.47\ 712$
 $\lg 2 + \lg 3 = 0.77\ 815$

der numerus von 0.77 815 ist 6.

132. Zwei Zahlen werden dividiert, indem man ihre Logarithmen subtrahiert und zu der Differenz den numerus bestimmt (Beweis aus 126).

Beispiel: $\frac{6}{3} = 2$ $\lg 6 = 0.77\ 815$
 $\lg 3 = 0.47\ 712$
 $\lg 6 - \lg 3 = 0.30\ 103$

der numerus von 0.30 103 ist 2.

3. Das Verhältnis- oder Proportions- rechnen.

133. Beispiel:

Arbeiter A. hat einen Tagesverdienst von 7 R.M.
B. einen solchen von 9 R.M.; ihr Wochenlohn beträgt
daher 42 bzw. 54 R.M.

Es verhält sich der Wochenverdienst von A. zu dem
Wochenverdienst von B. wie der Tagesverdienst von A.
zu dem Tagesverdienst von B., oder

$$42 : 54 = 7 : 9$$

oder $\frac{42}{54} = \frac{7}{9}$

Man nennt diese Ausdrücke Proportionen, 42 und 9
sind die äußeren, 54 und 7 die inneren Glieder der
Proportion.

Man nennt den Teil der Proportion rechts vom
Gleichheitszeichen die rechte Seite, den Teil links vom
Gleichheitszeichen die linke Seite der Proportion. Da
der Wert einer Proportion auf beiden Seiten des
=Zeichens derselbe oder gleich ist, ist eine Proportion
auch eine Gleichung.

134. Behauptungen:

- a) Der Wert einer Proportion oder einer Gleichung
bleibt unverändert, wenn man beide Seiten mit
derselben Zahl multipliziert oder dividiert (Bei-
spiele!).
- b) Das Produkt der inneren Glieder ist gleich dem
Produkt der äußeren Glieder.
- c) Der Wert einer Proportion bleibt unverändert,
wenn man die inneren (oder äußeren) Glieder
miteinander vertauscht.

d) Sind von einer Proportion drei Glieder ge-
geben, so kann man das vierte, unbekannte Glied
berechnen. Man bringt es hierzu allein auf eine
Seite.

Beispiele:

1. $\frac{x}{b} = \frac{c}{d}$

$$x = \frac{b \cdot c}{d}$$

2. $\frac{a}{x} = \frac{c}{d}$

$$\frac{x}{a} = \frac{d}{c}$$

$$x = \frac{a \cdot d}{c}$$

3. $\frac{a}{b} = \frac{x}{d}$

$$x = \frac{d \cdot a}{b}$$

4. $\frac{a}{b} = \frac{c}{x}$

$$\frac{b}{a} = \frac{x}{c}$$

$$x = \frac{b \cdot c}{a}$$

III. Geometrie und Trigonometrie.

1. Allgemeines und Winkel.

135. Die beim Rechnen gebräuchlichsten griechischen Buchstaben sind:

- a = α (alpha)
- b = β (beta)
- c = γ (gamma)
- d = δ (delta)
- e = ε (epsilon)
- s = σ (sigma).

136. Der Punkt hat keine Ausdehnung oder Dimension. Bewegt sich ein Punkt, so beschreibt er eine Linie. Die Linie hat daher eine Dimension: die Länge. Bewegt sich eine Linie aus ihrer Lage nach einer anderen als ihr eigenen Richtung, so beschreibt sie eine Fläche. Die Fläche hat daher zwei Dimensionen: Länge und Breite. Bewegt sich eine Fläche aus ihrer Länge nach einer anderen als ihr eigenen Richtung, so beschreibt sie einen Raum. Der Raum hat daher drei Dimensionen: Länge, Breite, Höhe.

137. Eine Linie ist entweder gerade oder krumm. Die gerade Linie oder Gerade ist eine Grundvorstellung, welche einer weiteren Erklärung nicht bedarf. Die Gerade erstreckt sich von jedem ihrer Punkte aus beiderseits ins Unbegrenzte und bestimmt eine und die dazu entgegengesetzte Richtung. Ist eine Gerade auf einer Seite begrenzt, so nennt man sie Strahl, ist sie auf beiden Seiten begrenzt, so nennt man sie Strecke (s). Die gerade Linie zwischen zwei Punkten ist kürzer als jede gebrochene oder krumme Linie zwischen diesen Punkten.

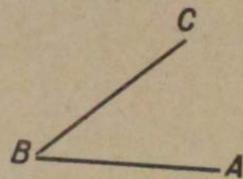
138. Gehen von einem Punkt zwei Strahlen aus, so bilden sie einen Winkel (\sphericalangle). Die beiden Strahlen

heißen die Schenkel, der Punkt, von dem sie ausgehen, die Spitze oder der Scheitel des Winkels.

Die Größe eines Winkels ist nicht abhängig von der Länge der Schenkel, sondern von ihrer Lage zueinander.

In der Vermessung werden sämtliche Winkel im Drehungsinne des Uhrzeigers gemessen. Bezeichnung des Winkels:

1. Durch drei Buchstaben, A, B, C, wobei der Scheitelbuchstabe in die Mitte zu schreiben ist,



2. durch einen griechischen Buchstaben entsprechend dem Scheitelbuchstaben $\sphericalangle \beta$.

139. Winkel werden in Graden oder Strichen gemessen.

Bei der Kreisteilung unterscheidet man:

»Neugradteilung«

1 Neugrad (s) ist der 400. Teil des Kreises,

1 s = 100 Minuten (°),

1 ° = 100 Sekunden (°°).

