

H. Dv. 141/2

Erstdruck

Truppenvermessungsdienst

(L. B.)

Heft 2

- A. Behelfsmäßige Punktbestimmung
- B. Punktbestimmung mit Richtkreis

Berlin 1936

Verlag Bernard & Graefe, Berlin SW 68

H. Dv. 141/2

Entwurf

Truppenvermessungsdienst
(L. B.)

Heft 2

- A. Behelfsmäßige Punktbestimmung
- B. Punktbestimmung mit Richtkreis

Berlin 1936

Verlag Bernard & Graefe, Berlin SW 68

Die barometrische Höhenbestimmung.

I. Teil.

A. Anwendung.

1. Das Verfahren der barometrischen Höhenbestimmung beruht auf der Tatsache, daß der Druck der Luft mit zunehmender Höhe abnimmt. Der Luftdruck ändert sich in den unteren 500 m im Mittel um 1 mm für etwa 11 m Höhenunterschied. Dieser Wert ist von der Lufttemperatur abhängig: je höher die Lufttemperatur, desto größer ist der Höhenunterschied für 1 mm Luftdruckdifferenz.

In einer bestimmten Höhenschicht ist also der Druck nicht gleichbleibend. Er ändert sich mit der Zeit durch den Ablauf von Hoch- und Tiefdruckgebieten, durch Temperatur- und durch Feuchtigkeitswechsel.

Der Luftdruck wird mit Hilfe des Dosenbarometers oder des Hypsometers gemessen. Die Temperatur wird mit einem Schleuderthermometer ermittelt.

2. Die barometrische Höhenbestimmung wird zur Bestimmung der Höhen von Punkten für die schießende Artillerie und von Lichtmeßstellen angewendet. Werden die Beobachtungen mit hinreichender Sorgfalt durchgeführt, so können die barometrischen Höhenbestimmungen auch zur Bestimmung von Paßpunkten bei Luftbildaufnahmen verwendet werden.

3. Die Feldarbeit wird bei der barometrischen Höhenbestimmung durch Geländeschwierigkeiten nicht behindert. Während bei nivellitischen oder trigonometrischer Höhenmessung stets freie Sicht benötigt wird,

Die barometrische Höhenbestimmung.

I. Teil.

A. Anwendung.

1. Das Verfahren der barometrischen Höhenbestimmung beruht auf der Tatsache, daß der Druck der Luft mit zunehmender Höhe abnimmt. Der Luftdruck ändert sich in den unteren 500 m im Mittel um 1 mm für etwa 11 m Höhenunterschied. Dieser Wert ist von der Lufttemperatur abhängig: je höher die Lufttemperatur, desto größer ist der Höhenunterschied für 1 mm Luftdruckdifferenz.

In einer bestimmten Höhenschicht ist also der Druck nicht gleichbleibend. Er ändert sich mit der Zeit durch den Ablauf von Hoch- und Tiefdruckgebieten, durch Temperatur- und durch Feuchtigkeitswechsel.

Der Luftdruck wird mit Hilfe des Dosenbarometers oder des Hypsometers gemessen. Die Temperatur wird mit einem Schleuderthermometer ermittelt.

2. Die barometrische Höhenbestimmung wird zur Bestimmung der Höhen von Punkten für die schießende Artillerie und von Lichtmeßstellen angewendet. Werden die Beobachtungen mit hinreichender Sorgfalt durchgeführt, so können die barometrischen Höhenbestimmungen auch zur Bestimmung von Bezugspunkten bei Luftbildaufnahmen verwendet werden.

3. Die Feldarbeit wird bei der barometrischen Höhenbestimmung durch Geländeschwierigkeiten nicht behindert. Während bei nivellitischer oder trigonometrischer Höhenmessung stets freie Sicht benötigt wird,

spielen Wälder, Höhenrücken und Entfernungen in einem Umkreis von 10 km bei der barometrischen Höhenbestimmung keine Rolle. Die Instrumente können ohne weiteres überall und zu jeder Zeit abgelesen werden.

4. Sind die Ausgangspunkte für die barometrische Höhenbestimmung

- a) höhenmäßig bekannte Punkte, dann werden mit dem Dosenbarometer und dem Hypsometer absolute Höhen über N.N. für den Neupunkt ermittelt;
- b) höhenmäßig nicht bekannte Punkte, so können nur Höhenunterschiede zwischen den Neupunkten mit dem Dosenbarometer und Hypsometer ermittelt werden.

5. Die durch barometrische Beobachtungen erreichte Genauigkeit der Höhenbestimmungen beträgt erfahrungsgemäß etwa ± 5 m bei einem Höhenunterschied von nicht mehr als 200 m. Für größere Höhenunterschiede wächst der Fehler durch Temperatureinfluß sehr schnell. Er beträgt bei 2000 m Höhenunterschied etwa ± 10 m. Sie ist ferner abhängig von dem angewandten Verfahren, der darauf verwendeten Sorgfalt bei der Feldarbeit und insbesondere von der vorsichtigen Behandlung der Dosenbarometer; sie nimmt bei Verstößen hiergegen sehr stark ab.

B. Geräte.

6. Es erhalten je einen Satz Gerät für barometrische Höhenvermessung:

- jeder Zug der Vermessungsbatterie der Verm.- und Kartenabteilung,
- jeder Zug der Vermessungsbatterie der Beobachtungsabteilung,

jede Lichtmeßstelle der Lichtmeßbattr. der Beob.Abt., der Beob.Battr. (Pz.) und des V. u. E.-Zuges, jeder Auswertetrupp der Verm.Battr. der V. u. R.-Abt., jeder Auswertezug der Verm.Battr. der Beob.Abt., jeder Auswertezug der Lichtmeß-Battr. der Beob.Abt., der Beob.Battr. (Pz.) und jeder Auswertetrupp des V. u. E.-Zuges.

7. Der Satz für barometrische Höhenvermessung enthält:

- 2 Dosenbarometer,
- 1 Hypsometer,
- 4 Schleuderthermometer,
- 4 Tafeln für barometrische Höhenbestimmung,
- 4 Blocks Rechenzettel, Bodr. 170 f. Masch.Rechnen oder Bodr. 171 f. Log.Rechnen.

8. Das Dosenbarometer besitzt eine nahezu luftleere Metalldose, die entsprechend dem Luftdruck mehr oder weniger stark zusammengedrückt wird. Durch ein Hebelwerk wird die sehr geringe Veränderung der Dose vergrößert und auf einen Zeiger übertragen. Durch die Stellung des Zeigers wird der Luftdruck an einer Kreisteilung in 0,5 mm abgelesen; eine Schätzung auf $\frac{1}{10}$ mm ist möglich.

9. Das Dosenbarometer ist mit äußerster Sorgfalt zu behandeln. Es bedarf keinen plötzlichen Erschütterungen (Stoß, Fall) und keinen anhaltenden schwächeren Erschütterungen (schlechte Lagerung beim Mitführen im Wagen) ausgesetzt werden. Es ist deshalb vorsichtig zu lagern, am besten zu halten. Es ist darauf zu achten, daß sich keine Feuchtigkeit im Dosenbarometer niederschlägt, hervorgerufen durch Regen oder raschen Temperaturwechsel, weil sich dadurch die Übertragungsverhältnisse

der Dosenbewegung auf das Zeigerwerk verändern können. Auch übermäßigen Wärmeeinflüssen (Sonnenbestrahlung) darf das Dosenbarometer nicht ausgesetzt werden. Während des Transports ist der Verpackungsdeckel zu schließen; Ablesungen haben im Schatten zu erfolgen.

10. Um Fehler des Temperaturunterschiedes zwischen Dosenbarometer und Außenluft auszuschalten, darf die Ablesung erst nach Verlauf von etwa 3 Minuten nach der Ankunft auf dem Beobachtungspunkt erfolgen. Das Dosenbarometer muß beim Ablesen waagrecht gehalten werden. Vor dem Ablesen ist mit dem Finger leicht auf die Glasscheibe zu klopfen, um die Reibung auszuschalten.

11. Die Lufttemperatur wird mit dem Schleudermometer ermittelt; nach dem Schleudern von etwa 3 Minuten wird sofort abgelesen. Es ist zu vermeiden, die Quecksilberkugel zu berühren. An sonnigen Tagen werden die Bewegungen im Schatten durchgeführt. Vor und nach dem Schleudern ist die Haltbarkeit der Kordel zu prüfen.

12. Das Hypsometer zeigt im Gegensatz zum Dosenbarometer, das noch eine Korrektion benötigt, den wahren Luftdruck an. Fünf Minuten nach dem Sieden des Wassers wird der Thermometerstand abgelesen und anschließend die Messung mit dem zweiten Thermometer wiederholt. An den Thermometern, die eine Millimeterinteilung haben, wird der Luftdruck abgelesen.

C. Einfaß.

13. Die Beobachtungen auf dem Neupunkt führt der Trupp- bzw. Meßstellenführer durch.

An der Auswertestelle wird die erste Beobachtung von einem Truppführer, die folgenden von einem Rechner durchgeführt.

Die Auswertung geschieht durch Rechner in der Auswertestelle.

II. Teil.

A. Die Durchführung der Beobachtungen.

14. Die Höhe des Ausgangspunktes für die barometrische Höhenbestimmungen wird ermittelt:

a) als wahre Höhe:

1. durch Wahl eines T.P., dessen Höhe über N.N. bekannt ist, oder
2. durch trig. Höhenbestimmung durch eine Verm. Battr. oder einen Verm. Zug.

b) als behelfsmäßige Höhe:

durch Einsatz der durch das Hypsometer bestimmten Ausgangshöhe.

Die Ablesung am Hypsometer wird zum Vergleich für alle Dosenbarometer benutzt. Die Barometerstände sollen möglichst untereinander gleich sein und entsprechend der Höhenlage den zutreffenden Luftdruck anzeigen. Die benutzten Uhren sind zu vergleichen.

In der Folgezeit wird an der Auswertestelle alle 15 Minuten der Barometerstand des „Standbarometers“ und die Temperatur ermittelt und in den Beobachtungszettel eingetragen.

15. Auf dem Neupunkt wird der Barometerstand an dem „Feldbarometer“ abgelesen und mit der Uhrzeit in den Rechenzettel (Anl. 2 und 3) als B 2 aufgeschrieben. Hierauf wird am Schleuderthermometer die Temperatur festgestellt. Die abgelesenen Werte werden der Auswertestelle gemeldet.

16. Die Neupunkte dürfen bei barometrischer Höhenbestimmung nicht weiter als 10 km von dem Ausgangspunkt entfernt liegen. Nicht alle Gebiete in gleicher Höhenlage besitzen den gleichen Luftdruck. Nur für eine

Fläche von etwa 10 km im Umkreis kann man die gleichen Luftdruckverhältnisse annehmen; darum muß bei größeren Entfernungen als 10 km zwischen Ausgangspunkt und Neupunkt ein anderer, höhenmäßig bekannter Punkt als neuer Ausgangspunkt für die weiteren Höhenmessungen genommen werden.

17. Als Abschlußkontrolle muß der Ausgangspunkt oder ein höhenmäßig bekannter Punkt genommen werden. Beim Abschluß auf dem Ausgangspunkt muß das Feldbarometer den gleichen Luftdruck wie das Standbarometer zeigen oder, wenn vorher beim Vergleich eine Luftdruckdifferenz bestand, die gleiche Differenz aufweisen.

18. Lichtmessstellentrupps führen die Höhenmessungen zunächst mit beiden Dosenbarometern durch; die Barometerstände werden gleichzeitig durch das Hypsometer geprüft, das zweckmäßig durch einen Rechner bedient wird.

Bei den Vermessungszügen erfolgt die Prüfung der Barometerstände durch das Hypsometer nicht auf jedem Neupunkt; sie ist etwa auf jedem 5. bis 10. Neupunkt durchzuführen.

B. Auswertung der Messungen.

19. Die einlaufenden Meldungen sind in die entsprechende Reihe des Rechenzettels einzutragen; die Temperatur in die Spalte t, die Barometerstände in die Spalte B. Die der Beobachtungszeit nächstgelegene Beobachtung des Standbarometers am Ausgangspunkt wird mit ihren Temperatur (t_1) und Barometerablesungen (B_1) in die erste Reihe eingetragen. Das Mittel aus beiden Temperaturablesungen wird als t_m daruntergeschrieben, während B_m das Mittel aus den

Barometerständen ergibt. Die Differenz beider Barometerablesungen wird unter Berücksichtigung des Vorzeichens in dem entsprechenden Feld gebildet.

Aus der Tafel (Anl. 1) wird die für die errechnete Mitteltemperatur entsprechende barometrische Rechenkonstante K_{tm} eingetragen. Als h_1 wird die Höhe des Ausgangspunktes gesetzt.

20. Die Errechnung des Höhenunterschiedes erfolgt mit der Rechenmaschine nach Vordruck 170, mit Logarithmen nach Vordruck 171 in der üblichen Rechenweise.

21. Der erhaltene Höhenunterschied Δh wird unter Berücksichtigung des Vorzeichens zur Höhe des Ausgangspunktes hinzugerechnet. Damit ist die Höhe des Neupunktes ermittelt.

22. Beispiel:

Standbarometer (Ausgangspunkt)	$B_1 = 744,3 \text{ m}$	$t_1 = + 17 \text{ }^\circ$
Feldbarometer (Neupunkt)	$B_2 = 715,2 \text{ m}$	$t_2 = + 10 \text{ }^\circ$
	$B_1 - B_2 = 29,1 \text{ m}$	$t_m = + 13,5 \text{ }^\circ$
	$B_m = 729,75 \text{ m}$	

Barometrische Rechenkonstante (der Tafel entnommen)	$K_{tm} = 8414$
Mithin Δh	$= + 336 \text{ m}$
Höhe des Ausgangspunktes	$= 420 \text{ m}$
Höhe des Neupunktes über N.N.	$= 756 \text{ m}$

23. Die Genauigkeit der Messung ist von der sorgfältigen Behandlung der Instrumente abhängig. Das Wetter beeinflusst die Messungen stark. An windstillen Tagen bei bedecktem Himmel werden die besten Ergebnisse erzielt. Die Messungen bei Sturm können mit Fehlern behaftet sein.

Anlage 1.

Barometrische Höhenbestimmung.

$$B_1 = \text{Barometerablesung auf Punkt 1} \dots$$

$$B_2 = \text{Barometerablesung auf Punkt 2} \dots$$

$$t_1 = \text{Lufttemperatur auf Punkt 1} \dots$$

$$t_2 = \text{Lufttemperatur auf Punkt 2} \dots$$

$$B_m = \frac{B_1 + B_2}{2}$$

$$t_m = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

$$h_2 - h_1 = \Delta h = \frac{B_1 - B_2}{B_m} \cdot t_m$$

t_m	K_{t_m}	t_m	K_{t_m}
-20° C	7431	0° C	8019
-19° C	7461	+ 1° C	8048
-18° C	7490	+ 2° C	8078
-17° C	7519	+ 3° C	8107
-16° C	7549	+ 4° C	8137
-15° C	7578	+ 5° C	8166
-14° C	7607	+ 6° C	8195
-13° C	7637	+ 7° C	8225
-12° C	7666	+ 8° C	8254
-11° C	7696	+ 9° C	8284
-10° C	7725	+ 10° C	8313
- 9° C	7754	+ 11° C	8342
- 8° C	7784	+ 12° C	8372
- 7° C	7813	+ 13° C	8401
- 6° C	7843	+ 14° C	8430
- 5° C	7872	+ 15° C	8460
- 4° C	7901	+ 16° C	8489
- 3° C	7931	+ 17° C	8519
- 2° C	7960	+ 18° C	8548
- 1° C	7990	+ 19° C	8577
0° C	8019	+ 20° C	8607
		+ 21° C	8636
		+ 22° C	8666
		+ 23° C	8695
		+ 24° C	8724
		+ 25° C	8754
		+ 26° C	8783
		+ 27° C	8813
		+ 28° C	8842
		+ 29° C	8871
		+ 30° C	8901
		+ 31° C	8930
		+ 32° C	8959
		+ 33° C	8989
		+ 34° C	9018
		+ 35° C	9048
		+ 36° C	9077
		+ 37° C	9106
		+ 38° C	9136
		+ 39° C	9165
		+ 40° C	9195

Rechenzettel für barometrische Höhenbestimmung (Misch-Rechn.)

Anlage 2
Nr. 25

Ausgangspunkt (Pkt 1): R.P. 513
Höhe über N.N. (Pkt 1): 420 m

Beobachter: Sam. Dviny
Wetter: stf. Blau

R.P. 213

(Neupunkt)

Uhrzeit	t	B	B _m	K t _m	Neupunkt ü.N.N.
Punkt 1:	15 ⁴⁰	+ 17, °	744,3 ^{mm}	729,75 ^{mm}	h ₁ : 420, m
Punkt 2:	15 ⁴⁰	+ 10, °	715,2 ^{mm}	8414	
t _m	+ 13,5 °	+ 29,1 ^{mm}	B ₁ -B ₂	dh =	755,5 ^m
Punkt 1	16 ⁵	+ 16, °	743,7 ^{mm}	729,05 ^{mm}	h ₁ : 420, m
Punkt 2	16 ⁰	+ 9, °	714,4 ^{mm}	8386	
t _m	+ 12,5 °	+ 29,3 ^{mm}	B ₁ -B ₂	Mittel	757, m
					756, m

Vordruck Nr. 170

Rechenzettel für barometrische Höhenbestimmung (log.-Rechnen)

Anlage 3

Ausgangspunkt (Pkt 1): R.P. 513
Höhe über N.N. (Pkt 1): 420 m

Beobachter: Sam. Dviny
Wetter: stf. Blau

(Neupunkt)

Uhrzeit	t	B	B _m	K t _m	Neupunkt ü.N.N.
Punkt 1	15 ⁴⁰	+ 17, °	744,3 ^{mm}	729,75 ^{mm}	h ₁ : 420, m
Punkt 2	15 ⁴⁰	+ 10, °	715,2 ^{mm}	8414	
t _m	+ 13,5 °	+ 29,1 ^{mm}	B ₁ -B ₂	dh =	755,5 ^m
Punkt 1	16 ⁵	+ 16, °	743,7 ^{mm}	729,05 ^{mm}	h ₁ : 420, m
Punkt 2	16 ⁰	+ 9, °	714,4 ^{mm}	8386	
t _m	+ 12,5 °	+ 29,3 ^{mm}	B ₁ -B ₂	Mittel	757, m
					756, m

Vordruck Nr. 171

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Verlag Bernard & Graefe, Berlin SW 68

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Oktober 1939.

Deckblatt Nr. 1

zur H. Do. 141/2

Der Truppenvermessungsdienst Heft 2: Behelfsmäßige Punktbestimmung

Berichtigung ist gemäß Vorbemerkung 7 der H. Do. 1a vom
1. 5. 39 auszuführen.