Der rechte Winkel hat 100s.

Für 379s 25° 04°° ist zu schreiben: 379, s 25 04.

»Altgradteilung«

1 Altgrad (°) ist der 360. Teil des Kreises,

1 ° = 60 Minuten (′),

1 ′ = 60 Sekunden (″).

Der rechte Winkel hat 90 °.

»Strichteilung«

1 Strich (—) ist der 6 400. Teil des Kreises,

Der rechte Winkel hat 1 600 —.

Es verlegen auf dem Kreisbogen bei dem Radius
1 km

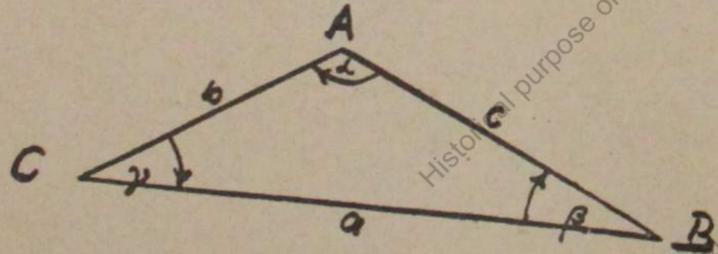
	bei Kreisteilung in		
	400 ^z	360°	6400
1 Grad	16 m	18 m	
1 Minute	16 cm	30 cm	
1 Sekunde	1,6 mm	5 mm	
1 Strich	1 m

140. Zwei gerade Linien in einer Ebene, welche überall gleichen Abstand voneinander haben, sind gleichlaufend oder parallel. Zwei gleichlaufende Linien schneiden sich in der Unendlichkeit.

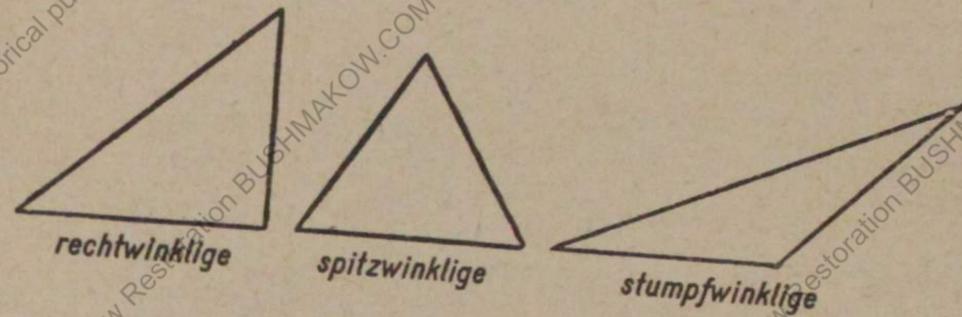
2. Das Dreieck.

141. Im Dreieck (Δ) liegt jedem Winkel eine Seite gegenüber, während die beiden anderen Seiten diesen Winkel einschließen; jeder Seite liegt ein Winkel gegenüber, während die beiden anderen Winkel dieser Seite anliegen.

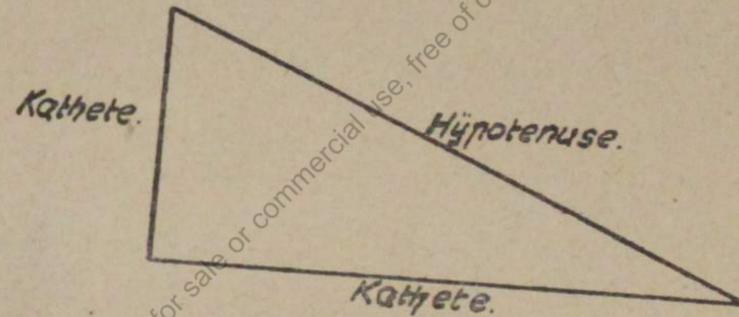
142. Das Dreieck wird an den Ecken mit den Buchstaben A, B, C (im Sinne des Uhrzeigers), die diesen Ecken entsprechenden Winkel mit α, β, γ und die Gegenseiten dieser Ecken und Winkel mit a, b, c bezeichnet. Die Winkel und Seiten eines Dreiecks werden seine Stücke genannt.



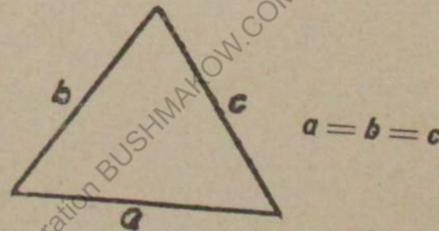
143. Die Dreiecke werden eingeteilt:
a) nach den Winkeln in



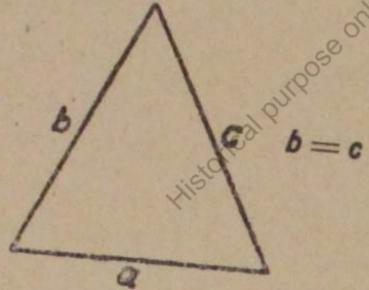
Im rechtwinkligen Dreieck heißt die dem rechten Winkel gegenüberliegende Seite Hypotenuse; die den rechten Winkel einschließenden Seiten heißen Katheten.



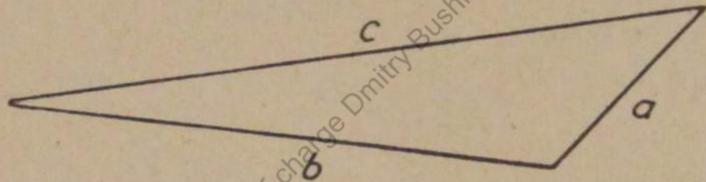
b) nach den Seiten in gleichseitige, wenn die drei Seiten gleich sind,



gleichschenklige, wenn zwei Seiten gleich sind,



ungleichseitige, wenn alle drei Seiten ungleich sind.



144. Die Summe der Winkel eines Dreiecks beträgt 200s.

145. Jeder Dreieckswinkel ergänzt die Summe der beiden andern Winkel zu 200s.

Im rechtwinkligen Dreieck ergänzt jeder spitze Winkel den andern spitzen Winkel zu 100s.

146. Im Dreieck liegt der größeren von zwei Seiten der größere Winkel gegenüber, und umgekehrt.

147. Im Dreieck ist die Summe zweier Seiten größer als die dritte.

148. Im Dreieck ist die Differenz zweier Seiten kleiner als die dritte.

149. Man unterscheidet folgende Begriffe:

- a) Gleichheit oder inhaltsgleich,
- b) Ähnlichkeit,
- c) Kongruenz.

Zu a) Dreiecke sind gleich, wenn die Produkte aus Grundlinie und Höhe gleich sind.

Zu b) Dreiecke sind ähnlich, wenn ihre Winkel gleich sind.

Zu c) Dreiecke, welche so aufeinandergelegt werden können, daß sie sich decken, d. h. gänzlich zusammensallen, sind kongruent. Kongruente Dreiecke stimmen in sämtlichen Stücken, Größe und Gestalt vollkommen überein.

150. Ein Dreieck ist bestimmt, wenn drei Stücke, darunter mindestens eine Seite, gegeben sind.

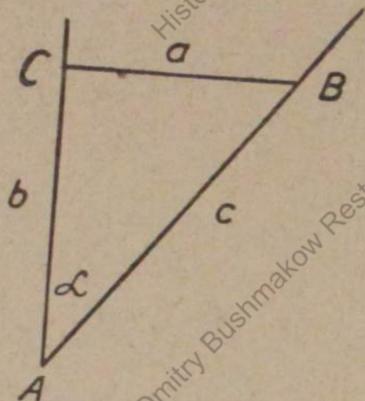
151. Im rechtwinkligen Dreieck ist das Quadrat über der Hypotenuse gleich der Summe der Quadrate über den Katheten (Lehrsatz des Pythagoras).

3. Die Winkelfunktionen.

152. Da Strecken und Winkel gleichartige Größen sind, die mit verschiedenem Maß gemessen werden (die einen werden in Metern, die anderen in Grad gemessen), so lassen sich Berechnungen unter ihnen ohne weiteres nicht aufstellen. Dies wird erst möglich, wenn man für die Winkel gewisse Hilfsgrößen einführt, welche bei jeder Veränderung des Winkels eine entsprechende Veränderung (und umgekehrt) erfahren, und andererseits als unbenannte Zahlen sich mit jeder Größenart verbinden lassen.

153. Wenn man einen Schenkel eines spitzen Winkels a beliebig begrenzt und von diesem Endpunkt B die Senkrechte BC auf den andern Winkelschenkel fällt, so lassen sich aus den drei Seiten des entstandenen recht-

winkligen Dreiecks, die man durch dasselbe Maß gemessen denkt, vier Quotienten bilden; diese sind die Funktionen des Winkels. Jede erhält ihren besonderen Namen. Man nennt in dem rechtwinkligen Dreieck ABC den begrenzten Schenkel AB die Hypotenuse, das Lot BC in Beziehung auf den Winkel α die Gegenkathete



und die Seite AC die Ankathete. Es ergeben sich alsdann folgende Funktionen:

a) Der Quotient der Gegenkathete durch die Hypotenuse: der Sinus des Winkels, abgekürzt geschrieben