Streiche auf S. 4, Zeile 8 von oben,
„des Grundgeschützes und“

Ziffer 98—102 mit Bild 50 und 51 ersetze durch folgende
Ziffern:

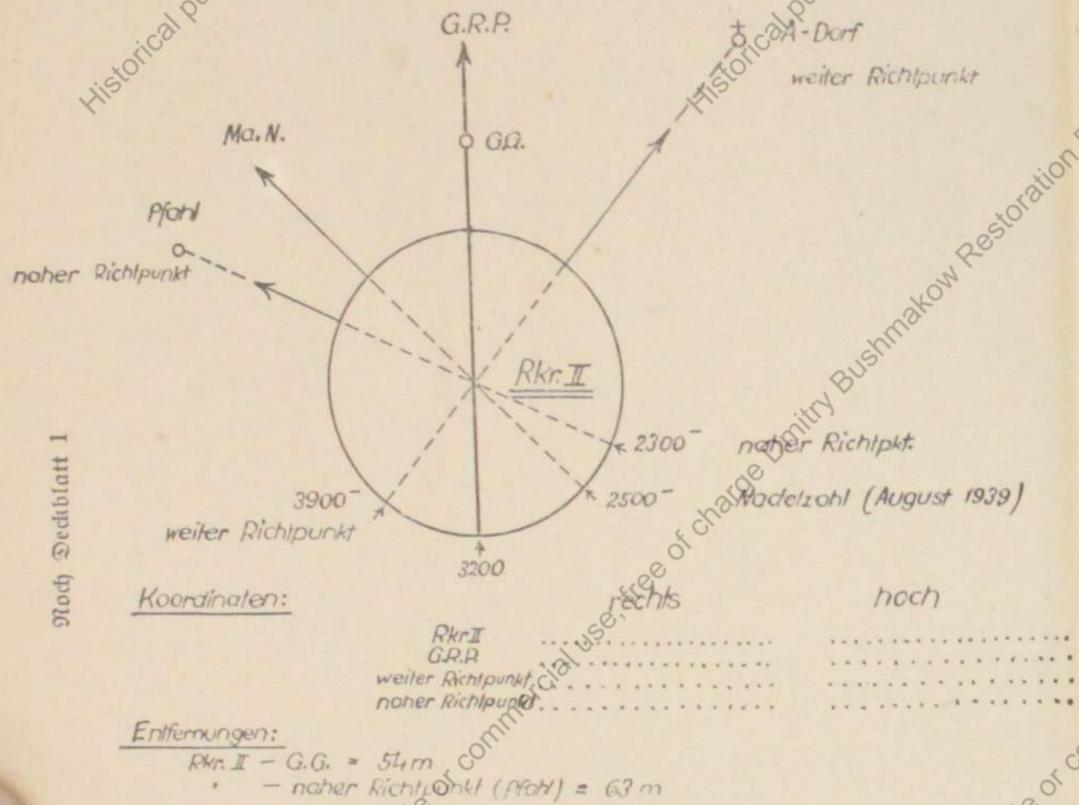
VII. Festlegung der Grundrichtung in vorzubereitenden Stellungen.

98. Die Lage des Grundgeschützes (N) ist durch einen
Pfahl zu bezeichnen, der fest in die Erde zu schlagen ist.
Am Pfahl ist eine Tafel, auf der Nummer oder abge-
kürzte Bezeichnung der Batterie geschrieben ist, so zu
befestigen, daß sie senkrecht zur „allg. Richtung“ zeigt.

99. Der für die betr. Feuerstellung vorgesehene
Punkt für den Richtkreis II ist zu vermaßen und durch
einen Pfahl mit der Aufschrift „Rr. II“ kenntlich zu
machen.

Der Punkt („Rr. II“) muß zur Feuerstellung so
liegen, daß von ihm aus alle 4 Geschütze eingerichtet
werden können. Aufstellung des Rr. II in Linie
„Grundgeschütz-Grundrichtung“ ist anzustreben.

Vorbereitete Feuerstellung Nr. ...



Noch Deckblatt 1

Noch Deckblatt 1

100. Die Linie Rkr. II — Grundrichtung (3200) ist vom Rkr. II aus durch Ermitteln der Teilringzahlen nach mindestens einem weiten und einem nahen Richtpunkt und durch die „Madelzahl“ festzulegen.

101. Als weiter Richtpunkt ist ein Festpunkt, möglichst ein Hochpunkt (Kirchturm, Schornstein usw.), als naher Richtpunkt ein Punkt, nötigenfalls ein Pfahl, nicht unter 50 m vom Rkr. II entfernt, zu wählen. Der nahe Richtpunkt ist zu vermessen und zu bezeichnen.

102. Ist im Gelände kein als weiter Richtpunkt geeigneter Festpunkt zu sehen, so muß ein solcher durch Einmessen eines markanten Hochpunktes geschaffen werden.

103. Die Vermessung des Rkr. II und von näher als 1 km gelegenen Festlegungspunkten darf nicht unabhängig voneinander erfolgen. Die bei unabhängiger Bestimmung mögliche Verzerrung kann bei nahe beieinander gelegenen Rkr. II und Festlegungspunkt zu erheblichen Fehlern in der Seitenrichtung führen.

104. Alle für die Feuerstellung so ermittelten Grundlagen sind in einer Skizze (Bild 50) unter Angabe der ermittelten Werte festzulegen.

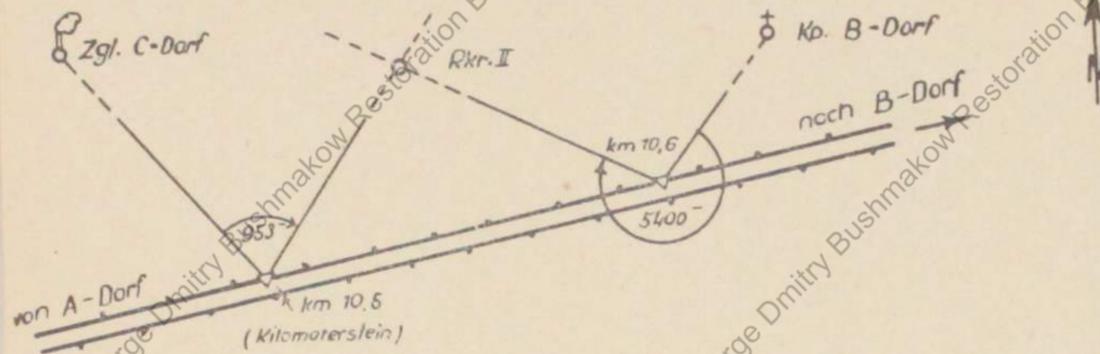
Anm.: Steht das Grundgeschütz nicht genau in der Richtung Rkr. II — G.R.P., so muß der Stellungsunterschied ausgeschaltet werden.

Bild 50

Oberleutnant

105. Zum Auffinden des eingeschlagenen Pfahles für Rkr. II und Prüfen seiner richtigen Lage ist eine Skizze nach Bild 51 anzufertigen.

Skizze zur Auffindung und Prüfung der richtigen Stellung des Pfahles „Rkr. II“ für die vorbereitete Feuerstellung Nr. ...



den
X
Oberleutnant

Anm.: Als Aufstellungspunkte für den Richtkreis zum Auffinden von Rkr. II sind nur solche Punkte zu wählen, die eindeutig auffindbar sind. Die Skizze darf keinerlei Zweifel offen lassen.

Bild 51

106. Die gemäß Ziffer 104 und 105 angefertigten Skizzen sind der einrückenden Batterie zu übergeben.

107. Die zur Anfertigung eines Schießplanes erforderlichen Koordinaten des Grundgeschützes können nach dem Instellunggehen durch die Batterie vom Rkr. II aus ermittelt werden.

Verlag Bernard & Graefe, Berlin SW 68.

Inhalt.

Nr		Seite
A. Behelfsmäßige Punktbestimmung		
1— 4	Allgemeines	5
5	Unmittelbare Bestimmung des Neupunktes von Kartepunkten aus	6
6	Bestimmung des Neupunktes durch Loten auf Fluchtlinien	7
7	Bestimmung des Neupunktes auf Straßen oder in deren unmittelbarer Nähe	9
8	Ermitteln von nicht meßbaren Entfernungen und Flußbreiten	10
9	Ermitteln von Baum- und Turmhöhen	12
B. Punktbestimmung mit Richtkreis		
10— 15	I. Allgemeines	13
II. Winkelmessungen:		
16— 20	1. Allgemeines und Loten	14
21— 30	2. Messen der Seitenwinkel	16
31— 36	3. Messen der Höhenwinkel	20
III. Längenbestimmungen:		
37— 39	1. Messen mit Bandmaß	21
40— 45	2. Optische Längenbestimmung	23
46— 51	3. Längenbestimmung durch Ableiten	26
52	4. Entfernungsermittlung durch Messen von »Strichen« nach Gegenständen mit bekannter Höhe	29
IV. Punktbestimmungsarten:		
53— 56	1. Anhängen	
	a) mit zeichnerischer Auswertung	30
57	b) mit rechnerischer Auswertung	34
58— 74	2. Streckenzug	36

Nr.		Seite
75— 76	3. Seitwärtseinschneiden mit zeichnerischer Auswertung	42
77— 78	4. Vorwärtseinschneiden a) mit zeichnerischer Auswertung	44
79	b) mit rechnerischer Auswertung	46
80— 82	V. Höhenbestimmungen	50
83— 97	VI. Der senkrechte Leuchtschuß	56
98—102	VII. Festlegung des Grundgeschüzes und der Grundrichtung in vorbereiteten Stellungen	60

Tafel	Anlage 1
Tafel	Anlage 2

A. Behelfsmäßige Punktbestimmung.

Allgemeines.

1. Die behelfsmäßige Punktbestimmung wird ausgeführt, wenn keine Winkelmessungen vorgenommen und daher nur Entfernungen ermittelt werden können. Das Ermitteln von Entfernungen geschieht durch Bandmaßmessungen oder, wenn dieses nicht vorhanden, durch Abschreiten. Angabe der betreffenden

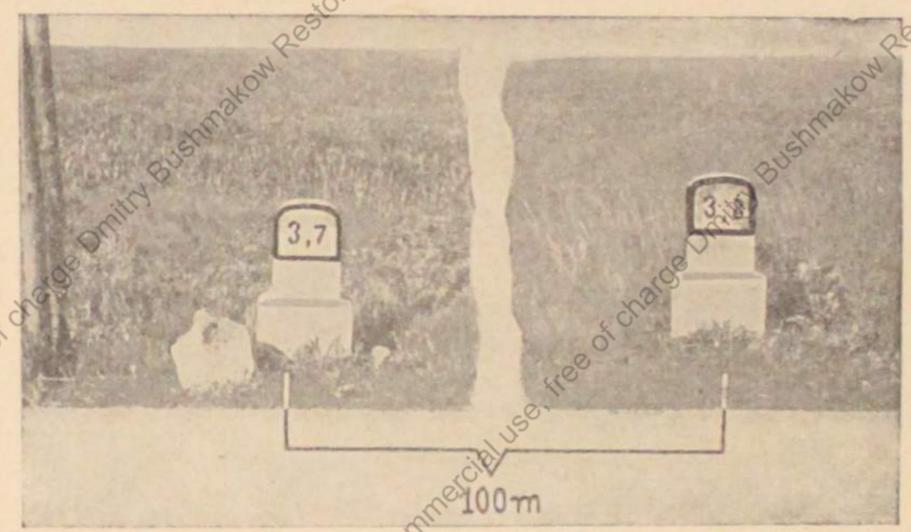


Bild 1.

Schrittzahl umgerechnet in Meter! Allgemein kann man 100 Schritt = 80 m nehmen.

2. Jeder Soldat muß wissen, wieviel Schritt er auf 100 m macht, um richtig abschreiten zu können. Dies kann auf Straßen längs der Kilometersteine jeder Zeit leicht zwischen den 100-m-Steinen festgestellt werden (Bild 1).

3. Es ist ratsam, nur jeden zweiten Schritt, also Doppelschritte zu zählen, da sich von 20 ab einzelne Schritte schlecht zählen lassen.

4. Um grobe Fehler auszuschalten, hat das Abschreiten von Längen 2mal unabhängig (hin und zurück) zu erfolgen. Beide Werte sind zu mitteln. Entfernungen über 300 m dürfen nicht mehr abgeschritten werden. Die zu den Punktbestimmungen notwendigen, örtlich zu ermittelnden Entfernungen sind in den Bildern mit s , s_1 , s_2 usw. bezeichnet.

5. Unmittelbare Bestimmung des Neupunktes von Kartenpunkten aus.

a) Neupunkt wird durch Ermitteln seiner Entfernungen von 3 Kartenpunkten aus auf der Karte eingekreuzt (Bild 2).

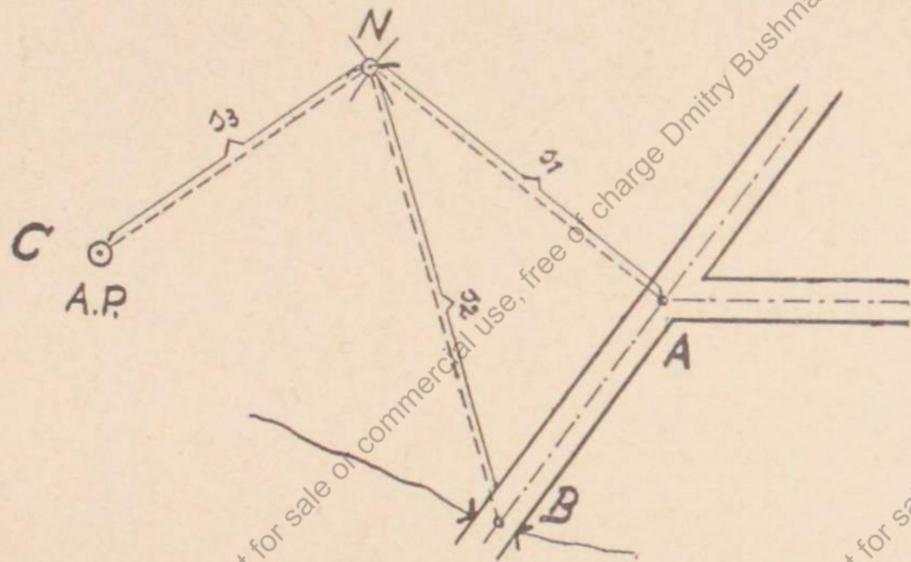


Bild 2.

Neupunkt N liegt von A = s_1 m,
 „ B = s_2 m und
 „ C = s_3 m entfernt.

b) Neupunkt liegt im Wald. Auf Schneise AB und Schneise DC werden gleichzeitig die Punkte B und C so gesucht, daß N in der Flucht dieser beiden liegt. Die

Entfernungen s_1 , s_2 , s_3 und s_4 werden ermittelt und in die Karte eingetragen (Bild 3).

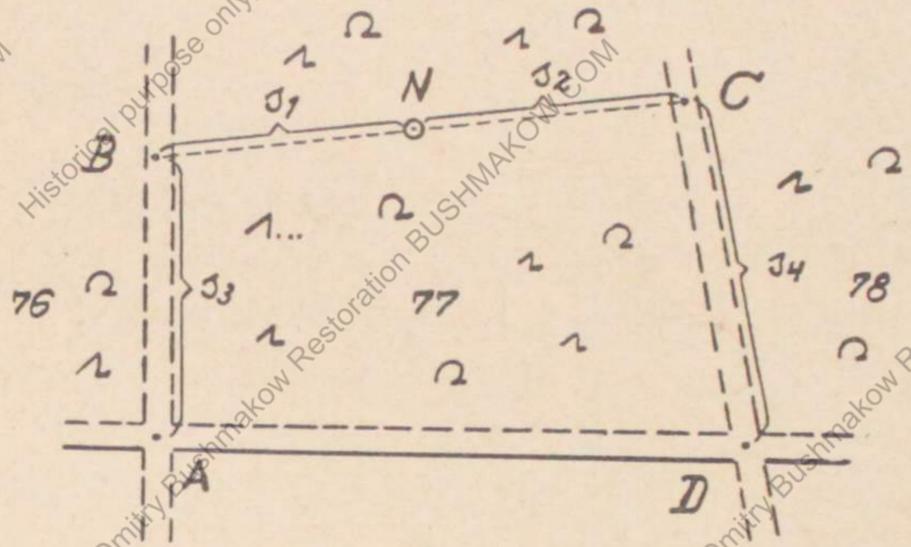


Bild 3.

6. Bestimmung des Neupunktes durch Loten auf eine gerade Linie, wie Straße, Eisenbahn, Verbindungslinie zweier Kartenpunkte.

Das Loten auf die Fluchtlinie erfolgt z. B. mit Hilfe des an jeder Buchecke vorhandenen oder durch Zusam-

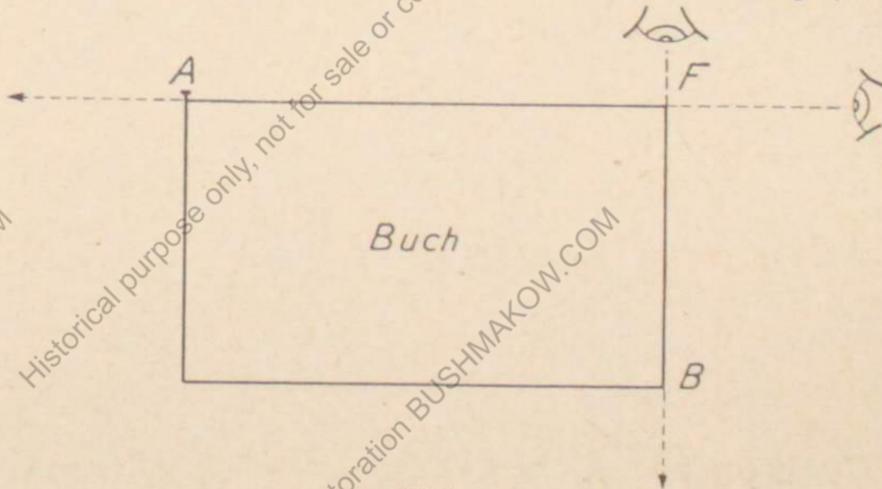


Bild 4.

menfalten eines Blattes Papier hergestellten rechten Winkels. Das Buch wird waagrecht von einem Mann in Augenhöhe gehalten, der über die eine Buchkante FA zielt, während gleichzeitig ein zweiter Mann über die Buchkante FB zielt (Bild 4).

a) Neupunkt wird mit Hilfe des rechten Winkels (Buch) auf Straßenmitte gelotet. Durch gleichzeitiges Zielen in Straßenmitte und nach Neupunkt ergibt sich Fußpunkt F des Lotes (Bild 5).

Ermitteln von s_1 , s_2 und s_3 und Eintragen in die Karte.

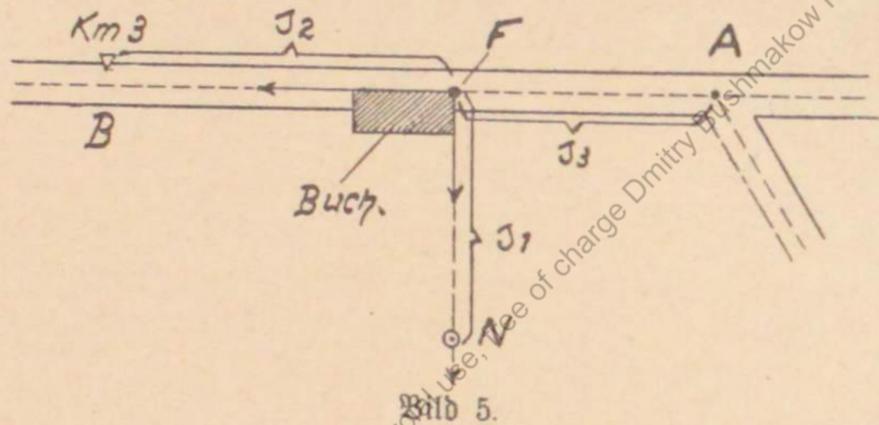


Bild 5.

b) Neupunkt wird auf Verlängerung $\odot - AP$ gelotet (Bild 6).

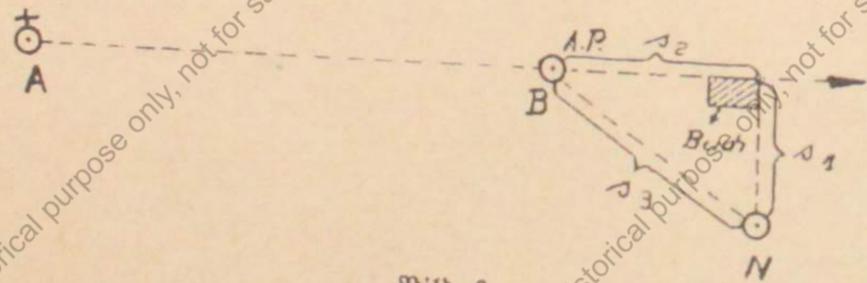


Bild 6.

Ermitteln von s_1 , s_2 und s_3 und Eintragen in die Karte.

7. Zwingt der Verlauf des Gefechts, eine Feuerstellung schnell auf oder unmittelbar neben einer Straße einzunehmen, so wird für die Aufstellung von Grundgeschütz oder Richtkreis ein solcher Punkt gewählt, der auf einfachste Art in der Natur gefunden und in die Karte eingetragen werden kann. Beispiele siehe Bild 7 bis 11.

a) Neupunkt liegt in der Straßensucht. Er wird vom km-Stein und vom Wegekreuz aus eingeschritten (Bild 7).