$$\frac{BC}{AB} = \frac{a}{c} = \sin \alpha$$

b) Der Quotient der Ankathete durch die Hypotenuse: der Kosinus des Winkels,

$$\frac{AC}{AB} = \frac{b}{c} = \cos \alpha$$

c) Der Quotient der Gegenkathete durch die Ankathete: der Tangens des Winkels,

$$\frac{BC}{AC} = \frac{a}{b} = \operatorname{tg} \alpha$$

d) Der Quotient der Ankathete durch die Gegenkathete: der Cotangens des Winkels,

$$\frac{AC}{BC} = \frac{b}{a} = \operatorname{ctg} \alpha$$

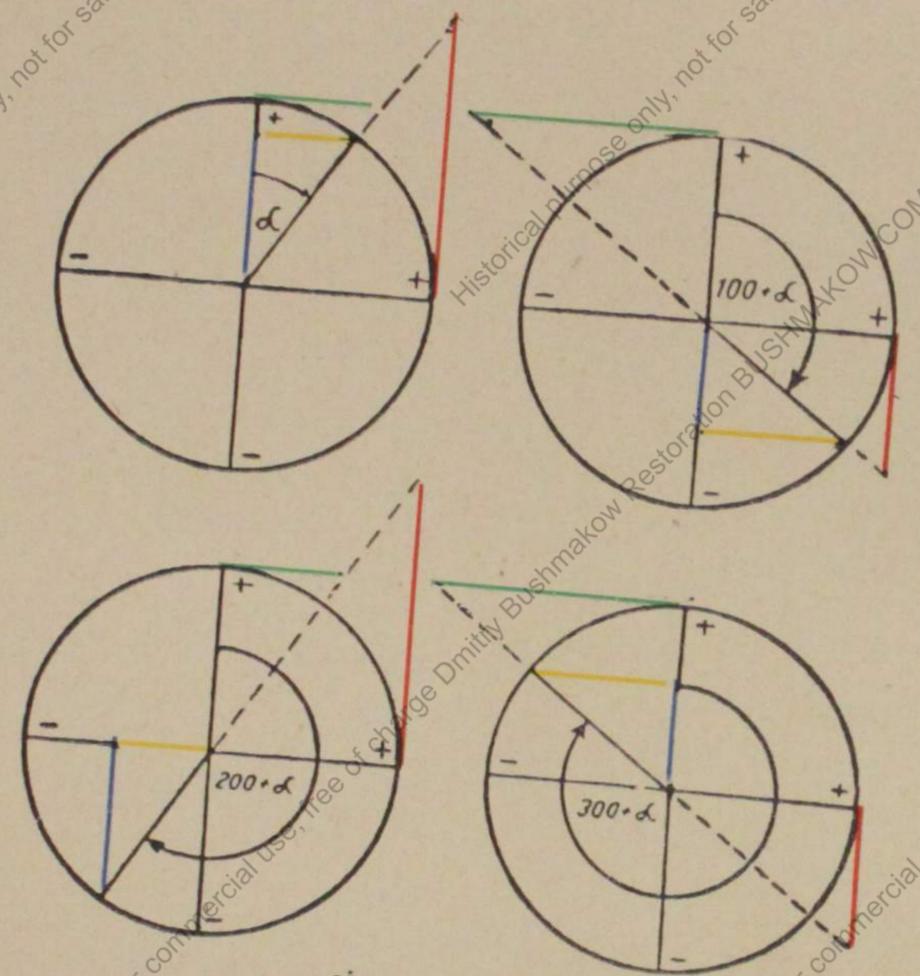
Der Wert der Funktionen, d. h. die Quotienten, bleiben bei gleichen Winkeln gleich, ohne Rücksicht darauf, wo man den Winkelschenkel durch den Punkt B begrenzt, sie sind also vollkommen unabhängig von der Länge der Winkelschenkel (Beispiele durch Zeichnungen!).

Die Funktionen sind unbenannte Zahlen, also nicht in einem Winkelmaß [Grad] oder einem Längenmaß [Meter] auszudrücken!).

154. In den nachstehenden Bildern sei der Radius des Kreises = 1 gesetzt. Die Funktionen sin und cos sind dann gleich den entsprechenden Katheten, die Funktionen tg und ctg sind gleich den auf den entsprechenden Tangenten abgeschnittenen Größen. Es ergibt sich ferner, daß der

$$\operatorname{tg} = \frac{\sin}{\cos} \text{ und der } \operatorname{ctg} = \frac{\cos}{\sin} \text{ ist.}$$

Die Vorzeichen der Werte in den verschiedenen Quadranten sind ebenfalls aus den Bildern ersichtlich; ebenso ist ersichtlich, daß — abgesehen von den Vorzeichen — die Werte der einzelnen Funktionen im 3. Quadranten gleich sind den Werten derselben Funktionen im 1. Quadranten und daß die Werte derselben Funktionen im 2. und 4. Quadranten gleich sind den Werten der entsprechenden co-Funktionen im 1. Quadranten.



sin —————
 cos —————
 tg —————
 ctg —————

$\sin (100 + a) = + \cos a$	$\operatorname{tg} (100 + a) = - \operatorname{ctg} a$
$\sin (200 + a) = - \sin a$	$\operatorname{tg} (200 + a) = + \operatorname{tg} a$
$\sin (300 + a) = - \cos a$	$\operatorname{tg} (300 + a) = - \operatorname{ctg} a$
$\cos (100 + a) = - \sin a$	$\operatorname{ctg} (100 + a) = - \operatorname{tg} a$
$\cos (200 + a) = - \cos a$	$\operatorname{ctg} (200 + a) = + \operatorname{ctg} a$
$\cos (300 + a) = + \sin a$	$\operatorname{ctg} (300 + a) = - \operatorname{tg} a$

4. Sinusfaß.

155. Im Dreieck verhalten sich die Seiten wie die Sinus der gegenüberliegenden Winkel:
 $a : b : c = \sin a : \sin \beta : \sin \gamma.$

B. Anleitung zum Eintragen des Gitternetzes
 in Karten der Maßstäbe 1 : 25 000.
 (Bild als Lehrstoff für den Unterricht nur bei den B.-Abteilungen.)

156. Zur Eintragung¹⁾ des Gitternetzes werden benötigt:

- 1 Heft: »Blatteckenwerte für die Kartenwerke des Reichsamtes für Landesaufnahme«,
- 1 Dreieck, Länge der Katheten etwa 15 cm,
- 1 Metallmaßstab 1 : 25 000 mit Transversalmaßstab auf der Oberfläche und Meterteilung auf der Abschrägung der Ziehanten, etwa 80 cm lang,
- 1 Haarzirkel,
- 1 Stangenzirkel,
- 1 Ziehfeder,
- 1 Kopiernadel mit Halter, schwarze, unverwaschbare Tusche, Bleistifte verschiedener Härten,
- 1 ebener Zeichentisch oder 1 ebenes Reißbrett von etwa 70 × 70 cm Größe (oder im Notfalle eine Planunterlage).