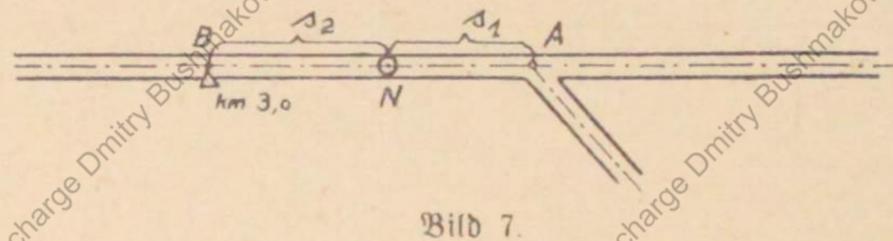


Bild 7.

b) Neupunkt liegt im Schnittpunkt der Straßensuchtlinie mit der Verbindungslinie der beiden Kirchen A — B (Bild 8). Bild 40 ist hierbei zu beachten.

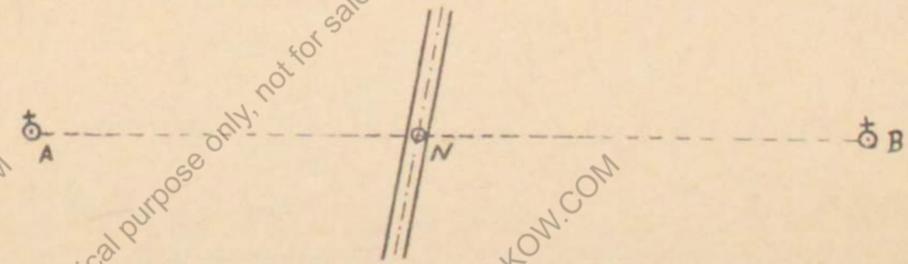


Bild 8.

c) Neupunkt liegt in der Fluchtlinie der Punkte A und B und s-Meter von A entfernt (Bild 9).

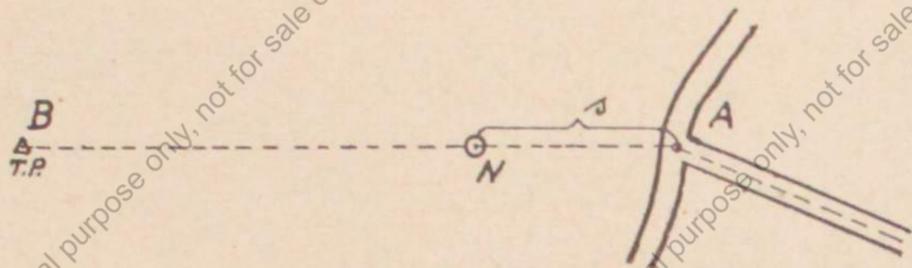


Bild 9.

d) Neupunkt liegt in der Verlängerung der Straßenflucht B—A und s-Meter von A entfernt (Bild 10).

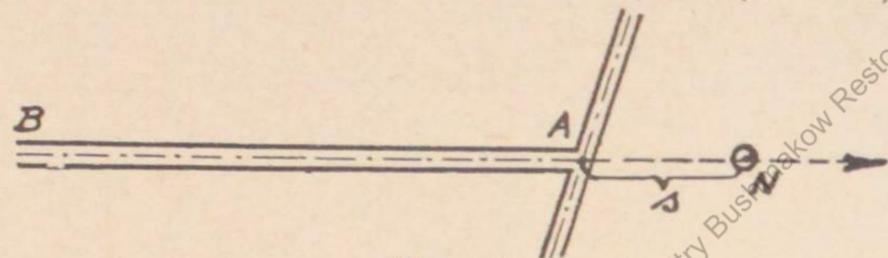


Bild 10.

e) Neupunkt liegt in Verlängerung der Fluchtlinie A—km-Stein B und s-Meter von B entfernt (Bild 11).

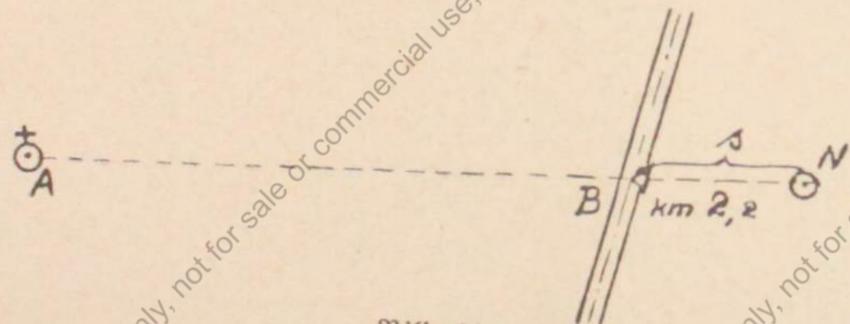


Bild 11.

8. Kann die Entfernung vom Neupunkt zur Straßennitte infolge eines Hindernisses (Sumpf usw.) nicht bestimmt werden, so wird sie mit Hilfe eines rechtwinklig-gleichschenkligen Dreiecks ermittelt.

Das rechtwinklig-gleichschenklige Dreieck kann jederzeit durch Zusammenfallen eines Blattes Papier hergestellt

gestellt werden. Es kann auch das zum Zeichnen verwendete Holzdreieck benutzt werden.

a) Der Neupunkt wird zuerst auf die Straßenflucht gelotet (siehe Ziff. 6) und Fußpunkt F (Zielung längs der beiden Katheten des Dreiecks) mit Stein oder Kreide

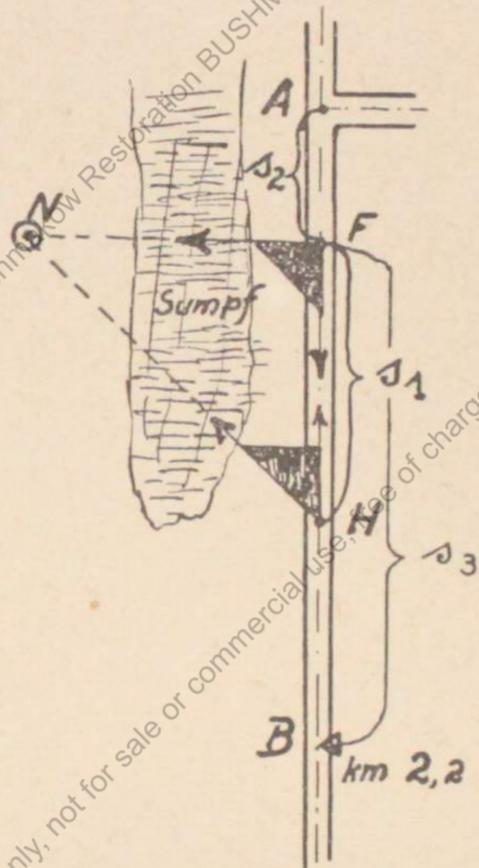


Bild 12.

markiert. Sodann wird in der Straßenflucht so weit seitlich nach H herausgegangen, bis unter gleichzeitigem Zielen längs einer Kathete in der Straßenflucht und längs der Hypotenuse der Neupunkt erscheint. Jetzt ist, da das Dreieck N-F-H gleichschenkelig ist, $s_1 = FN$. Außerdem sind s_2 und s_3 zu ermitteln (Bild 12).

b) Auf diese Weise können auch Flußbreiten ermittelt werden (Bild 13).

$s_1 = F = \text{Flußbreite.}$

Baum oder Stein

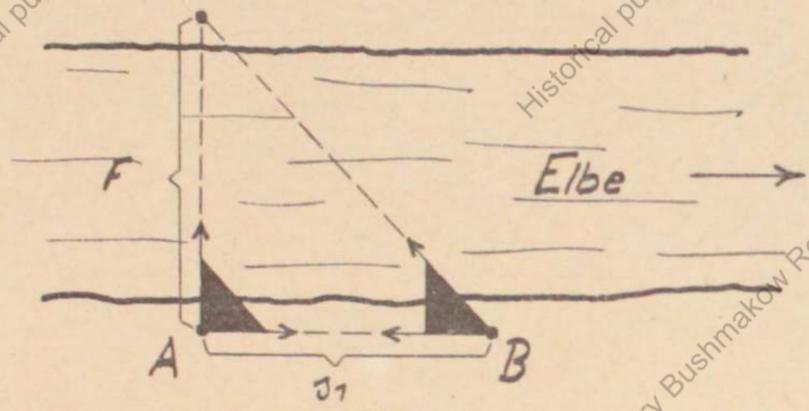


Bild 13.

9. Ermitteln von Baum- und Turmhöhen.

Ein rechtwinklig-gleichschenkliges Dreieck wird so in Augenhöhe gehalten, daß die Kathete LM senkrecht steht. Hierzu wird in M ein Lot (Boden mit Stein) ange-

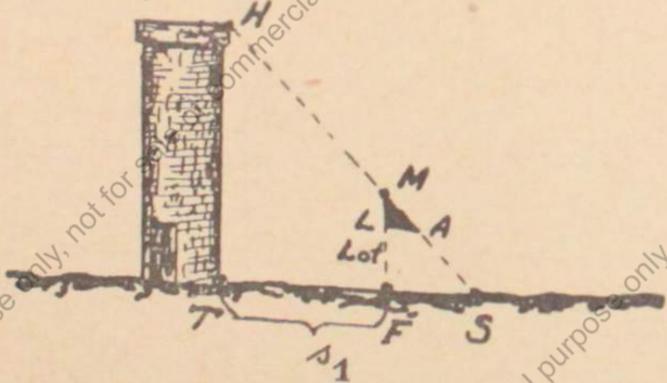


Bild 14.

halten. Gleichzeitig wird in A nach der Turmoberkante visiert, bis diese in der Richtung der Hypotenuse erscheint. Von dem Fußpunkt des Lotes bei F wird

$s_1 = TF$ bestimmt und die Höhe $FM = \text{Lottlänge} = FS$ addiert; dies ergibt die Turmhöhe $TS = TH$. Die Strecke s_1 muß waagrecht ausgewählt werden. (Bild 14).

B. Punktbestimmung mit Richtkreis.

I. Allgemeines.

10. Dieser Teil enthält alle Verfahren und Arbeiten, bei denen zur Punktbestimmung die Winkel mit Richtkreis gemessen werden.

11. Die Auswertung kann erfolgen:
auf zeichnerischem,
auf rechnerischem,
auf zeichnerischem und rechnerischem Wege.

12. Für die zeichnerische Auswertung dienen als Grundlagen:

- Karten verschiedener Maßstäbe, nicht kleiner als 1 : 50 000,
- Schießpläne,
- Bildpläne.

13. Die rechnerische Auswertung erfolgt auf Vordrucken mit Hilfe der H. Dv. 141 a. Die Grundlagen hierfür enthält die Einleitung dieser Tafel.

Die rechnerische Auswertung setzt voraus, daß die Koordinaten der zur Bestimmung von Neupunkten herangezogenen Festpunkte bekannt sind.

14. Nach den vorhandenen Grundlagen richtet sich in hohem Maße die zu erreichende Genauigkeit.

Gute Kenntnisse über die Entstehung der Karte und die verschiedenen Genauigkeitswerte der einzelnen Kartenpunkte sind erforderlich (siehe Heft 1).

15. Stets ist der kürzeste Bestimmungsweg bei größtmöglicher Genauigkeit anzustreben, wobei es gleichgültig ist, ob ein zeichnerisches, rechnerisches oder ein aus beiden gemischtes Verfahren angewendet wird.

Häufig werden zunächst aus Mangel an Zeit behelfsmäßige Bestimmungen genügen müssen; diese Bestimmungen müssen, sobald sich Gelegenheit bietet, verbessert werden. Bei der Vermessung für Schießzwecke zwingen große Schußweiten gebieterisch zu genauem, sorgfältigem Arbeiten.

II. Winkelmessungen.

1. Allgemeines und Abloten.

16. Die Winkelmessungen werden mit dem Richtkreis ausgeführt. Die Ableseungen erfolgen auf ganze Teilstriche. Voraussetzung für einwandfreie Winkelmessungen ist ein fehlerloses Gerät sowie dessen feste und unbedingt waagerechte Aufstellung.

17. Die Aufstellung des Richtkreises erfolgt lotrecht im Zentrum des Punktes, von dem aus gemessen werden soll. Liegt das Zentrum des Punktes weit über oder unter dem Aufstellungsort des Richtkreises, so muß das Zentrum auf den Aufstellungsort des Richtkreises gelotet werden.

18. Das Abloten oder Aufloten erfolgt mit dem Handlot bzw. Schnur mit Stein oder mit dem Richtkreis aus zwei um etwa 1600' verschiedenen liegenden Aufstellungen.

Spielt die Dosenlibelle beim aufgestellten Richtkreis ein, so kann das Fernrohr in der senkrechten Ebene gekippt werden. Man kann mit Hilfe des Fadent Kreuzes im Fernrohr Hochpunkte auf die Erde herunter- und Bodenpunkte auf Hochstände hinaufloten.

19. Von I aus werden durch Heruntervisieren oder Hinaufvisieren die Punkte P_1 und P_2 bestimmt (Beispiel für Herunterlotung des Punktes siehe Bild 15 und für Hinauflotung Bild 16). Zur Kontrolle hat zweimaliges Loten zu erfolgen.

Die Punkte P_1 und P_2 sind beim Herunterloten durch Pflöcke oder ähnliche Hilfsmittel und beim Hinaufloten durch Marken zu bezeichnen; ihre Verbindungs-

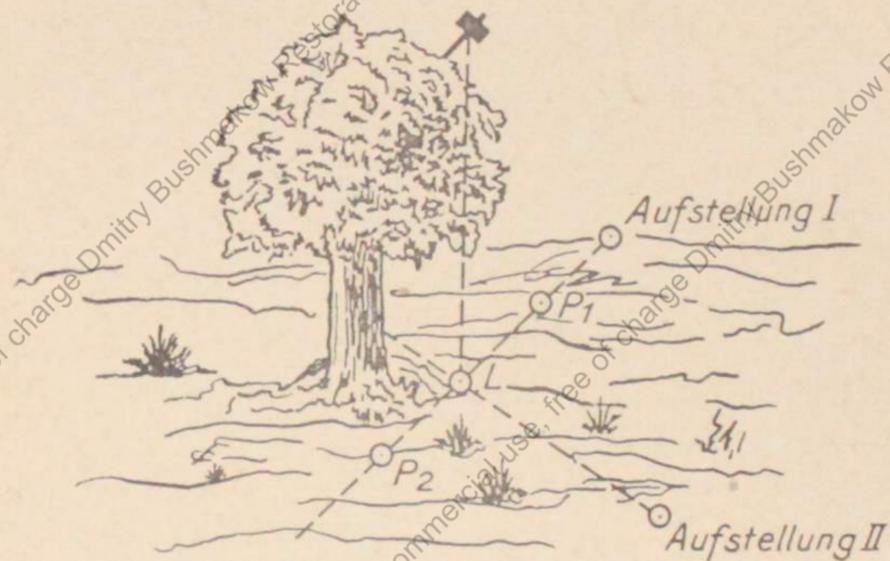


Bild 15.

linie ist durch eine Latte oder eine straff gezogene Schnur festzulegen.

Von II aus ist in gleicher Weise der Zielpunkt abzuloten, und zwar als Punkt L auf die Verbindungslinie der Punkte $P_1 - P_2$. Dieser Punkt L ist der Lotpunkt des Festpunktes.

20. Beim Hinaufloten werden von I und II aus die Linien Aufstellung — F. P. eingestellt und auf dem Turm oder Hochstand kenntlich gemacht.

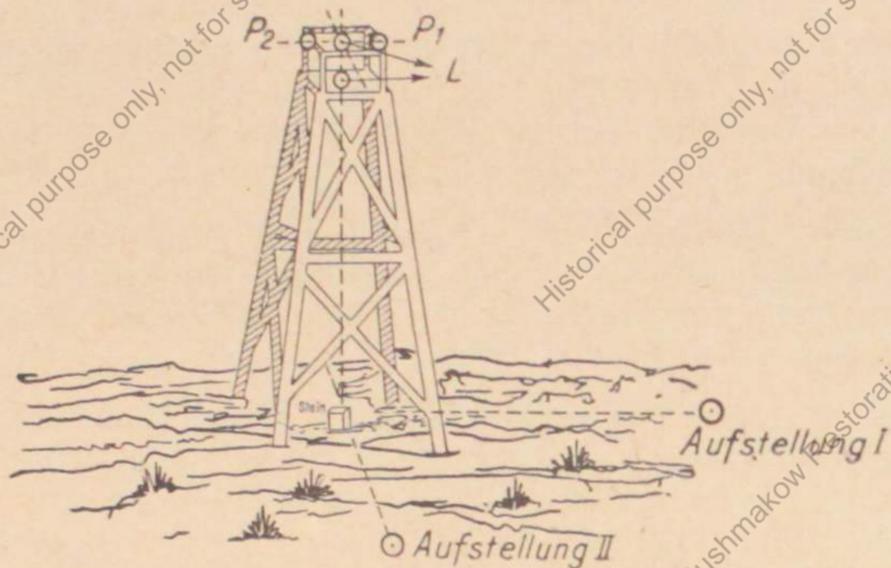


Bild 16.

2. Messen der Seitenwinkel.

21. Zur Kontrolle für die Richtigkeit der Messung ist beim Messen von Seitenwinkeln die Saßmessung anzuwenden.

Die Saßmessung besteht darin, daß bei anfangs auf Null stehendem Teilkreis die anzumessenden Ziele vom »Anschlußziel« (Anfangsziel) aus nacheinander im Uhrzeigersinn angerichtet werden. Nach Ablesung der letzten Einstellung wird der Teilkreis um etwa 1 600[—] rechtsläufig verstellt. Die Ziele werden nun in rückwärtiger Folge (entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn) angerichtet.

Diese gesamte Messung nennt man einen Saß, der sich in Hingang und Rückgang, also in zwei Halbsätze, gliedert (Bild 17).

22. Sind mehr als 2 Ziele einzumessen, so sind sie von der Anschlußrichtung aus im Uhrzeigersinne mit fortlaufenden Nummern zu bezeichnen (Bild 17).

23. Als Anschlußrichtung ist ein gut sichtbares, scharf einstellbares und feststehendes Ziel (Festpunkt) zu nehmen.

Die auf einem Punkt einmal genommene Anschlußrichtung ist bei allen Messungen in diesem Punkte beizubehalten.

Vor Rückgang
Teilkreis etwa um
1600[—] verstellen.

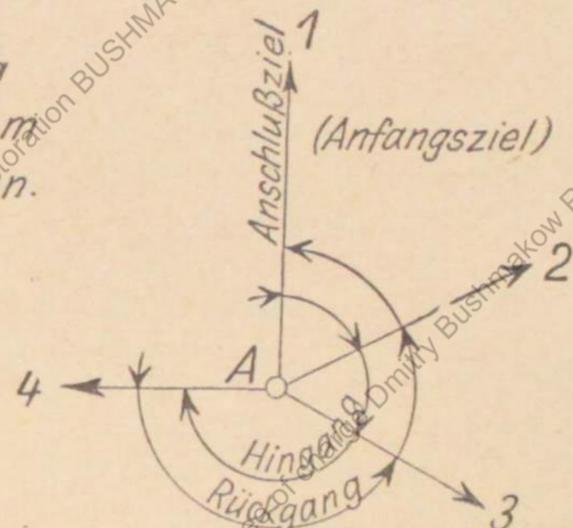


Bild 17.

24. Das Anrichten der einzelnen Punkte (Einstellpunkte) erfolgt dadurch, daß der Zielpunkt zwischen den senkrechten Doppelfäden des Fadent Kreuzes des Fernrohrs eingeklemmt wird, und zwar in der Nähe des Mittelpunktes des Fadent Kreuzes (Bild 18).

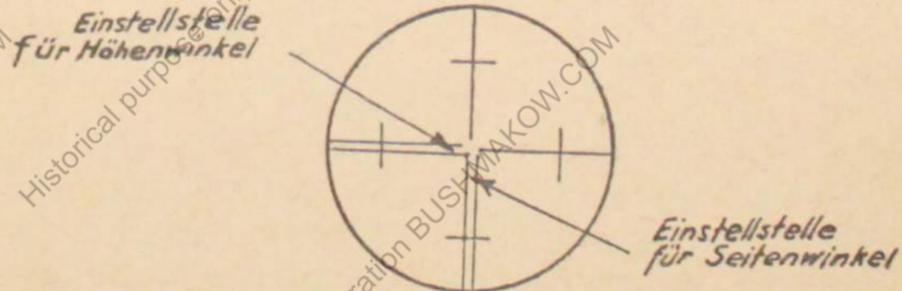


Bild 18.

Stärkere Zielpunkte, z. B. Schornsteine, die nicht zwischen den Doppelfäden eingeklemmt werden können, sind an ihrer linken und an ihrer rechten Kante anzu- richten.

25. Die Zielpunkte müssen für jeden Punkt ein- deutig bezeichnet werden. Zielpunkte sind z. B. bei Kirchtürmen der »Knopf« oder die »Helmstange«, bei Aussichtstürmen die »Fahnenstange«, bei Schornsteinen die »Mitte« bzw. linke und rechte Kante, bei Sichtzeichen und Flaggenstöcken der »Leuchtkörper«, bei Flaggen die »Spitze« usw.

26. Während der Messung jedes Halbsaktes muß der Teilkreis unverändert stehenbleiben; es darf nur der Teil bewegt werden, der das Fernrohr trägt. Das Ein- stellen erfolgt zunächst »grob« mit der Hand und nach Festklemmen des Oberteiles »genau« mittels des Fein- triebes. Bei der genauen Einstellung ist darauf zu achten, daß die letzte Drehung des Feintriebes stets rechtsherum ausgeführt wird.

27. Die Ablesungen für jedes Ziel sind vom Be- obachter laut und deutlich dem Aufschreiber anzugeben, der sie während des Aufschreibens in den Meßbefehl (Bild 19) ebenso wiederholt.

Für die Eintragungen in den Meßbefehl ist Bleistift zu benutzen. Radieren ist verboten; Ungültiges ist durch- zustreichen.

28. Im Meßbefehl werden in der Spalte »Winkel- auszug« alle gemessenen Richtungen auf die Anschluß- richtung bezogen; man setzt im Winkelauszug für die Anschlußrichtung den Wert »0« ein und für die übrigen Richtungen die Differenzen, d. h. man zieht den nach

Meßbefehl Nr. 1

Datum 25. 10. 1934 Uhr 11.45 zurück 13.00 Uhr
 Trupp Mukkenfuß hat in Standpunkt Nr. 25 (A. P. 25)
 zu messen: gemessen: Uoffz. Mukkenfuß

Richtung nach:	Nr.	Ablesung	Winkelauszug	Mittel
(Anschlußziel) Bdorf		0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
A. P. 135	2	6 1 8	6 1 8	6 1 8
Cdorf, Wasserturm	3	3 5 4 3	3 5 4 3	3 5 4 2
	4			
	5			

Rkr. umstellen!

Entfernung:	Nr.	Ablesung	Winkelauszug	Mittel
von Standpunkt Nr. 25 (A. P. 25)	3	5 2 1 2	3 5 4 2	
nach A Punkt Nr. 135	2	2 2 8 9	6 1	
	1	1 6 7 0	0 0 0 0	

Von Standpunkt Nr. 25 (A. P. 25)

Richtung nach:	1	2	3	4	5
Mittel	0 0 0 0	6 1 8	3 5 4		
Orientierung*)	2 7 5 8	2 7 5 8	2 7 5 8	*	*
Richtungswinkel	2 7 5 8	3 3 7 6	6 3 0 0		

*) Orientierung = der im Vordruck Nr. 101 errechnete Richtungs- winkel des Anschlußzieles, der in alle Spalten einzuschreiben ist.

Streckenmessung		
m	Von Punkt	m
0,00		
25,00	nach Pfahl 1	12,56
25,00	von Pfahl 1 nach Pfahl 2	25,00
25,00	" " " " 3	25,00
25,00	" " 3 " " 4	25,00
12,48	" " 4 " " 5	25,00
,	" " 5 " " 6	,
,	" " 6 " " 7	,
,	" " 7 " " 8	,
,	" " 8 " " 9	,
,	" " 9 " " 10	0,00
112,48 ¹⁾	← Summen →	112,56 ¹⁾
	Mittel = 113 m ¹⁾	

Meß-Skizze

Gemessene Richtung einzeichnen.

¹⁾ ist die Entfernung optisch gemessen, so werden hier die zwei unabhängigen Messungen und das Mittel eingetragen.

der Anschlußrichtung im Rückgang abgelesenen Wert von allen Richtungen des zweiten Halbsäzes ab.

29. Richtungen, die im Winkelauszug zwischen Hin- und Rückgang größere Unterschiede als 1 Strich aufweisen, sind nochmals einzumessen. Der Teilkreis ist hierbei für den Hingang um etwa 800' zu ändern. Wenn bereits in dem neuen Hingang die Werte mit dem Wert eines vorher gemessenen Halbsäzes übereinstimmen (keine Unterschiede über 1 Strich), so erübrigt sich die Messung des neuen Rückganges.

30. Das Gerät darf erst abgebaut werden, wenn zwei brauchbare Halbsätze für jede Richtung gemessen sind.

3. Messen der Höhenwinkel.

31. Vor Anrichten jedes einzelnen Zieles muß die Höhenlibelle einspielen.

32. Höhenwinkel sind zweimal, und zwar nach jedem Ziel unmittelbar hintereinander, zu messen. Die Messungen sind brauchbar, wenn zwei aufeinanderfolgende nicht mehr als 1 Strich voneinander abweichen.

33. Das Anrichten erfolgt sinngemäß nach 24; die Zielpunkte sind jedoch zwischen den waagerechten Doppelfäden einzuklemmen (siehe Bild 18).

34. Der Höhenkreis hat Strichteilung der Kreisteilung 6400. Die Waagerechte ist 300 = 0. Höhenwinkel sind die schwarzen Zahlen über und Tiefenwinkel die roten Zahlen unter 300.

Daraus ergibt sich:

a) Ableseung 318
 Waagerechte 300

Messung — Waagerechte = + 18 = Höhenwinkel.

b) Ableseung 286
 Waagerechte 300

Messung — Waagerechte = - 14 = Tiefenwinkel.

35. Zielpunkt und Eintragung vgl. 25 bis 27.

36. Muster für die Eintragungen in den Meßbefehl (Bild 20).

III. Längenbestimmungen.

Jede gemessene Strecke ist durch eine zweite unabhängige Messung zu prüfen!

1. Messen mit Bandmaß.

37. Das Bandmaß ist in verschiedenen Längen mit durchlaufender Zentimeterteilung vorhanden. Die ersten 10 Zentimeter sind in Millimeter untergeteilt.

38. Das Bandmaß wird in seiner ganzen Länge so oft als erforderlich ausgelegt, wobei jeweils sein Ende vom Anfang aus in Richtung auf den Endpunkt der Gesamtstrecke eingewinkt und als Zwischenpunkt durch einen Pflock oder dergleichen bezeichnet wird.

39. Ist ein so großer Höhenunterschied zwischen Anfang und Ende der zu messenden Strecke vorhanden, daß die verlangte Genauigkeit der von der Streckenmessung abhängigen Punktbestimmung nicht erreicht

Meßbefehl Nr. 2

Datum	27. 10. 1934	Uhr	11.15	zurück	12.30	Uhr	
Trupp	Fußmann	hat in Standpunkt Nr.	14 (A. P. 14)				
zu messen:	Höhenwinkel	gemessen: Uoffz. Hossenfelder					
Richtung nach:		Nr.	Ableseung	Winkelauszug	Mittel		
(Anschlußziel)		1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		
	Xdorf ♂, oberer Rand	2	3 1 8	+ 1 8	+ 1 8		
	Zdorf ♂, Knopf	3	3 7 5	+ 7 5	+ 7 5		
	A. P. 136, Tafel	4	2 8 5	- 1 5	6		
		5					
Rkr. umstellen!		5					
Entfernung:		4	2 8 4	- 1			
von Standpunkt Nr.		3	3 7 5	+ 7 5			
nach Punkt Nr.		2	3 1 9	1 9			
		1		0 0 0 0			
Von Standpunkt Nr.							
Richtung nach:	1	2	3	4	5		
Mittel:	0 0 0 0						
Orientierung*)	*)	*)	*)	*)	*)		
Richtungswinkel:							
*) Orientierung = der im Vordruck Nr. 101 errechnete Richtungswinkel des Anschlußzieles, der in alle Spalten einzuschreiben ist.							
Streckenmessung				Meß-Skizze			
m	0,00	Von Punkt	m				
		nach Pfahl 1					
		von Pfahl 1 nach Pfahl 2					
		" " 2 " " 3					
		" " 3 " " 4					
		" " 4 " " 5					
		" " 5 " " 6					
		" " 6 " " 7					
		" " 7 " " 8					
		" " 8 " " 9					
		" " 9 " " 10	0,00				
		Summen					
		Mittel =	m				
*) Ist die Entfernung optisch gemessen, so werden hier die zwei unabhängigen Messungen und das Mittel eingetragen.							

wird, so ist der Höhen- bzw. der Tiefenwinkel α zu messen (Bild 21) und die waagerechte Strecke aus der

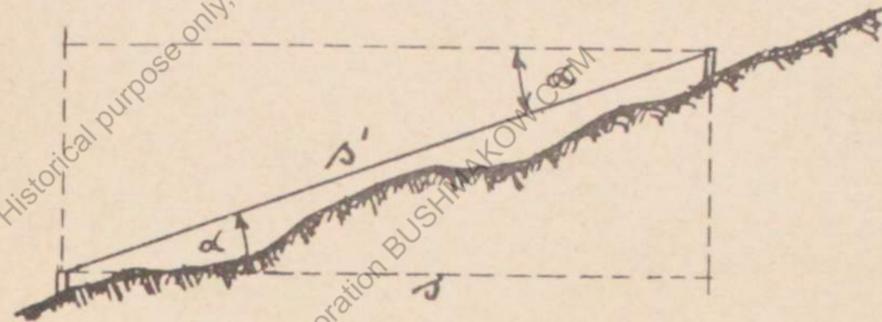


Bild 21.

Tafel Anlage 1 zu entnehmen. In ungleich fallendem Gelände ist diese Berechnung nötigenfalls für die Zwischenstrecken einzeln auszuführen.

2. Optische Längenbestimmung.

40. Im Gesichtsfeld des Fernrohrs am Richtkreis befinden sich zwei gleichlaufende Fadenstriche O und U bzw. L und R (Bild 22). Sie heißen Entfernungsfäden.

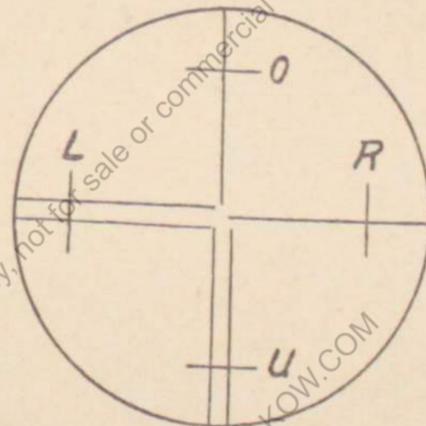


Bild 22.

41. Wird eine 3-m-Meßlatte oder ein Meßband in waagerechter Entfernung 100 m von dem Gerät senkrecht aufgestellt, so begrenzen die beiden Fäden

striche O und U¹⁾ ein Stück von 1 m Länge auf der Latte. Die Entfernung der Meßlatte vom Gerät ist also gleich dem Hundertfachen desjenigen Stücks der Latte, das im Fernrohr zwischen den beiden Entfernungsfäden erscheint. Die Zahl 100 ist die »Multiplikationskonstante« (K) des Geräts.

42. Soll die Entfernung von A nach B optisch ermittelt werden, so wird in A der Richtkreis, in B eine 3-m-Meßlatte oder ein Meßband aufgestellt, und das Fernrohr so auf die 3-m-Meßlatte oder das Meßband eingestellt, daß einer der Entfernungsfäden den Grenzstrich eines Meters trifft²⁾. Die Entfernung wird nun unmittelbar an der Teilung der Latte bzw. dem Meßband abgelesen.

Jeder abgelesene Zentimeter entspricht einem Meter in der Natur. In Bild 23 ist die Stellung der Fäden angegeben. Man liest zwischen ihnen die Entfernung = 232 m ab, nämlich 232 cm. Zum bequemeren und schnelleren Ablesen sind die 3-m-Meßplatten bzw. Meßbänder mit übersichtlichen E bzw. ≡-förmigen Unterteilungen versehen, wobei die E-Balken auf der 5-cm-Teilung je 5 m und jedes ganze E bzw. ≡ 25 m darstellen. Auf der 1-cm-Teilung stellt ein E bzw. ≡ 5 m dar.

43. Optische Längenbestimmungen liefern tatsächliche Entfernungen, waagerechte Entfernungen aber nur, wenn zwischen Richtkreis und der 3-m-Meßlatte bzw. dem Meßband kein Höhenunterschied vorhanden ist.

¹⁾ L-R wird bei waagerechter Lage der 3-m-Meßlatte oder des Meßbandes benutzt, die häufig anzuwenden sein wird, um sich der Sicht des Feindes zu entziehen.

²⁾ Für Entfernungen bis 100 m wird die 1-cm-Teilung und für größere Entfernungen die 5-cm-Teilung der 3-m-Meßlatte benutzt.

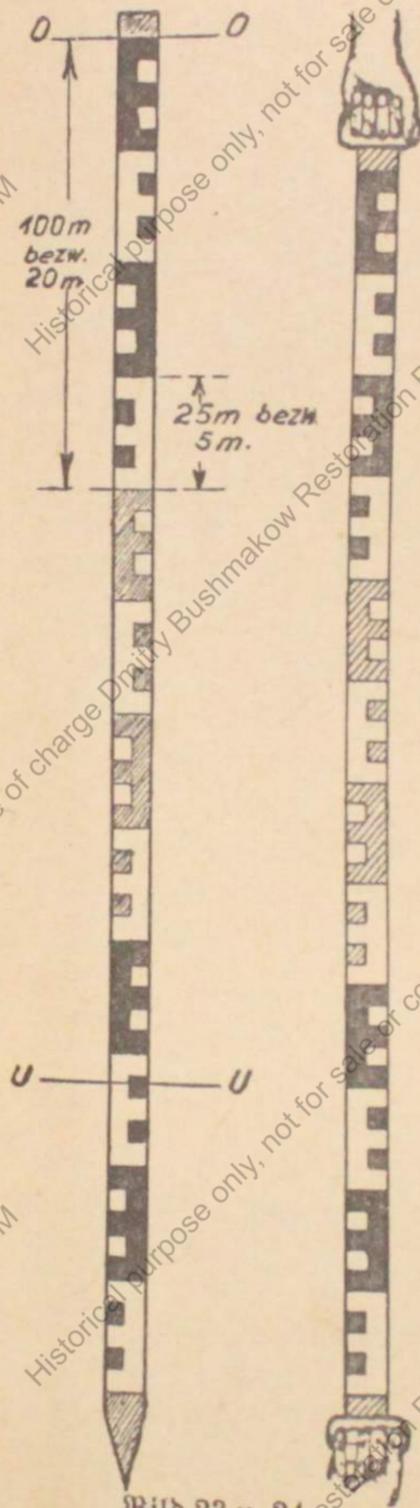


Bild 23 u. 24

Besteht zwischen Richtkreis und senkrechter 3-m-Meßlatte bzw. Meßband ein Höhenunterschied, so wird die tatsächliche Entfernung zu groß abgelesen.

Um bei Höhenunterschieden die waagerechte Entfernung zu bekommen, ist der Höhen- bzw. Tiefenwinkel zu messen. Die waagerechte Entfernung ist für die an der 3-m-Meßlatte bzw. dem Meßband abgelesene Strecke und den zugehörigen Höhen- bzw. Tiefenwinkel zu entnehmen:

- a) bei Verwendung waagerechter 3-m-Meßlatte bzw. Meßband aus Anlage 1,
- b) bei Verwendung senkrechter 3-m-Meßlatte bzw. Meßband aus Anlage 2.

Wann der Höhenunterschied berücksichtigt werden muß, ist abhängig von der verlangten Genauigkeit.

44. Mit Hilfe der 3-m-Meßlatte bzw. dem Meßband können Entfernungen bis 300 m optisch gemessen werden.

Anlage 1

Anlage 2

45. Bei den schweren Waffen der Infanterie wird an Stelle der 3-m-Meßlatte das »Meßband 3 m lg.« mit der 5-cm-Einteilung der 3-m-Meßlatte verwendet (Bild 24).

Bei waagerechtem Gebrauch wird das Meßband durch 2 Mann, die in die an den Enden angebrachten Handgriffe fassen, straff gezogen.

Bei senkrechtem Gebrauch wird mit einem Fuße ein Handgriff auf dem Erdboden festgehalten und mit Hilfe eines Stockes, der in den oberen Handgriff gesteckt wird, das Meßband straff senkrecht gehalten. Es kann auch mit einem Handgriff an einem Baumast oder dergleichen aufgehängt und am unteren Handgriff nach unten straff gezogen werden.

3. Längenbestimmung durch Ableiten.

46. Oft ist es nicht möglich, die Länge einer Strecke unmittelbar zu messen, z. B. über unzugängliches Ge-

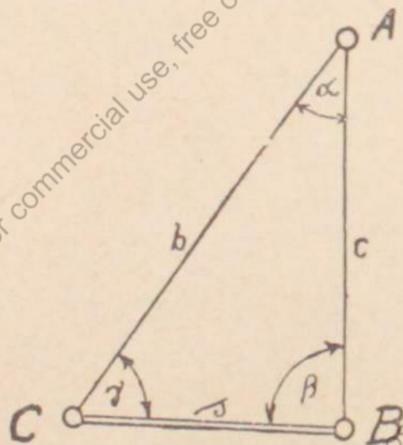


Bild 25.

lände (Sumpf- oder Flußgebiete, große Höhenunterschiede, zwischen Gebäuden usw.) oder vom Feind eingesehenes Gelände sowie bei großen Entfernungen. Dann wendet man eine Verbindung von Längen- und Winkelmessungen an und leitet die gesuchte Strecke ab.

47. In Bild 25 sei $AC = b$ die zu bestimmende Strecke, die nicht unmittelbar gemessen werden kann.

Es sind dann die Strecke $CB = s$ und die drei Winkel zu messen.

Die Länge der gesuchten Strecke b (Bild 25) wird entweder zeichnerisch durch Konstruktion des Dreiecks A-B-C oder rechnerisch gefunden.

Beispiel: s gemessen mit 153 m:

		verbessert
Winkel in A (α) =	185 [—]	184 [—]
B (β) =	1580 [—]	1579 [—]
C (γ) =	1438 [—]	1437 [—]
	3203 [—]	3200 [—]

Die Strecke b ist dann:

$$b = \frac{s}{\sin \alpha} \cdot \sin \beta$$

$\lg s = 2.18469$
 E¹) $\lg \sin \alpha = 0.74555$
 $\lg \sin \beta = 9.99991$
 $\lg b = 2.93015$
 $b = 851,4 \text{ m.}$

48. Das Beispiel in 47 enthält die Prüfung der gemessenen Winkel. Ihre Summe muß im Dreieck 3200[—] sein; der Überschuß wird auf alle 3 Winkel gleichmäßig verteilt.

49. Können nur zwei Winkel gemessen werden, so muß eine zweite Streckenmessung zur Kontrolle ausgeführt werden (Bild 26).

¹) »E« bedeutet »dekadische Ergänzung«, die angewendet wird, um nur addieren zu können (s. H. Dv. 141 a).

Im Beispiel Bild 26 konnten nur die Winkel bei B und C gemessen werden. Es sind daher noch die Strecke C-B' und die sich dadurch noch ergebenden Dreieckswinkel bei C und B' zu messen.