157. Die Grundlagen für die Eintragung des Gitternetzes werden auf folgende Weise gefunden:

¹⁾ Im folgenden ist die Eintragung des Gitternetzes in Karten behandelt, deren Gradnetz bereits mit dem deutschen Einheitsystem übereinstimmt. Bei württembergischen, noch nicht in diesem System abgegrenzten Kartenblättern ist in den vier Ecken die Lage des Einheitsystems durch besondere Markierungen zu erkennen. Von diesen aus hat die Eintragung des Netzes zu erfolgen.

Zunächst werden, wenn die Längen nach Ferro angegeben sind, diese in solche von Greenwich umgerechnet und die errechneten Werte¹⁾ innerhalb des Randes an die Blattecken angeschrieben (siehe Bild 46).

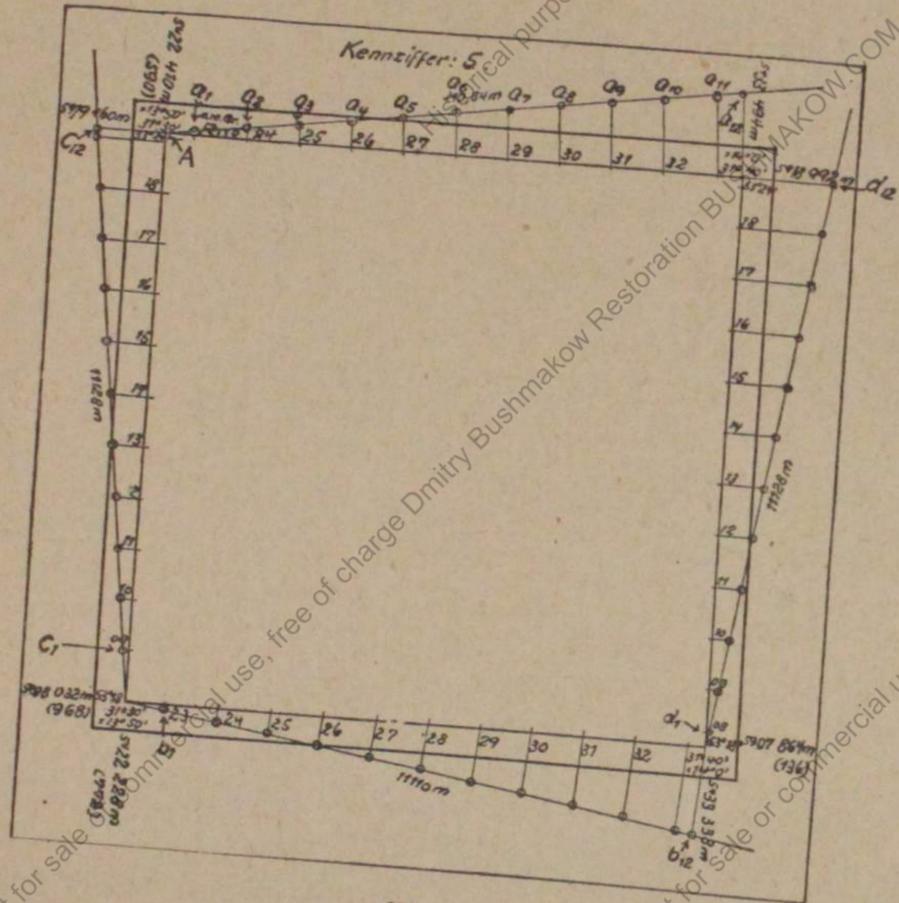


Bild 46.

Darauf wird die Kennziffer des Meridianstreifens ermittelt, in dem der Meßtisch liegt. Dies geschieht mit Hilfe der dem Blatteckenheft beigegebenen Über-

¹⁾ Mit unverwaschbarer Tusche.

sichtskarte. Die Kennziffer wird in die Mitte des oberen Randes geschrieben.

Sodann werden die Blatteckenwerte des betreffenden Meßtischblattes dem Blatteckenheft (eine genaue Anleitung hierzu gibt das Vorwort des Heftes) entnommen und nach Bild 46 auf den Rand des Blattes geschrieben¹⁾. Die Hochwerte der Blattecken werden waagerecht, die Rechtswerte senkrecht zum oberen bzw. unteren Kartenrand geschrieben.

Mit hartem, meißelartig zugespitztem Blei werden nur vier von den Blattecken ausgehende, auf die Paßpierränder transversal verlaufende, gerade Linien gezogen (dünne und scharfe Linien sind unerlässlich!), je eine von der NW- und SO-Ecke und zwei von der SW-Ecke ausgehend.

Nun wird die Lage der den Blattecken zunächst liegenden Gitterlinien bestimmt. Hierzu wird in Klammern unter die beiden Blatteckenwerte der SW-Ecke sowie unter den Rechtswert der NW-Ecke und dem Hochwert der SO-Ecke die Ergänzung bis zum nächsten vollen Tausend geschrieben. Soll z. B. für die in Bild 46 angenommenen Verhältnisse die Lage der den Ecken zunächst liegenden Gitterlinien gefunden werden, so wird zu dem Hochwert der SO-Ecke (59 07 864 m) 136 m, in der SW-Ecke zu dem Hochwert (59 08 032 m) 968 m, zu dem Rechtswert (54 22 228 m) 772 m und zu dem Rechtswert der NW-Ecke (54 22 410) 590 m ergänzt.

Wird nun die Konstruktion mit dem nördlichen Kartenrand begonnen, so wird mit dem Haarzirkel auf dem Transversalmaßstab 1 : 25 000 zunächst der in

¹⁾ Mit unverwaschbarer Tusche.