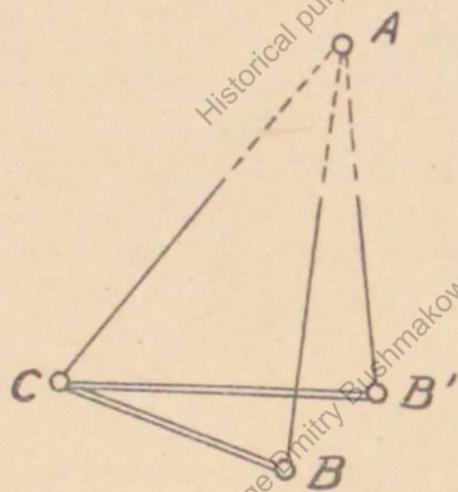


Bild 26.

Es ergibt sich die Strecke A-C einmal aus dem Dreieck A-B-C und zur Kontrolle aus dem Dreieck A-B'-C. Errechnung erfolgt getrennt für jedes Dreieck nach 47. Als endgültige Strecke ist der Mittelwert aus beiden Berechnungen zu nehmen. Je nach der Beschaffenheit des Geländes können die zu messenden Strecken bei A oder C gewählt werden.

50. Bild 27 zeigt, wie die zu berechnende Strecke mit 2 Hilfspunkten über 2 Dreiecksberechnungen gefunden werden kann.

Gemessen sind die Strecke B-H₁ und alle Dreieckswinkel. Aus dem Dreieck H₂-B-H₁ erhält man die Strecke H₂-B und hiermit aus dem Dreieck A-B-H₂ die gesuchte Strecke A-B.

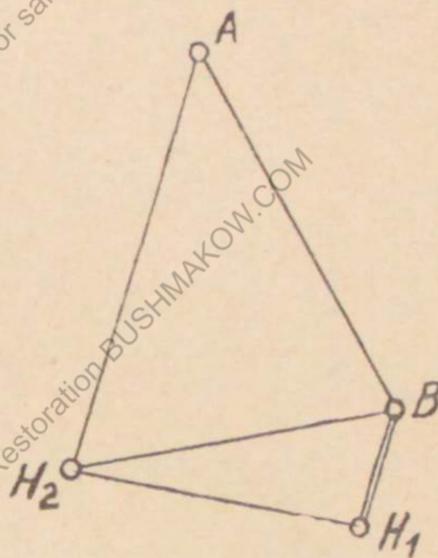


Bild 27.

51. Jede Vergrößerung einer Strecke zu der darauffolgenden darf höchstens 8fach sein. Auf günstige Dreiecksbildung — keine zu spitzen Winkel! — ist zu achten. Die Genauigkeit der abgeleiteten Strecke hängt ab von der Genauigkeit der gemessenen Strecke und von der der Winkel.

4. Entfernungsermittlung durch Messen von »Strichen« nach Gegenständen mit bekannter Höhe.

52. Für Stockwerke von Häusern, Telegraphenstangen, Soldaten und auch Pferde können durchschnittliche Höhen angenommen werden.

Aus dieser angenommenen Höhe und der nach dem Gegenstand mit dem Scherenfernrohr, Richtkreis oder Doppelglas gemessenen »Strichhöhe« ergibt sich eine genäherte Entfernung nach folgender Regel:

$$\text{Entfernung} = \frac{\text{Gegenstandshöhe in cm}}{\text{Strichhöhe}} \times 10$$

Beispiel 1:

Nach einem Soldaten sind 4 "Strichhöhe" gemessen. Daraus ergibt sich:

$$E = \frac{170}{4} \times 10 = 425 \text{ m}$$

Beispiel 2:

Gemessene Strichhöhe nach einer Telegraphenstange an einer Landstraße 3:

$$E = \frac{700}{3} \times 10 = 2330 \text{ m}$$

Die Höhe der Telegraphenstangen über dem Erdboden beträgt im allgemeinen an Landstraßen 7 m und an Eisenbahnen 6 m.

Soldaten sind mit 170 cm, Pferde mit 165 cm und Stockwerke an Bohnhäusern mit 350 cm anzunehmen.

IV. Punktbestimmungsarten.

1. Anhängen.

a mit zeichnerischer Auswertung.

53. In Bild 28 sei N der zu bestimmende Neupunkt. In der Nähe ist das Straßenkreuz A ein einwandfreier Kartenpunkt, der sich auch in der Natur genau bestimmen läßt, und von dem aus sowohl Kirchturm B-Dorf als auch der Neupunkt N zu sehen sind.

Man stellt den Richtkreis in der Mitte des Straßenkreuzes A auf und mißt den Winkel α zwischen Kirchturm B-Dorf und Neupunkt und die Strecke s. Überträgt man den gemessenen Winkel auf die Karte und trägt die gemessene Strecke s auf dem Schenkel A-N ab, so hat man den gesuchten Punkt N.

Als Kontrolle dient das Messen des Winkels β in der Natur und auf der Karte.

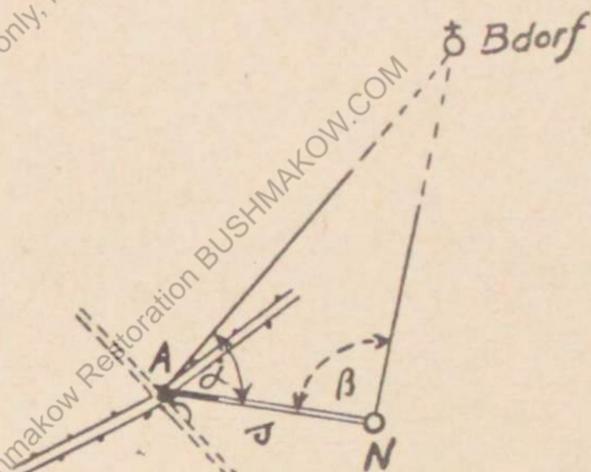


Bild 28.

54. Können in A die Punkte B und N und in N die Punkte A und B gesehen werden (Bild 29) und macht das Messen der Strecke s Schwierigkeiten, so sind in der Natur die Winkel α und β zu messen.

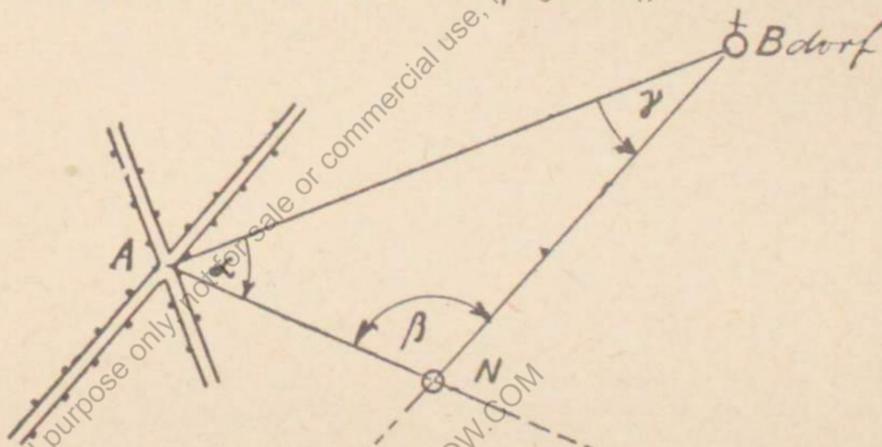


Bild 29.

Auf der Karte wird in A der Winkel α an die Linie A-B angetragen und der Winkelschenkel gezogen, auf dem N liegen muß.

In B wird an die Linie B-A der Winkel $\gamma = 3200 - (\alpha + \beta)$ angetragen. Schnittpunkt der freien Winkelschenkel ist der gesuchte Punkt N. Zur Kontrolle ist auf der Karte der Winkel β zu messen, der mit dem in der Natur übereinstimmen muß.

55. Der zu bestimmende Neupunkt N liegt mitten im Walde. In seiner Nähe ist die Kreuzung des Wasserlaufes mit der Landstraße in A der einzige einwand-

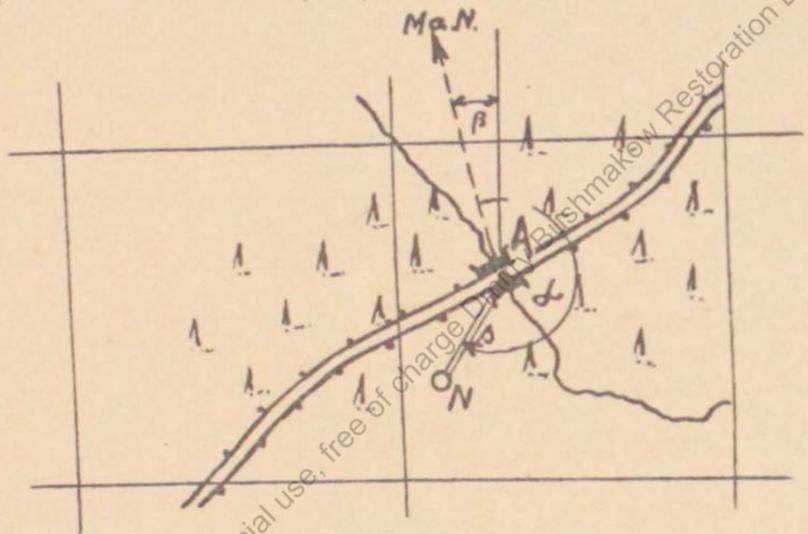


Bild 30.

freie Kartenpunkt. Von A ist der Neupunkt zu sehen (Bild 30).

Man stellt den Richtkreis im Punkt A auf, mißt mit Hilfe der Nordnadel den Winkel α zwischen MaN und N. Dieser Winkel ist mindestens dreimal zu messen und daraus das Mittel zu nehmen. Die Strecke s (A-N) wird gemessen. Auf der Karte zieht man durch den Punkt A eine Gleichlaufende zu den senkrechten Gitternetzlinien. Ist die Nadelabweichung (Hest 1, 27) westlich, so wird sie vom Winkel α abgezogen, ist sie östlich, so wird sie zum Winkel α hinzugezählt. Der sich dadurch ergebende Richtungswinkel wird in A an

die durch A gezogene senkrechte Gitternetzlinie angetragen; der freie Schenkel ist dann die Richtung nach dem Punkt N, den man durch Abtragen der Strecke s vom Punkt A aus erhält.

Als Kontrolle dient die Feststellung des Richtungswinkels N-A, der um 3200 vom Richtungswinkel A-N abweichen muß.

56. Der zu bestimmende Neupunkt N liegt nahe an einem Wege und nicht weit von einer Eisenbahnbrücke (Bild 31).

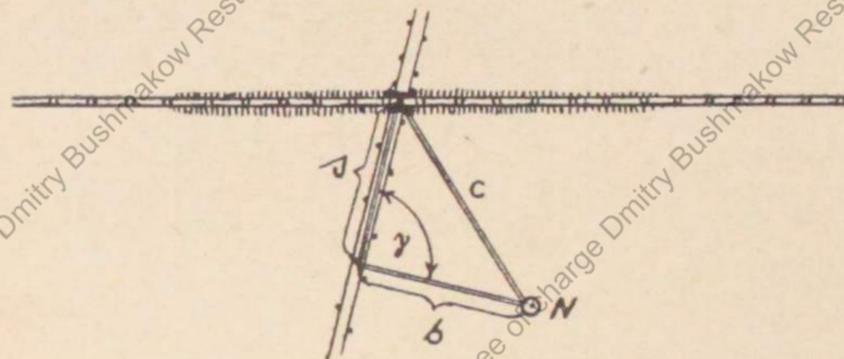


Bild 31.

Auf dem Wege ist die Strecke von der Mitte der Brücke bis zu einer Stelle rechtwinklig zum Neupunkt und von hier die Strecke bis zu diesem Punkt zu messen. Beide Strecken (s und b) sind unter Beachtung des rechten Winkels γ auf die Karte zu übertragen, wodurch Punkt N gefunden ist.

Zur Kontrolle wird auf der Karte die Strecke c abgegriffen und mit der in der Natur gemessenen verglichen.

Kann von dem auf der Straße rechtwinklig zu N liegenden Punkte der Neupunkt N nicht gesehen werden, so ist die Entfernung s von der Mitte der Eisenbahnbrücke bis zu einem auf der Straße liegenden Punkt H, von dem aus N zu sehen ist, zu messen. In

diesem Falle sind die Winkel β und γ und zur Kontrolle die Strecken b und c zu messen. Die Übertragung auf die Karte ist nach Bild 32 auszuführen.

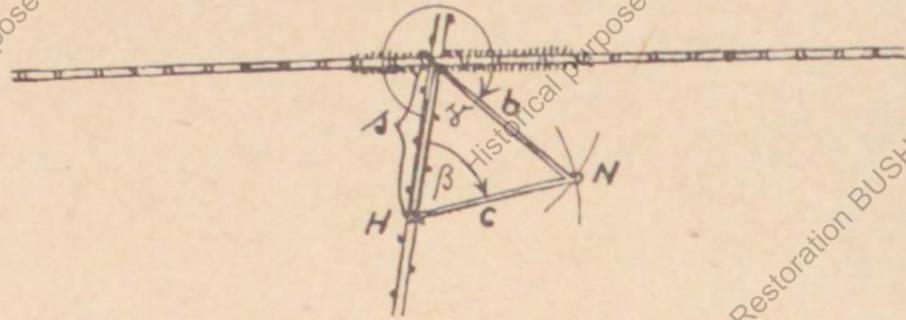


Bild 32.

b. Mit rechnerischer Auswertung (vgl. 13).

57. Im Bild 33 sind A und B-Dorf die koordinatenmäßig bekannten Punkte und N der gesuchte Neupunkt.

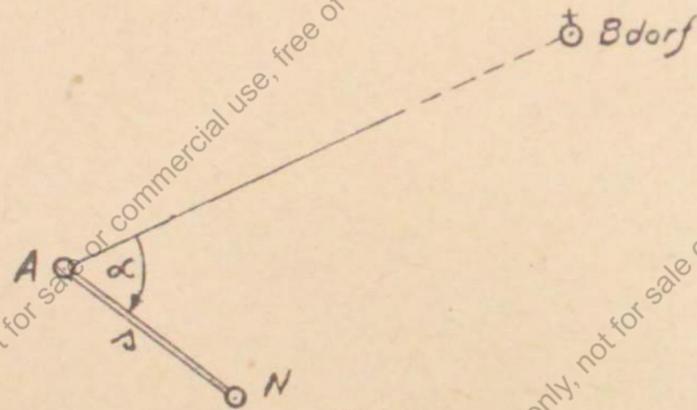


Bild 33.

Im Gelände sind Winkel α und Strecke s gemessen. Bekannte Werte:

Koordinaten von A	rechts	hoch
" B-Dorf	= 71 682	18 372
" "	= 72 899	19 244
α	= 1 026	
s	= 285 m	

Rechengang:

a) Errechnung des Anschluß-Richtungswinkels in A nach Bdorf auf Vordruck Nr. 101

Von Punkt 1	A
Nach Punkt 2	Bdorf
Punkt 2 Rechts = r_2	= 72 899 m
Punkt 1 Rechts = r_1	= 71 682
$r_2 - r_1$	= + 1 217
Punkt 2 Hoch = h_2	= 18 372
Punkt 1 Hoch = h_1	= 19 244 m
$h_2 - h_1$	= - 872
$r_2 - r_1$	= 3. 08
$h_2 - h_1$	= 2. 94
$tg t_1$	= 0. 14
Abschnitt	weiß
Richtungswinkel t_1	= 967

b) Berechnung von Rechts und Hoch für N auf Vordruck Nr. 102

Vom Ausgangspunkt 1	A
Zum Neupunkt 2	N
Richtungswkl. d. Anschlußzieles + Gemessener Winkel	967
Richtungswinkel t_1	1026
Entfernung s	1993
$\sin t_1$	2. 45
$\cos t_1$	96 484
$s + \sin t_1 = r_2 - r_1$	96 684
$s + \cos t_1 = h_2 - h_1$	9. 57
Ausgangspunkt r_1	2. 42
$r_2 - r_1$	2. 03
Neupunkt r_2	71 682 m
Ausgangspunkt h_1	+ 264
$h_2 = h_1$	71 946 m
Neupunkt h_2	18 372 m
	- 107
	18 265 m

Ergebnis: N = Rechts 71946 Hoch 18265

Da der Rechengang keine Rechenkontrolle enthält, ist eine Gegenrechnung (gesonderte Berechnung durch eine zweite Person) oder die Messung eines Winkels in N erforderlich. Durch Vergleich dieses Winkels mit dem errechneten ist auch die Rechnung nachgeprüft.

Ist die Streckenzugtafel vorhanden, so führt die Berechnung damit schneller zum Ziel (vgl. 58).

2. Streckenzug.

Auswertung mit Streckenzugtafel.

58. Kann der gesuchte Neupunkt nicht durch Anhängen (siehe 53 ff.) bestimmt werden, so führt meistens ein Streckenzug, der mit der Streckenzugtafel »A« für Artillerie und »I« für Infanterie ausgewertet wird, am schnellsten zum Ziel.

59. Die Anzahl der BzPunkte (B.P.) ist sehr verschieden. Sie hängt von der Übersichtlichkeit des Geländes ab. Die B.P. sind sorgfältig zu erkunden und eindeutig kennzeichnend zu machen. Die Abstände der B.P. voneinander sind so groß zu wählen, wie es das Gelände zuläßt. Die Entfernung ist bei größeren Strecken als 300 m in Teilstrecken zu messen. Die zwischen die B.P. eingeschalteten Aufstellungspunkte für die 3-m-Meßlatte bzw. das Meßband heißen Zwischenpunkte (Z.P.).

60. Der Streckenzug ist stets von einem Anfangspunkt »A« aus über den zu bestimmenden Neupunkt hinweg bis zu einem Endpunkt »E« zu führen.

61. In Bild 34 sind A und E die koordinatenmäßig bekannten Festpunkte oder aus der Karte koordinatenmäßig entnommenen Kartenpunkte, zwischen die zur Bestimmung von N ein Streckenzug gelegt werden soll.

62. Als Anfangs- (A), Endpunkt (E) und Anschlußpunkte (B und C) sind einwandfreie Kartenpunkte zu wählen, wenn keine Koordinaten für geeignete Festpunkte bekannt sind.

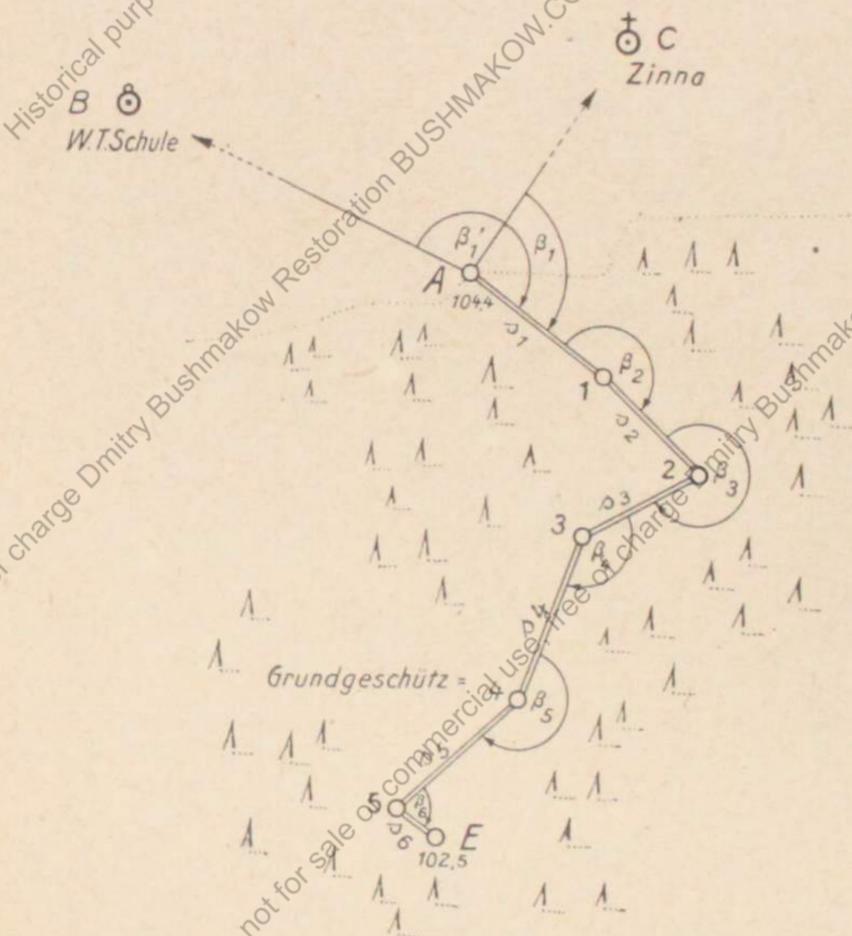


Bild 34.