Klammern stehende Ergänzungswert abgegriffen (hier also 590 m) und, von der NW-Ecke (A) ausgehend, auf der Transversalen durch einen feinen Zirkelstich abgetragen (a_1)¹⁾. Darauf wird der Maßstab 1 : 25 000 mit der Randteilung so an die Transversale gelegt, daß der Teilstrich eines vollen Tausend mit dem soeben gewonnenen Zirkelstich genau übereinstimmt. Jetzt werden mit der Kopiernadel, die immer möglichst senkrecht zu halten ist, die übrigen vollen Tausender leicht eingestochen (a_1, a_2 usw. bis a_{11}).

Da die Ecke den Rechtswert 54 22 410 m hat und zunächst 590 m abgesetzt wurden, so hat der erste Zirkelstich (a_1) den Wert 54 23 000 m, der nächste 54 24 000 m usw. Als letzter Punkt (a_{11}) wird immer derjenige eingestochen, der der letzten noch auf das Blatt fallenden Gitterlinie entspricht, hier also 54 33. Von diesem Punkte aus ist noch der Rest, der sich ergibt, wenn der Wert dieses Punktes von dem Wert der Blattecke abgezogen wird, hier 494 m (54 33 494 — 54 33 000 = 494 m) abzusetzen (a_{12}), um damit die Schnittpunkte der Gitterlinien mit dem Nordrand der Karte bestimmen zu können.

Es ist zweckmäßig, in der vorbeschriebenen Weise erst auf alle vier Transversalen die Teilung aufzutragen, um dann eine erste Prüfung der Arbeit vornehmen zu können. Zu dieser Prüfung wird die eine Spitze des Stängenzirkels z. B. in die NW-Ecke (A) leicht eingesetzt und die andere Spitze in den letzten Zirkelstich (a_{12}) der nördlichen Transversalen. Die jetzt im Zirkel befindliche Strecke, auf dem Transversalmaßstab ermittelt,

¹⁾ Dieser Zirkelstich wie auch jeder weitere wird mit Blei umzogen, um die Punkte später leicht auffinden zu können.

muß gleich sein dem Werte, der sich ergibt, wenn die beiden auf dem Nordrand stehenden Rechtswerte voneinander abgezogen werden (54 33 494 — 54 22 410 = 11 084 m). Diese Prüfung ist mit jeder Transversalen vorzunehmen. Zeigen sich hierbei Fehler, dann ist die betreffende Transversale neu zu bearbeiten.

Um nun alle in den Seiten des Blattes liegenden Durchgangspunkte der Gitterlinien zu finden, wird der letzte Zirkelstich einer jeden Transversalen (im Bild 46 die Punkte $a_{12}, b_{12}, c_{12}, d_{12}$) mit der zunächst liegenden Blattecke durch eine haarstarke, feine Bleilinie verbunden. Werden jetzt zu diesen Verbindungslinien mit Hilfe von Lineal und Dreieck durch die übrigen Teilpunkte der Transversalen die Parallelen gezogen, so geben die Schnittpunkte dieser mit den Kartenrändern die gesuchten Durchgangspunkte der Gitterlinien.

Die Durchgangspunkte sind zunächst entsprechend ihren Koordinatenwerten mit Blei zu beziffern. Darauf werden durch die gleichwertigen Punkte der gegenüberliegenden Ränder mit der Ziehfeder und schwarzer, unverwaschbarer Tusche die Gitterlinien möglichst genau als scharfe, feine Linien auch durch den etwa 7 mm breiten Rand hindurchgezogen.

Läuft eine Gitterlinie, durch die schiefe Lage des Gitternetzes bedingt, schräg in den Kartenrand hinein (in Bild 47 bei e und f), dann steht für die Konstruktion solcher Linien nur ein Durchgangspunkt zur Verfügung (Bild 47 der Punkt 59 19 (E) für die nördliche und Punkt 59 08 (F) für die südliche Gitterlinie). In solchen Fällen ist die betreffende Gitterlinie durch den vorhandenen Punkt (E bzw. F) parallel zur vorhergehenden zu ziehen.

Für die endgültige Bezifferung in schwarzer, unverwischbarer Tusche dient Bild 47 als Beispiel.

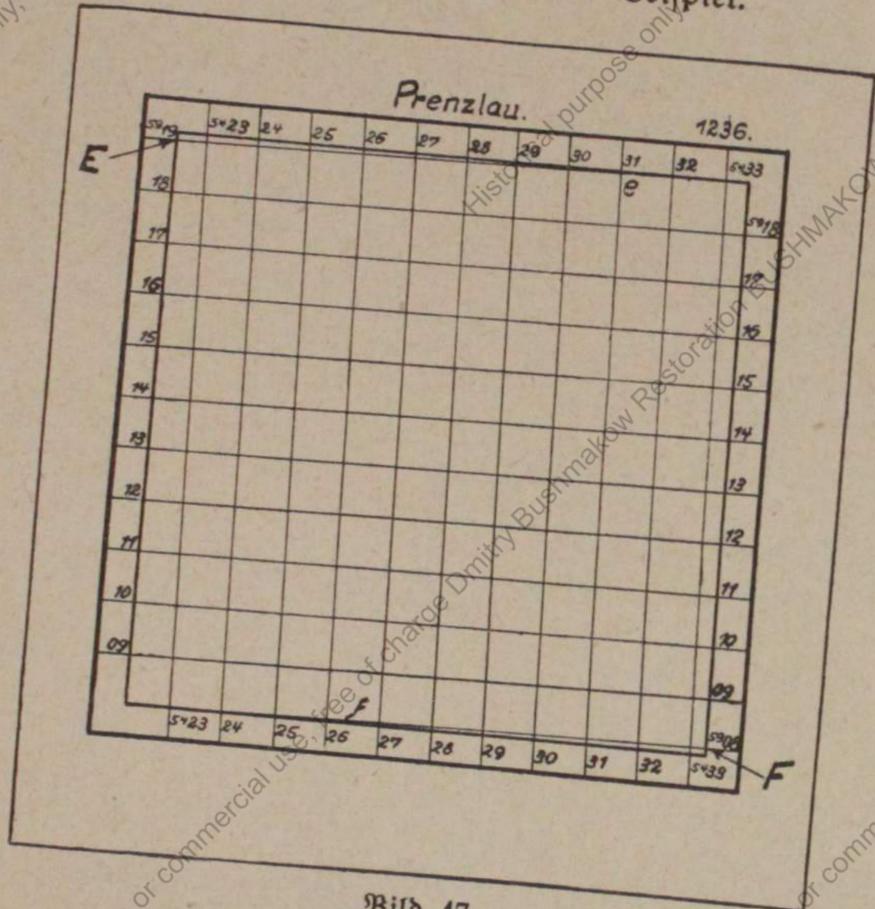


Bild 47.

158. Zum Schluß wird das Gitternetz geprüft. Die Prüfung darf grundsätzlich nicht von derselben Person, die das Netz konstruiert hat, vorgenommen werden.

Zuerst sind die Blatteckenwerte noch einmal mit dem Blatteckenheft zu vergleichen. Dann ist die Bezifferung zu prüfen. Erfahrungsgemäß schleichen sich gerade bei der Bezifferung durch Verzählen leicht Fehler ein. Ferner ist auf mindestens vier Gitterlinien, von denen sich

je eine in der Nähe eines Kartenrandes befindet, mit Hilfe des Haarzirkels zu prüfen, ob jede dieser Gitterlinien in sich auch gleichmäßig geteilt ist.

Es sei noch besonders darauf hingewiesen, daß die Abstände der Gitterlinien nicht unbedingt gleich 1 km (in 1 : 100 000 = 5 km und 1 : 300 000 = 10 km) des Metallmaßstabes sein müssen. Die Karten sind durch Papierschumpfung oder -dehnung meist nicht genau maßhaltig. Da aber bei der in dieser Anleitung beschriebenen Eintragung des Gitternetzes die Papierschumpfung bzw. -dehnung sich von selbst auf die Plan-gevierte entsprechend verteilt, so ist es erklärlich, daß die Seiten derselben nicht immer genau dem Metallmaßstab entsprechen werden.

Auf die SW-Ecke des Papierrandes ist zu setzen:

Gitternetz konstruiert: N, Wachtmeister.

Geprüft: M, Leutnant.

C. Planarbeiten.

I. Allgemeines.

159. a) Planarbeiten sind mit großer Sorgfalt auszuführen, da sie auf die Ermittlung der Schießgrundlagen von wesentlichem Einfluß sind. Je größer die Schußweiten, desto höhere Anforderungen sind an die Genauigkeit zu stellen.

b) Zum Zeichnen werden harte Bleistifte, Nr. 4 bis 5 oder 2H bis 4H verwendet. Weichere Bleistifte schmelzen, härtere Bleistifte zerreißen bei feuchter Luft das Papier. In Tusche ausgezogene Linien erreichen nur bei großer Übung des Zeichners die Genauigkeit der Bleistiftlinien.

c) Genaue Linien werden mit meißelförmig geschärftem Bleistift gezogen, einzelne Punkte werden am Maßstab, Planzeiger oder Kartenwinkelmesser mit rundgespitztem Bleistift abgesetzt oder mit der Punktiernadel eingestochen.

d) Sauber ausgeführte Punktiernadel- oder Zirkelstiche und Bleistiftpunkte haben etwa $\frac{1}{6}$ mm Durchmesser. Sie stellen also im Maßstab 1 : 25000 eine Kreisfläche von 5 m, im Maßstab 1 : 100 000 eine Kreisfläche von 20 m Durchmesser dar. Diese Zeichengenauigkeit ist erreichbar und zu verlangen. Bei der Beurteilung der für die Schießgrundlagen zu erreichenden Genauigkeit ist von diesem Grundsatz auszugehen.

II. Die Planherstellung.

160. a) Die Planunterlage ist von allen Unebenheiten zu säubern und mit Klebstoff gleichmäßig zu bestreichen. Das zum Beziehen vorher zurechtgeschnittene Papier wird auf der Rückseite angefeuchtet. Der Plan wird von zwei Mann bezogen. Der eine hält das Papier unter einer gewissen Spannung vom Plan ab, während der andere das Papier von der Mitte nach außen feststreicht. Die Ränder werden abgeschnitten und mit Falzbein festgelegt.

Sollten sich Blasen gebildet haben, so werden sie mit der Punktiernadel seitlich aufgestochen.

b) Um das Papier von der Planunterlage abzuweichen, wird der Plan solange mit einem nassen Schwamm oder Lappen eingerieben, bis sich das Papier in einem Stück von selbst löst. Die Klebemasse wird abgewaschen und die Planunterlage zum Trocknen senkrecht hingestellt. Nicht am Ofen oder in starker Sonnenbestrahlung trocknen!

c) Nach den Gitternetzandeutungen am Rande der Planunterlagen ist ein Gitternetz mit hartem Bleistift und feiner Linienführung einzuzeichnen.