Als Anschlußpunkte dienen zwei möglichst in verschiedenen Richtungen liegende, sicher erkannte, weit entfernte Hochpunkte. Sind Hochpunkte nicht zu sehen, so müssen gute Bodenpunkte, die durch einen Fluchtstab oder ein ähnliches Hilfsmittel kenntlich gemacht sind, genommen werden.

63. In der Natur werden die in Bild 34 angegebenen Brechungswinkel β_1 bis β_8 zweimal unabhängig gemessen.

Die Strecken s_1 bis s_8 sind optisch zu messen. Mitteilung aus zwei unabhängigen Messungen! Die Messungen sind in dem »Strecken zugmeßbefehl« niederzuschreiben (Bild 35).

64. Bei großen Höhenunterschieden muß zur Ermittlung der waagerechten Strecke der Höhen- bzw. Tiefenwinkel gemessen werden.

Hierzu wird der waagerechte Faden des Fadenzuges im Fernrohr auf die Schulter des stehenden Meßplattenhalters eingestellt und die Zahl an der Höhenteilung abgelesen. 300 ist waagerecht! Der Unterschied zwischen 300 und der Ablesung ist der gesuchte Höhen- oder Tiefenwinkel.

Die waagerechte Strecke ergibt sich aus der gemessenen Entfernung mit Hilfe des zugehörigen Höhen- oder Tiefenwinkels aus den der Streckenzugtafel beigegebenen Tafeln (Anlage 1 und 2).

Die Tafeln zeigen, daß sich ein Entfernungsunterschied nur in stark hügeligem Gelände ergibt und das Messen des Höhenwinkels meist nicht nötig ist.

65. Das Berechnen des Streckenzuges erfolgt auf dem Vordruck »Strecken zugberechnung mit Streckenzugtafel« (Bild 36).

66. Der Anschlußrichtungswinkel wird auf der besten zur Verfügung stehenden Karte im Maßstab nicht unter 1:50 000 mit dem Kartenwinkelmesser ermittelt.

Durch A und Anschlußpunkt wird auf der Karte mit einem harten Bleistift eine lange Linie gezogen. Auf einen klaren Schnittpunkt dieser Linie mit einer Bitterlinie wird der Mittelpunkt des Kartenwinkelmessers so gelegt, daß 0/6400 nach Bitternord zeigt.

Strecken zug-Meßbefehl

Strecken zug von Hanstein Punkt 104,4 bis Lazarettweg Punkt 102,5
über Grundgeschütz 3. Batterie

Standpunkt	Winkelmessung				Entfernung „m“ 1. Ablesung 2. Ablesung	Höhenwinkel *) 1. Ablesung 2. Ablesung
	Ziel	Hingang	Rückgang	Mittel		
A 104,4 Anschlußpunkt: 1 = W. f. Schule 2 = 8 Zinna	B.P. 1 =	3407	5136	3408	198	301
	Anschl.-Pkt. 1 =	0000	1728			
		3407	3408			
Breachpunkt 1	B.P. 1 =	1677	3376	1677	198	301
	Anschl.-Pkt. 2 =	0000	1699			
		1677	1677			
Breachpunkt 2	B.P. 2 =	3322	5259	3323	171	299
	A =	0000	1934			
		3322	3324			
Breachpunkt 3	B.P. 3 =	5185	3275	5186	166	300
	B.P. 1 =	0000	4488			
		5185	5187			
Breachpunkt 4	B.P. 4 =	2458	4528	2459	199	295
	B.P. 2 =	0000	2068			
		2458	2460			
Breachpunkt 5	B.P. 5 =	3733	5409	3733	187	303
	B.P. 3 =	0000	1676			
	Grundgeschütz	3733	3733			
Breachpunkt 6	B.P. 6 =	1391	3134	1390	58	304
	B.P. 4 =	0000	1745			
		1391	1389			
Breachpunkt 7	B.P. 7 =					
	B.P. 5 =	0000				
	E					
Breachpunkt 8	B.P. 8 =					
	B.P. 6 =	0000				
Breachpunkt 9	B.P. 9 =					
	B.P. 7 =	0000				
Breachpunkt 0	B.P. 0 =					
	B.P. 8 =	0000				
Breachpunkt 0	B.P. 1 =					
	B.P. 9 =	0000				

Vordr. Nr. 123

*) Nur bei starkem Gefälle.

Datum: 9. 11. 1934

Streckenzugberechnung mit Streckenzugtafel

von Hanstein, Punkt 104,4 bis Lazarettweg, Punkt 102,5

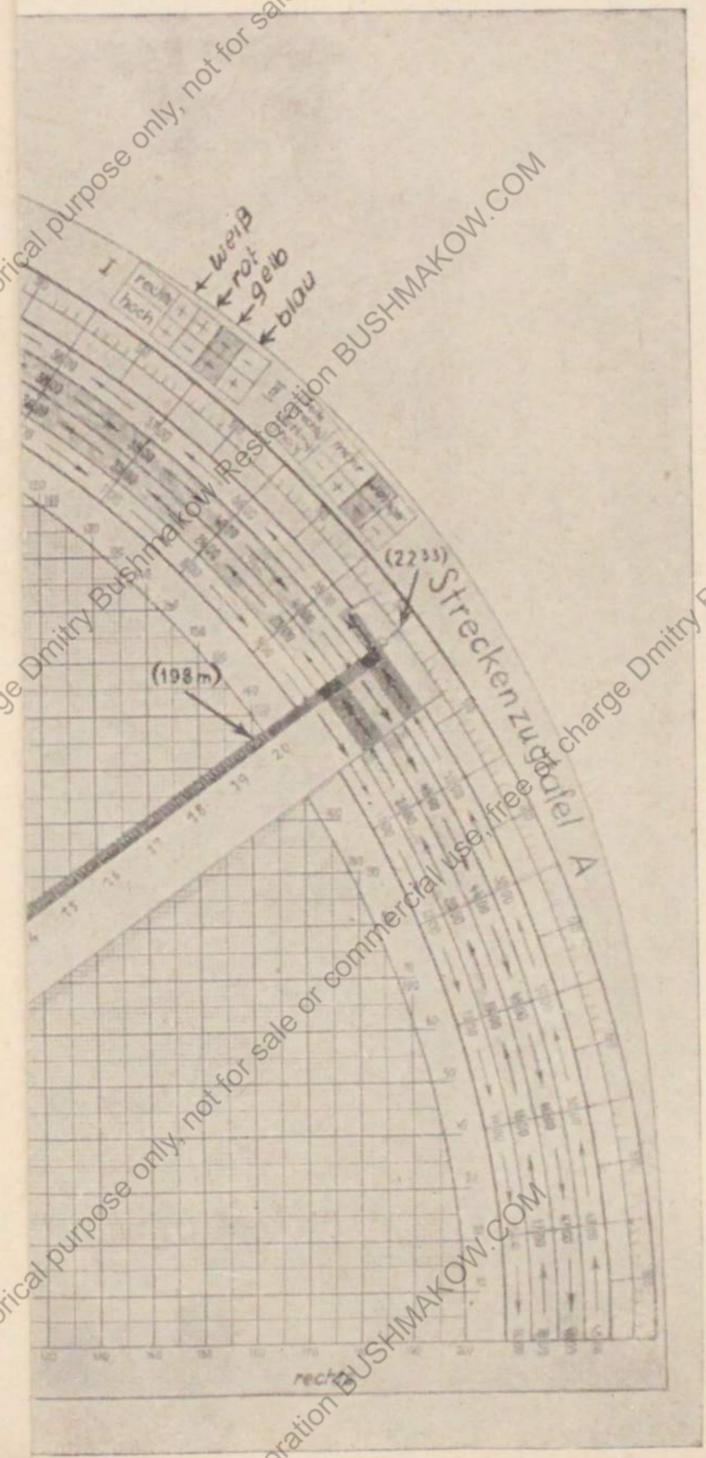
über Grundgeschütz 3. Batterie

Nur für Artillerie*)		Standpkt.	Richtungswinkel	E waagrecht	rechts	hoch	
Anschlußrichtgs.-Winkel 1		A	Anschlußrichtgw. 1 =	5225			
Von P. 1			+ gemessener Δ =	3408			
Nach P. 2			Richtgw. n. B. P. 1 =	2233	71	365	63 680
$r_2 =$			Anschlußrichtgw. 2 =	555			
$-r_1 =$			+ gemessener Δ =	1677			
$r_2 - r_1 =$			Richtgw. n. B. P. 1 =	2232	+ 960	- 116	
$h_2 =$			mittl. Richtgw. n. B. P. 1 =	2232	198	71	525 63 564
$-h_1 =$		Brechpkt. 1	\pm 3200				
$h_2 - h_1 =$		Richtgw. n. A =	5432				
$\lg(r_2 - r_1) =$		+ gemessener Δ =	3323	+ 125	- 116		
$\lg(h_2 - h_1) =$		Richtgw. n. B. P. 2 =	2355	171	71	650 63 448	
$\lg \lg r_1 =$		Brechpkt. 2	\pm 3200				
Abchnitt		Richtgw. n. B. P. 1 =	5555				
Anschlußrichtungs-winkel 1		+ gemessener Δ =	5186	- 149	- 73		
Anschlußrichtgs.-Winkel 2		Richtgw. n. B. P. 2 =	4341	166	71	501 63 375	
Von P. 1		Brechpkt. 3	\pm 3200				
Nach P. 2		Richtgw. n. B. P. 2 =	1141				
$r_2 =$		+ gemessener Δ =	2459	- 75	- 184		
$-r_1 =$		Richtgw. n. B. P. 4 =	3600	199	71	426 63 191	
$r_2 - r_1 =$		Brechpkt. 4	\pm 3200				
$h_2 =$		Richtgw. n. B. P. 3 =	400				
$h_1 =$		+ gemessener Δ =	3733	- 148	115		
$h_2 - h_1 =$		Richtgw. n. B. P. 5 =	4133	187	71	278 63 076	
$\lg(r_2 - r_1) =$		Brechpkt. 5	\pm 3200				
$\lg(h_2 - h_1) =$		Richtgw. n. B. P. 4 =	933				
$\lg \lg r_1 =$		+ gemessener Δ =	1390	+ 44	- 38		
Abchnitt		Richtgw. n. B. P. 6 =	2323	58	71	322 63 038	
Anschlußrichtungs-winkel 1		Brechpkt. 6	\pm 3200				
*) Sind die Koordinaten des Anfangspunktes und der Anschlußpunkte aus einem Koordinatenverzeichnis bekannt, so können die Anschlußrichtungswinkel hier errechnet werden.		E	Richtgw. n. B. P. 5 =				
		Brechpkt. 7	3200				
		Richtgw. n. B. P. 6 =					
		+ gemessener Δ =					
		E	Richtgw. n. E				
		bekannte Werte für E =	71 320 63 035				
		Unterschied =	+ 2 + 3				

Vordr. Nr. 12b

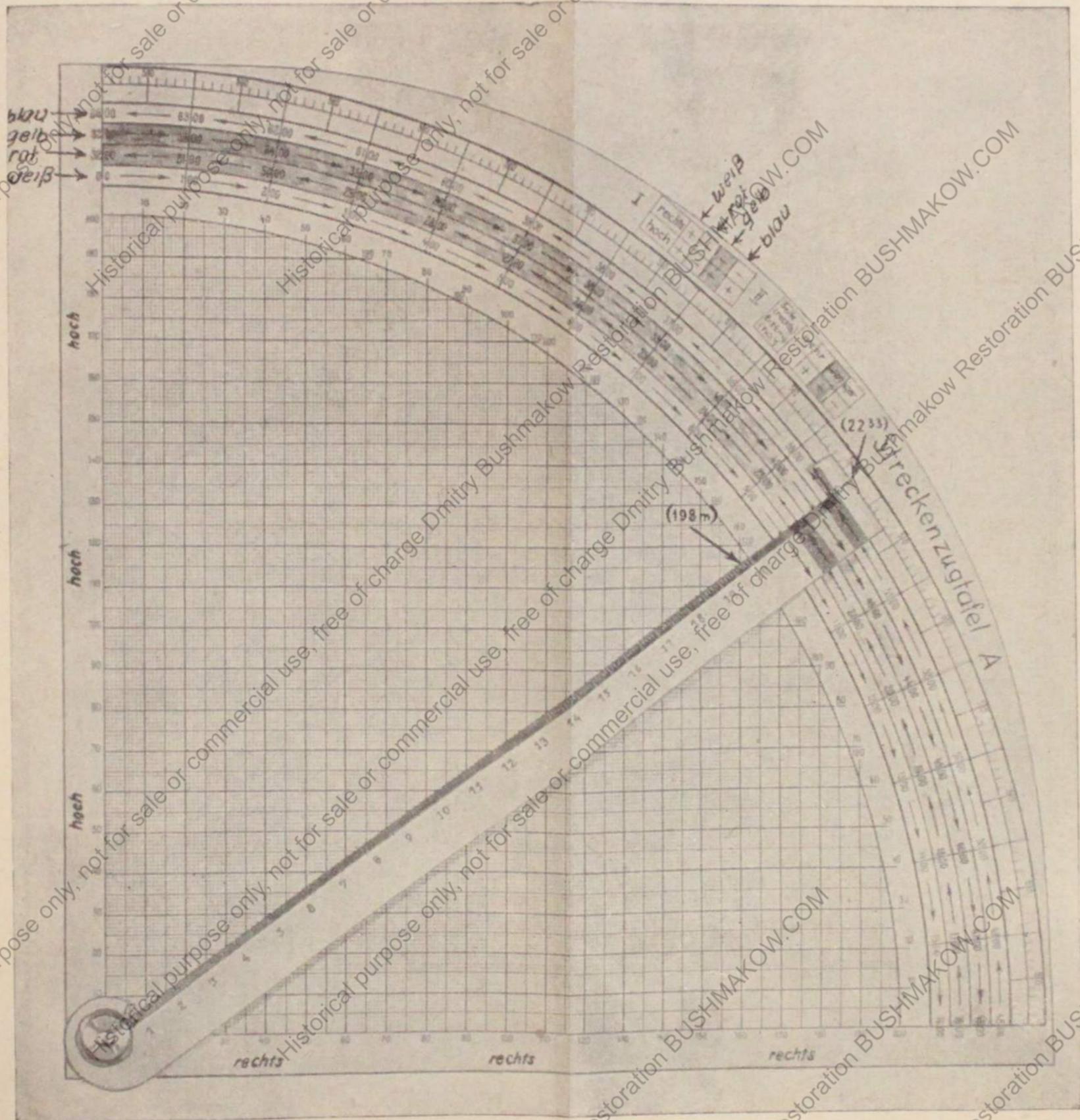
Bild 36.

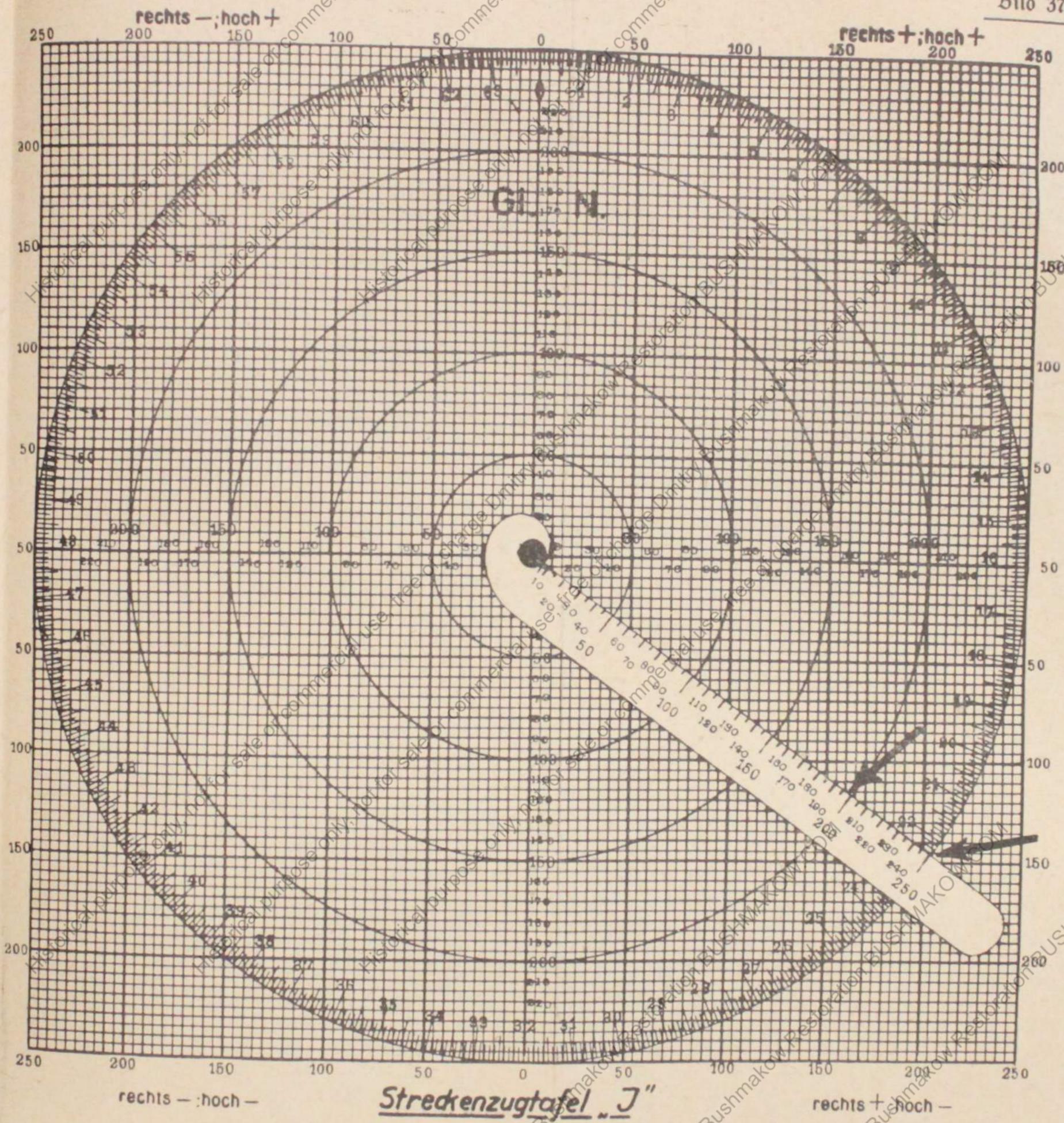
Bild 37 a



7 a.

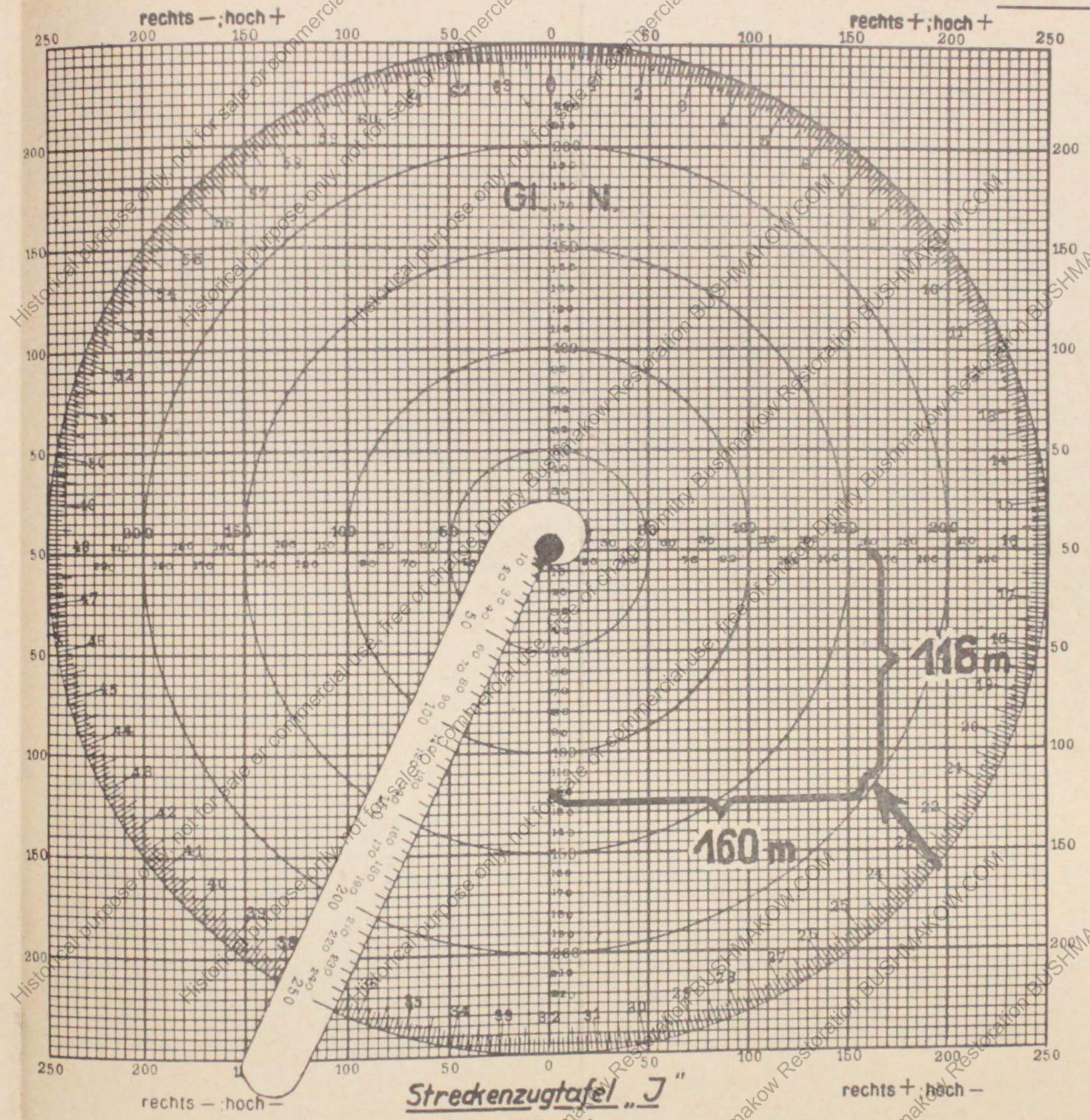
2a





Streckenzugtafel „J“

Bild 37 b.



Streckenzugtafel „J“

Bild 38 b.

Datum

von

über

Nur

Anschl

Von P. 1

Nach P. 1

r_1

$-r_1$

$r_2 - r_1$

h_1

$-h_1$

$h_2 - h_1$

$\lg(r_2 - r_1)$

$\lg(h_2 - h_1)$

$\lg \lg f_1$

Abchnitt

Anschluß

Von P. 1

Nach P. 2

r_2

$-r_1$

$r_2 - r_1$

h_2

h_1

$h_2 - h_1$

$\lg(r_2 - r_1)$

$\lg(h_2 - h_1)$

$\lg \lg f_1$

Abchnitt

Anschluß

tungswinkel

*) Sind die

Abhangspunkte

in der Verzeichniß

die Anschlüsse

zu errechnen

Yodr. Nr. 1

Der Winkel Bitternord rechts herum bis zur Linie A-Anschlußpunkt ist der Anschlußrichtungswinkel. Dreimal abgreifen und mitteln!

67. Sind die Koordinaten des »A« und »E« Punktes nicht aus einem Koordinatenverzeichnis bekannt, so werden sie mit dem Koordinatenschieber bzw. Zirkel und Metalltransversalmaßstab oder Planzeiger dreimal auf der Karte abgegriffen und gemittelt.

68. Der Streckenzug ist grundsätzlich von »A« über den gesuchten Punkt hinweg bis zu »E« zu berechnen. Der Rechengang ergibt sich aus Bild 36.

69. Aus den auf der Karte für A nach B und C abgegriffenen Anschlußrichtungswinkeln und den in A zwischen B bzw. C und Brechpunkt 1 gemessenen Brechungswinkeln ergibt sich ein mittlerer Richtungswinkel, der in die Berechnung eingeführt wird.

70. Der nach Bild 34 im Punkte A nach dem Neupunkte (B. P. 1) gefundene mittlere Richtungswinkel 2232' wird mit dem Schwenklineal an der Teilung der Streckenzugtafel eingestellt. Die zugehörige waagerechte Entfernung von A nach B. P. 1, gleich 198 m, wird mit der der Streckenzugtafel beigegebenen Punktiernadel oder einem Zirkel an der Entfernungsteilung des Schwenklineals auf die Streckenzugtafel übertragen (Bild 37 a und b).

Das Schwenklineal wird beiseitegeschoben. Für den Standpunkt der Punktiernadel wird auf der Streckenzugtafel »rechts« und »hoch« in Metern abgelesen (Bild 38 a und b rechts + 160 m, hoch = -116 m). Diese Werte werden in die entsprechenden Spalten des Rechenzettels eingetragen, siehe Bild 36. Die Vorzeichen sind bei der Streckenzugtafel A aus der dort aufgedruckten Tafel I und bei der Streckenzugtafel J von deren Rand zu entnehmen.

Aus den Koordinaten für »A« und den aus der Streckenzugtafel entnommenen Werten erhält man die Koordinaten des Neupunktes (B. P. 1).

71. Entsprechend 60 erhält man nun von B. P. 1 aus die Koordinaten für B. P. 2 usw. bis zum Endpunkt E.

72. Das Errechnen der Koordinaten für die einzelnen Punkte erfolgt grundsätzlich auf volle Meter.

73. Die im Streckenzug für »E« gefundenen Koordinaten sind mit den für »E« bekannten und im Rechenzettel am Schluß bereits eingetragenen Koordinaten zu vergleichen.

Auftretende Unterschiede werden anteilig auf alle Punkte verhältnismäßig den Strecken verteilt. Dies unterbleibt, wenn der Abschlußfehler unter 10 m liegt.

74. Wenn keine Streckenzugtafel vorhanden ist, wird der Streckenzug gemäß 57 als fortgesetztes Anhängen logarithmisch mit der H. Dv. 141 a berechnet.

3. Seitwärtseinschneiden mit zeichnerischer Auswertung.

75. Von N aus seien keine Kartenpunkte zu sehen; dagegen liegt nahe N der Hilfspunkt H in Verlängerung der Kartenpunkte A-B. Von H aus sind A, B, C und N zu sehen (Bild 39).

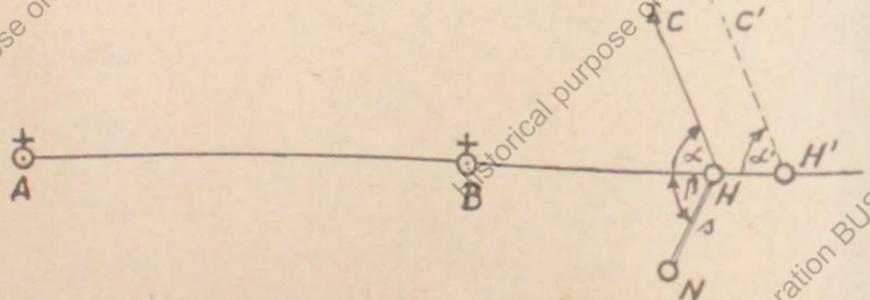


Bild 39.

In H wird der Winkel α gemessen. Auf der Karte werden A und B durch eine Linie verbunden. Der Winkel α wird auf einem beliebigen Punkt H' der verlängerten Geraden AB angetragen und durch C eine Gleichlaufende zu dem freien Schenkel C'-H' gezogen. Der Schnittpunkt dieser Gleichlaufenden mit der Linie A-B oder ihrer Verlängerung ergibt den Hilfspunkt H. Mit Hilfe von β und s wird N an H angehängt. Sind die Punkte A und B Bodenpunkte, so sind sie durch einen Stab kenntlich zu machen.

Gerade verlaufende Straßen bieten sehr oft Gelegenheit, auf ihr einen Hilfspunkt durch Seitwärtseinschneiden zu bestimmen.

Der Punkt H kann auch zwischen den Punkten A-B liegen. Die Naturlinie A-B wird schnell und sicher wie folgt festgestellt:

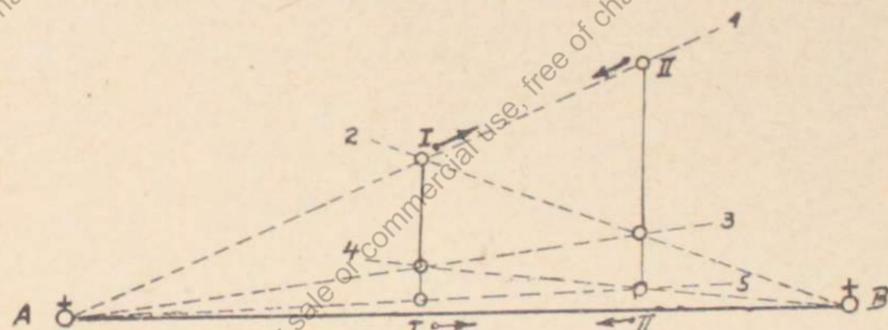


Bild 40.

Zwei Mann (I und II) stellen sich etwa 100 m voneinander entfernt mit dem Gesicht zueinander auf. Nr. II bleibt stehen und winkt Nr. I in Richtung auf A ein (1). Jetzt bleibt I stehen und winkt II in Richtung auf B ein (2). Dies Verfahren ist so lange fortzusetzen (3, 4, 5) bis I über II hinweg B und II über I hinweg A genau in Deckung sieht.

76. Beide Verfahren des Seitwärtseinschneidens geben sichere Ergebnisse und führen, besonders das erste, sehr schnell zum Ziel.

Im ersten Falle wächst die Genauigkeit der Punktbestimmung, je weiter der F. P. A entfernt ist und je mehr B, N und C zusammensuchen.

Die Punkte C sind so zu wählen, daß CH möglichst senkrecht zur Linie A-B oder deren Verlängerung liegt.

In beiden Fällen ist der gefundene Standpunkt, wenn möglich, nach einem anderen F. P. zu kontrollieren.

4. Vorwärtseinschneiden

a. mit zeichnerischer Auswertung.

77. Von den Kartenpunkten A, B und C in der Nähe von N ist sowohl Kirchthurm U.-Dorf als auch N zu sehen (Bild 41).

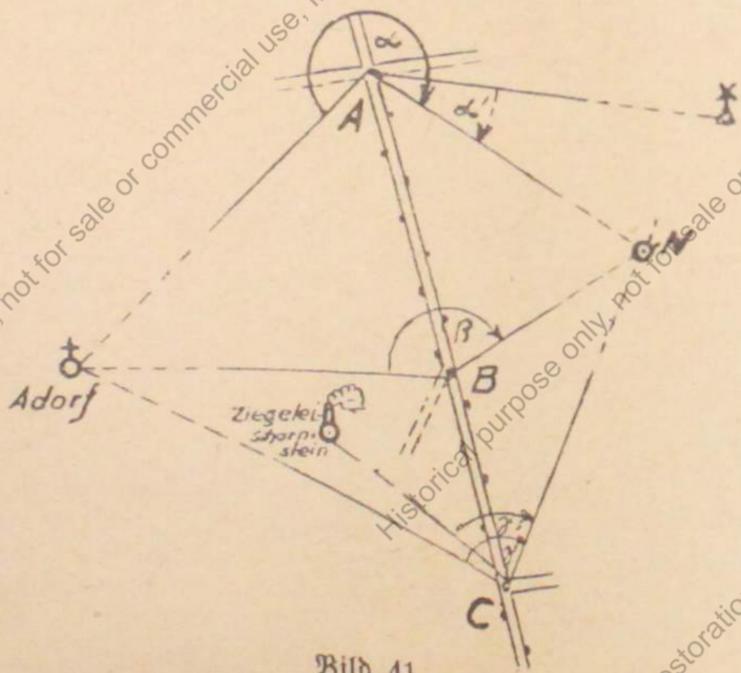


Bild 41.

Man mißt in der Natur die Winkel α , β und γ und überträgt sie auf die Karte; der Schnittpunkt der freien Schenkel ist N.

Hierbei ist es nicht notwendig, daß auf allen drei Kartenpunkten als Anschluß Kirche U.-Dorf genommen wird.

Als Anschlußpunkt kann ein beliebiger Kartenpunkt genommen werden (in Bild 41 angedeutet durch die Winkel α' und γ'). Bedingung ist nur, daß die gewählten Anschlußpunkte auch einwandfrei auf der Karte erkannt werden.

78. N liegt in der Nähe der Kartenpunkte A, B und C. Von jedem dieser Punkte ist nur N, jedoch kein weiterer Kartenpunkt zu sehen (Bild 42).

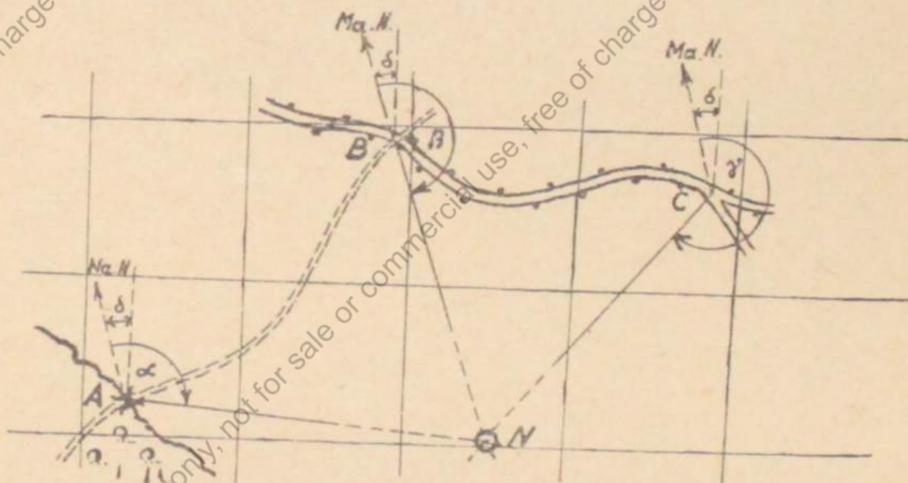


Bild 42.

In A, B und C werden die Winkel α , β und γ mit der Busssole gemessen. (Mittelung aus mindestens drei Messungen.) Werden diese Winkel um die westliche Nadelabweichung vermindert (siehe Heft 1, 91 ff.) und die sich ergebenden Richtungswinkel in den

einzelnen Kartenpunkten, von G. N. ausgehend, auf die Karte übertragen, so ist der Schnittpunkt der drei Schenkel N.

Hat die Karte kein aufgedrucktes Gitternetz, so geht man auf der Karte von G. N. aus (siehe Heft 1, 91 ff.).

b. Mit rechnerischer Auswertung (vgl. Ziffer 13)

79. In Bild 43 sind A, B und C koordinatenmäßig bekannte Festpunkte, von denen aus N ausgerichtet worden ist.

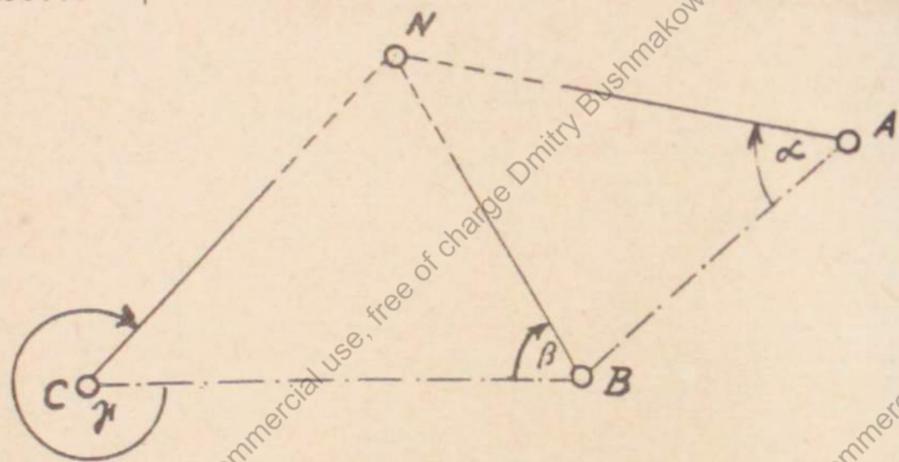


Bild 43.

Bekannt sind die Koordinaten:

	rechts	hoch
A =	61 904	37 442
B =	60 608	32 591
C =	56 374	32 086

Gemessen sind die Winkel:

$\alpha =$	945
$\beta =$	1161
$\gamma =$	5416

Im Dreieck NAB wird der Winkel bei B mit Hilfe der Richtungswinkel BA und BC gefunden.

Rechengang:

a) Berechnung von Richtungswinkel und Entfernung von B nach A und von B nach C auf Vordruck Nr. 101

Von Punkt 1	B		B	
Nach Punkt 2	A		C	
Punkt 2 Rechts = r_2	=	61 904 m	56 374 m	
Punkt 1 Rechts = r_1	=	60 608	60 608	
$r_2 - r_1$	=	+ 1 296	- 4 234	
Punkt 2 Hoch = h_2	=	37 442 m	32 086 m	
Punkt 1 Hoch = h_1	=	32 591	32 591	
$h_2 - h_1$	=	+ 4 851	- 505	
$r_2 - r_1$...	3 • 11 261	3 • 62 675	
$h_2 - h_1$...	3 • 68 583	2 • 70 329	
$\text{tg } t_1$...	9 • 42 678	0 • 92 346	
Abschnitt		weiß	gelb	
Richtungswinkel t_1	=	266 -	4679 -	
der größere Wert...		3 • 68 583	3 • 62 675	
für t_1 Tafelwert aus der umrahmten Spalte	...	9 • 98 502	9 • 99 693	
Entfernung s	...	3 • 70 081	3 • 62 982	
s	=	m	m	

b) Berechnung der Dreiecke NAB und NBC zur Ermittlung der Entfernungen von A, B und C nach N auf Vordruck Nr. 102

Neupunkt (N)	A	B	C
$\alpha =$	1429	1055	3200
$\beta =$	945	1161	984
$\gamma =$	826	984	3200
$\alpha + \beta + \gamma =$	3200	3200	3200
Ausgangssseite BC
E sin α ...	0	0	0
sin β ...	9	9	9
sin γ ...	9	9	9
AC =	3	3	3
...	70	62	65
...	00	06	65
...	90	95	95
...	324	835	355
...	081	982	355
...	615	538	355
...	020	835	355
...	31	91	61
...	86	91	61
...	56	521	041
...	725	521	041
...	029	521	041

Seite AN = ... 3.56 725
Seite BN = ... 3.61 030 Mittelwert
Seite CN = ... 3.65 355

c) Errechnung der Koordinaten für N auf Vordruck Nr. 102

Vom Ausgangspunkt 1	A	B	C
Zum Neupunkt 2	N	N	N
Richtgswkl. d. Anschlußzeiles	3466	4679	1479
+ Gemessener Winkel	945	1161	5416
Richtungswinkel $t_1 =$	4411	5840	495
Entfernung S	3.56 725	3.61 030	3.65 355
sin t_1	9.96 753	9.77 809	9.66 937
cos t_1	9.57 134	9.93 077	9.94 656
$s + \sin t_1 = r_2 - r_1$	3.53 478	3.32 839	3.32 292
$s + \cos t_1 = h_2 - h_1$	3.53 859	3.54 107	3.60 011
Ausgangspunkt r_1	61 904 ^m	60 608 ^m	56 374 ^m
$r_2 - r_1$	-3 426	-2 130	+2 103
Neupunkt r_2	58 478 ^m	58 478 ^m	58 477 ^m
Ausgangspunkt h_1	37 442 ^m	32 591 ^m	32 086 ^m
$h_2 - h_1$	-1 376	+3 476	+3 982
Neupunkt h_2	36 066 ^m	36 067 ^m	36 068 ^m

Die Koordinaten für N sind: Rechts 58 478 Hoch 36 067

Die Koordinaten wurden hier über alle drei Festpunkte gerechnet, um zu zeigen, daß alle Werte brauchbar sind. Um eine Kontrollrechnung zu haben, genügt es, wenn die Koordinaten der 2 Punkte berechnet werden.