Das so gezeichnete Gitternetz ist zu prüfen. Katheten nusen von 3000 und 4000 (6000 und 8000) müssen Hypotenusen von 5000 (10 000) ergeben. Unterschiede über $\pm 0,2$ mm machen das Gitternetz unbrauchbar.

Rechts- und Hochwerte sind am linken und unteren Rande mit schwarzer Tusche einzutragen.

d) Werden Karten zur Herstellung eines Schießplanes verwendet, so sind sie auf Holzunterlage mit Messer und Lineal in 8 cm große Quadrate zu zerschneiden. Diese sind, beginnend mit den Quadraten um das Grundgeschütz, einzeln auf das Gitternetz der Planunterlage zu kleben.

An Hand des auf dem Kartenmaterial vorhandenen Gitternetzes ist zu prüfen, ob Dehnung oder Schrumpfung vorhanden und ob diese in beiden Gitternetzrichtungen gleich oder verschieden sind.

Quadrate mit Schrumpfung werden durch die Feuchtigkeit des Klebstoffes maßhaltig. Quadrate mit Dehnung sind durch Einwirkung von Wärme (Sonnenstrahlen, Ofen usw.) zunächst zu solchen mit Schrumpfung zu machen.

III. Arbeiten in Karten und auf Plänen.

161. Bei der Ermittlung von Schießgrundlagen kommen folgende Vorarbeiten in Frage:

1. a) Herausgreifen von Koordinaten aus Karten und Plänen.

b) Eintragen von Punkten, deren Koordinaten bekannt sind, in Karten und Pläne.

2. a) Ermittlung der Kartenentfernung zwischen zwei Punkten.

- b) Übertragen bekannter (berechneter oder gemessener) Längen in Karten und Pläne.
- 3. a) Ermitteln von Richtungswinkeln in Karten und Plänen.
 - b) Eintragen von geraden Linien, deren Richtungswinkel bekannt sind, in Karten und Pläne.
- 4. a) Ermittlung von Seitenwinkeln in Karten und Plänen.
 - b) Übertragen gegebener (berechneter oder gemessener) Seitenwinkel in Karten und Pläne.

Zu 1. Die Koordinaten von Punkten werden aus Gitternetzkarten und -plänen mit dem Planzeiger, mit dem Koordinatenschieber oder mit Zirkel und Transversalmaßstab herausgegriffen. Zum Eintragen von Punkten, die nach Koordinaten bekannt sind, dienen die gleichen Geräte. (Vgl. H.Dv. 200/6 Ziffer 133, H.Dv. 141/1 Ziffer 111 bis 115.)

Dehnung oder Schrumpfung sind nach H.Dv. 200/6, Anhang II/III und nach H.Dv. 141/1 Ziffer 53 bis 56 zu berücksichtigen.

Zu 2. Zum Entnehmen von Längen (Kartenentfernungen) aus Karten und Plänen und zum Eintragen gegebener Längen in Karten und Pläne werden Anlegemaßstäbe oder Zirkel und Transversalmaßstab gebraucht. Auf den abgeschragten Kanten der in den Planausrührungskästen enthaltenen Transversalmaßstäbe sind Anlegemaßstäbe angebracht. Bei Benutzung des Koordinatenschiebers, sowie mit Zirkel und Transversalmaßstab ist leicht $\frac{1}{10}$ mm Genauigkeit zu erreichen, d. h. also in $1 : 100\,000 = 10$ m in der Natur, in $1 : 25\,000 = 2,5$ m.

Der Zirkel muß „gängig“ sein, d. h. er muß sich so leicht bewegen lassen, daß die Schenkel gegen die ausgeübte Bewegung nicht entgegenfedern. Andererseits muß er so fest eingestellt sein, daß sich die herausgegrif-

fene Entfernung zwischen den Zirkelspitzen nicht von selbst verändert.

Beim Übertragen gegebener (gemessener, errechneter) Längen in Karten und Pläne ist besonders darauf zu achten, daß beim Absetzen oder Einstechen von Maßstäben, Nadeln oder Zirkelspitzen senkrecht gehalten werden. Jedes schiefe Einstechen ergibt Fehler.

Zu 3. Über Richtungswinkel und ihre Ermittlung vgl. H.Dv. 141/1 Ziffer 105 bis 108.

Zum Eintragen von Linien mit bekannten Richtungswinkeln wird durch den Punkt, an dem die Linie beginnen soll, zunächst eine Gleichlaufende zu Gitternord gezeichnet. Dann wird sinngemäß nach H.Dv. 141/1 Ziffer 117 und 118 verfahren.

Zu 4. Ermittlung und Eintragung von Seitenwinkeln erfolgt nach H.Dv. 141/1, Ziffer 117 und 118. Mit dem Kartenwinkelmesser 27 wird eine größere Genauigkeit erreicht, wenn beide Schenkel des zu ermittelnden Winkels durch feine Bleistiftlinien bezeichnet und unmittelbar an einer Bleistiftlinie und nicht mit Hilfe des Fadens abgelesen werden.

Angetragene freie Schenkel eines Winkels werden stets etwa 15 cm lang gezeichnet, damit sich der Kartenwinkelmesser zum Entnehmen oder Übertragen weiterer Winkel gut anlegen läßt.

Berlin, den 1. Oktober 1935.

Reichskriegsministerium
Der Oberbefehlshaber des Heeres.

J. A.
Grün.