V. Höhenbestimmungen.

80. Wenn keine Karten 1 : 50 000 oder größeren Maßstabes zur Verfügung stehen, so sind die für den Truppengebrauch benötigten Höhenbestimmungen trigonometrisch auszuführen nach der Formel

$$h = s \cdot \operatorname{tg} \alpha;$$

worin h = gesuchter Höhenunterschied,

s = waagerechte Entfernung zwischen den beiden Punkten und

α = Höhen- bzw. Tiefenwinkel zwischen den beiden Punkten

bedeutet.

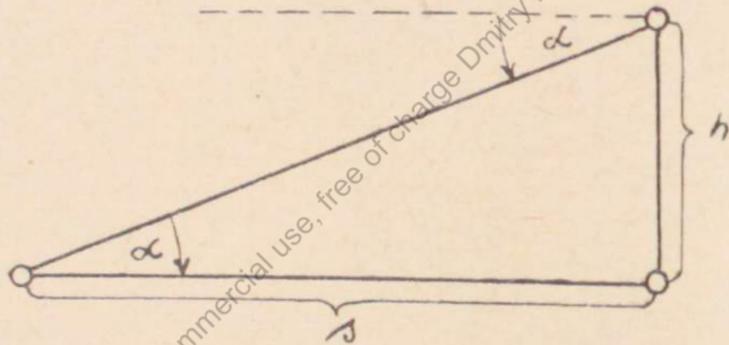


Bild 44.

Der Winkel α wird mit dem Richtkreis 31 gemessen. s kann auch auf Karten abgegriffen werden.

81. Es müssen zwei Fälle von Höhenbestimmungen unterschieden werden:

1. Bestimmung der Höhe des Standpunktes,
2. Bestimmung der Höhe des Zielpunktes.

1. Bestimmung der Höhe des Standpunktes.

a. Bei einem Höhenwinkel: $h_1 = h + i$.

Liegt der bekannte Punkt höher als der gesuchte, so ist nach Bild 45 die Bodenhöhe des Standpunktes gleich der bekannten Höhe \odot A.-Dorf minus h_1 .

h_1 selbst setzt sich zusammen aus dem errechneten h + der Fernrohrhöhe i .

Bekannt:

Höhe über N.N. von Knopf des \odot A.-Dorf =	484 m,
s aus Karte abgegriffen =	2 540 m
α gemessen =	68
i (Fernrohrhöhe über Boden gemessen) =	1,30 m.

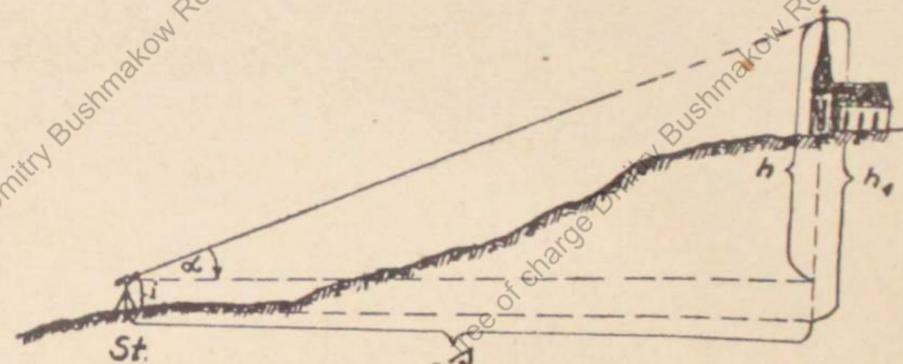


Bild 45.

$$h = s \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

a. Logarithmische Berechnung:

$\lg s =$	3.40483
$\lg \operatorname{tg} \alpha =$	8.82515
$\lg h =$	2.22998
$h =$	170,00 m
\odot A.-Dorf =	484,00 m
$h =$	— 170,00 m
Fernrohrhöhe =	314,00 m
$i =$	— 1,30 m
$=$	312,70
Standpunkt =	313,00 m über N.N.

b. Multiplikation mit Hilfe der Tafel IV der H. Dv. 141 a:

s = 2 540, tg a = 0,0669

h = 2 540 × 0,0669 =

22860

15240

15240

169,9260

h = 170 m

Aus den Bildern 45 und 46 ergibt sich, daß von der errechneten Fernrohrhöhe i abgezogen werden muß.

b. Bei einem Tiefenwinkel: $h_1 = h - i$.

Liegt der bekannte Punkt tiefer als der gesuchte, so ist nach Bild 46 die Bodenhöhe des Standpunktes gleich der bekannten Höhe N.-Dorf plus h_1 .

Bekannt:

○ N.-Dorf = 484 m,

s errechnet = 1 850 m,

α gemessen = 45

i gemessen = 1,30 m.

$h = s \cdot \text{tg } \alpha$

a. Logarithmische Berechnung:

lg s = 3.26717

lg tg α = 8.64550

lg h = 1.91267

h = 82,00 m

○ N.-Dorf = 484,00 m

h = 82,00 m

Fernrohrhöhe = 566,00 m

i = 1,30 m

= 564,70

Standpunkt = 565,00 m über N.

b. Multiplikation mit Hilfe der Tafel IV der H. Dv. 141 a:

s = 1 850, tg α = 0,0442

h = 1 850 × 0,0442 =

3700

7400

7400

81,7700

h = 82 m

Um Verwechslungen vorzubeugen, ist grundsätzlich erst die Fernrohrhöhe zu bestimmen und von dieser die Bodenhöhe des Standpunktes abzuleiten.

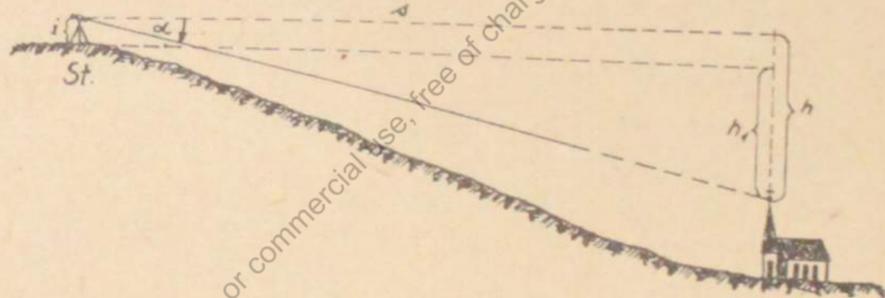


Bild 46.

2. Bestimmung der Höhe des Zielpunktes.

a. Bei einem Höhenwinkel: $h_1 = h + i$.

Liegt der gesuchte Punkt höher als der bekannte Punkt, so ist nach Bild 47 zu der bekannten Fernrohrhöhe des Standpunktes h hinzuzuzählen.

Bekannt:

Höhe des Standpunktes über N.N. = 278,96 m,

s aus der Karte 1 : 25 000 abgegriffen = 3 050 m,

α gemessen = 16

i gemessen = 1,30 m.

$$h = s \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

a. Logarithmische Berechnung:

$$\lg s = 3.48430$$

$$\lg \operatorname{tg} \alpha = 8.19616$$

$$\lg h = 1.68046$$

$$h = 48,00 \text{ m}$$

$$\text{Standpunkt} = 279,00 \text{ m}$$

$$i = + 1,30 \text{ m}$$

$$\text{Fernrohrhöhe} = 280,30 \text{ m}$$

$$h = + 48,00 \text{ m}$$

$$328,30$$

Schornstein, ob. Rand = 328,30 m über N. N.

b. Multiplikation mit Hilfe der Tafel IV der H. Dv. 141 a.

$$s = 3050, \operatorname{tg} \alpha = 0,0157$$

$$h = 3050 \times 0,0157 =$$

$$21350$$

$$15250$$

$$3050$$

$$47,8850$$

$$h = 48 \text{ m}$$

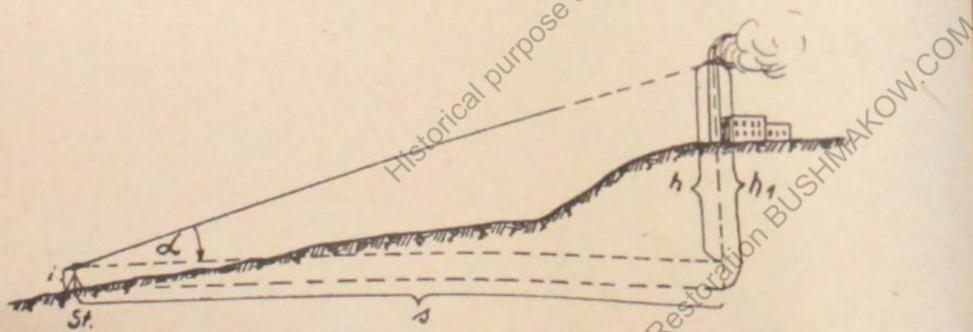


Bild 47.

b. Bei einem Tiefenwinkel: $h_1 = h - i$.

Liegt der gesuchte Punkt tiefer als der bekannte Punkt, so ist nach Bild 48 von der bekannten Fernrohrhöhe des Standpunktes h abziehen.

Bekannt:

$$\text{Höhe des Standpunktes über N. N.} = 278,96 \text{ m,}$$

$$s \text{ errechnet} \dots\dots\dots = 1925 \text{ m,}$$

$$\alpha \text{ gemessen} \dots\dots\dots = 36^\circ,$$

$$i \text{ gemessen} \dots\dots\dots = 1,30 \text{ m.}$$

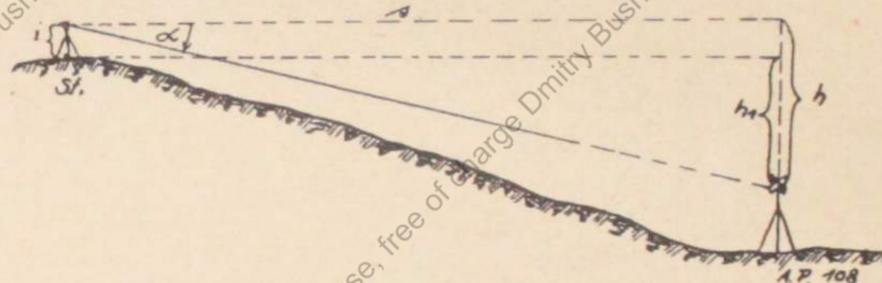


Bild 48.

$$h = s \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

a. Logarithmische Berechnung:

$$\lg s = 3.28443$$

$$\lg \operatorname{tg} \alpha = 8.54848$$

$$\lg h = 1.83291$$

$$h = 68,06 \text{ m}$$

$$\text{Standpunkt} = 278,96 \text{ m}$$

$$i = + 1,30 \text{ m}$$

$$\text{Fernrohrhöhe} = 280,26 \text{ m}$$

$$h = - 68,06 \text{ m}$$

A. P. 108 Tafel

$$\text{unterer Rand} = 212,20 \text{ m über N. N.}$$

b. Multiplikation mit Hilfe der Tafel IV der H. Dv. 141 a.

$$s = 1925, \operatorname{tg} \alpha = 0,0354$$

$$h = 1925 \times 0,0354 =$$

7700

9625

5775

68,1450

$h = 68 \text{ m}$

82. Bei der Höhenbestimmung des Standpunktes sind andere Punkte mit bekannter Höhe als Kontrolle noch heranzuziehen.

Bei der Höhenbestimmung von Zielpunkten müssen, wenn die Genauigkeit es erforderlich macht, Höhenbestimmungen von anderen der Höhe nach bekannten Festpunkten nach diesen Zielpunkten vorgenommen werden.

VI. Der senkrechte Leuchtschuß.

a. Allgemeines.

83. Das Verfahren des Einmessens mit senkrechtem Leuchtschuß beruht darauf, daß auf dem zu bestimmenden nicht eingesehenen Neupunkt senkrechte Leuchtschüsse abgegeben und von bekannten Punkten aus angerichtet werden. Der Neupunkt wird durch diesen senkrechten Leuchtschuß nach oben gelotet und dadurch sichtbar gemacht.

84. Die größte Genauigkeit wird erreicht, wenn

- a) das Anrichten von trigonometrisch bestimmten Punkten erfolgt,
- b) die Entfernungen von den Beobachtungspunkten zu dem Neupunkt zwischen 3 bis etwa 8 km liegen,
- c) der Wind den senkrechten Leuchtschuß nicht abtreibt.

85. Der senkrechte Leuchtschuß findet vorteilhaft Verwendung, wenn es sich darum handelt, schnell eine größere Zahl von Punkten zu bestimmen, oder wenn Punkte, für die nicht die bei den bisherigen Vermessungsverfahren erreichte Genauigkeit gefordert wird, sonst nur durch zeitraubende Verfahren zu bestimmen wären.

b. Anrichten.

86. Das Anrichten erfolgt mit dem genauesten zur Verfügung stehenden Winkelmessgerät. Die Entfernung ist möglichst nicht unter 3 km zu wählen, da sonst die Zeit, innerhalb welcher der senkrechte Leuchtschuß im Gesichtsfeld des optischen Geräts bleibt, für ein Anrichten zu kurz wird.

87. Die Beobachtungsrichtung und Abschußzeit wird jedem Beobachter bekanntgegeben, so daß er den ersten Schuß (Rauchpatrone) sofort findet; den zweiten Schuß einer Rauchpatrone kann er dann bereits im Gesichtsfeld des optischen Instruments erfassen. Der dritte Schuß (Messpatrone) dient zum Anrichten. Zur Prüfung und Feineinstellung werden die weiteren Schüsse abgeschnitten. Bei schwierigen Sichtverhältnissen kann die Zahl der Rauchpatronen vermehrt werden. Bei niedriger Wolkendecke sind unter Umständen nur Rauchpatronen anzuwenden.

Bewährt hat sich die Reihenfolge von 2 Rauch- und 3 Messpatronen in Abständen von je $\frac{1}{2}$ Minute.

Beim Bestimmen der Punkte ist vor allem am Morgen und Abend der Stand der Sonne zu berücksichtigen.

88. Angerichtet wird der tiefste sichtbare Punkt der Geschoszbahn. Genau meßbar sind die unteren zwei Drittel dieser Strecke, darüber hinaus macht sich bereits die Schußstreuung und der Windeinfluß bemerkbar.

89. Um stärkeren Windeinfluß möglichst auszugleichen, achtet ein Mann bei der Abschußstelle auf die senkrechte Richtung der Leuchtbahn und gleicht Abweichungen durch Gegenrichten der Pistole aus.

90. Für das Verhalten des anrichtenden Trupps gilt:

- a) Die Richtung, in der der senkrechte Leuchtschuß erscheinen muß, ist vorher durch Kartenwinkelmesser festzulegen.
- b) Das Aufnehmen des ersten Rauchsusses geschieht ohne Glas.
- c) Ein Mann des Trupps sieht auf die Uhr und gibt an, wann der Messende mit dem Beobachten beginnen muß.
- d) Die Anrichtungen sind mit »genau« und »ungenau« zu kennzeichnen.

c. Tarnung.

91. Bei Tage sind besondere Vorsichtsmaßregeln unnötig, da die Einmessung der Leuchtschüsse nur von denjenigen eigenen Beobachtern erfolgen kann, die entsprechend vorbereitet waren, also Beobachtungsrichtung und Abschußzeit kannten.

92. Um in der Nacht das Einmessen der festzulegenden Punkte für den Feind unmöglich zu machen, werden die notwendigen Schüsse in unregelmäßigen Pausen abwechselnd an den einzelnen Punkten abgegeben, nötigenfalls unter Festlegung einer genauen Feuerordnung, die den Beteiligten mitgegeben wird.

93. Weitere Tarnung kann erfolgen durch sonstige nicht zur Einmessung zu verwendende, örtlich verschiedene Leuchtschüsse oder dadurch, daß eine seitlich verschobene, bedeutungslose Stelle eingemessen wird, von der aus dann die eigentlichen im Umkreis festzulegenden Punkte leicht bestimmt werden können.

d. Auswerten.

94. Die Auswertung erfolgt zeichnerisch (97) oder rechnerisch (79).

95. Beispiel:

In Bild 49 seien A, B, C und D sowie die Kirchtürme U. = und B.-Dorf bekannte Kartenpunkte und I, II und III einzumessende Neupunkte.

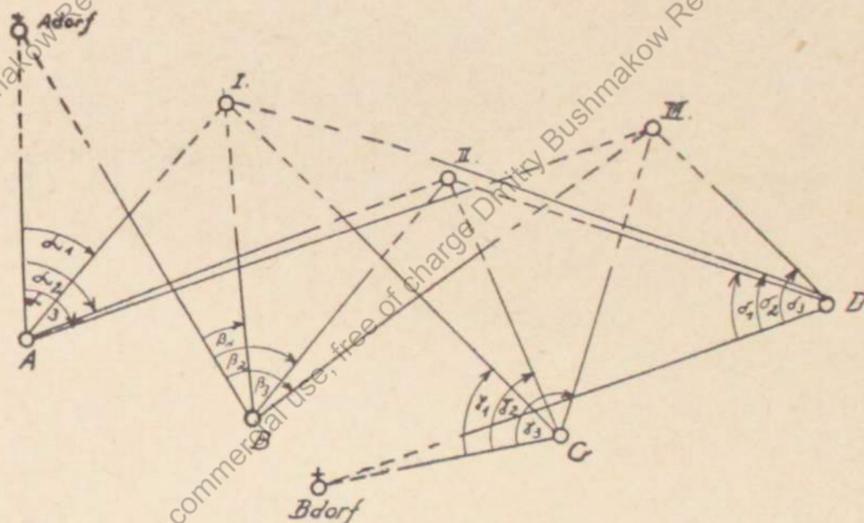


Bild 49.

Auf den Kartenpunkten A, B, C und D ist je ein Richtkreis oder Scherenfernrohr aufgestellt und auf die Grundrichtung (A und B nach Kirche U.-Dorf, C und D nach Kirche B.-Dorf) eingerichtet:

Neupunkt I feuert um x Zeit 2 Rauchpatronen, danach 3 Leuchtschüsse in Abständen von $\frac{1}{2}$ Minute ab,

Neupunkt II beginnt um x plus 5 Minuten,

Neupunkt III beginnt um x plus 10 Minuten.

96. Durch Mittelung der in A, B, C und D gemessenen Winkel erhält man

in A $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$

in B $\beta_1, \beta_2, \beta_3$

in C $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$

in D $\delta_1, \delta_2, \delta_3$

97. Auf einem Plane im Maßstabe 1:25 000, auf dem die Kartenpunkte A, B, C und D und die Grundrichtungspunkte vorhanden sind, werden die auf den Kartenpunkten zwischen den Grundrichtungen und den Neupunkten ermittelten Winkel aufgetragen. Die Schnittpunkte der zusammengehörenden Strahlen ergeben die Lage der Neupunkte.

VII. Festlegung des Grundgeschüzes und der Grundrichtung in vorbereiteten Stellungen.

98. Das Grundgeschütz N ist durch einen Pfahl, der fest in die Erde eingetrieben wird, kenntlich zu machen. Am Pfahl ist eine Tafel zu befestigen, auf der die Nummer der Feuerstellung geschrieben ist (Bild 50).

99. Die Grundrichtung wird, wenn möglich, nach rückwärts, sonst nach vorwärts, durch Pfähle mit Nägeln oder weißen Tafeln mit schwarzem Dreieck festgelegt (Bild 50). Die Pfähle stehen soweit wie möglich, mindestens 50 und 75 m von »N« entfernt, genau ausgerichtet. Die schwarzen Dreiecke der Tafeln berühren sich scheinbar mit ihren Spitzen.

Bei Nacht oder bei Nebel werden an diesen Pfählen abgeblendete Laternen mit schmalen Lichtspalt befestigt.

100. Seitlich, etwa 150 m entfernt, ist ein Sicherungspfahl einzumessen (Bild 50). Ist ein als Richt-

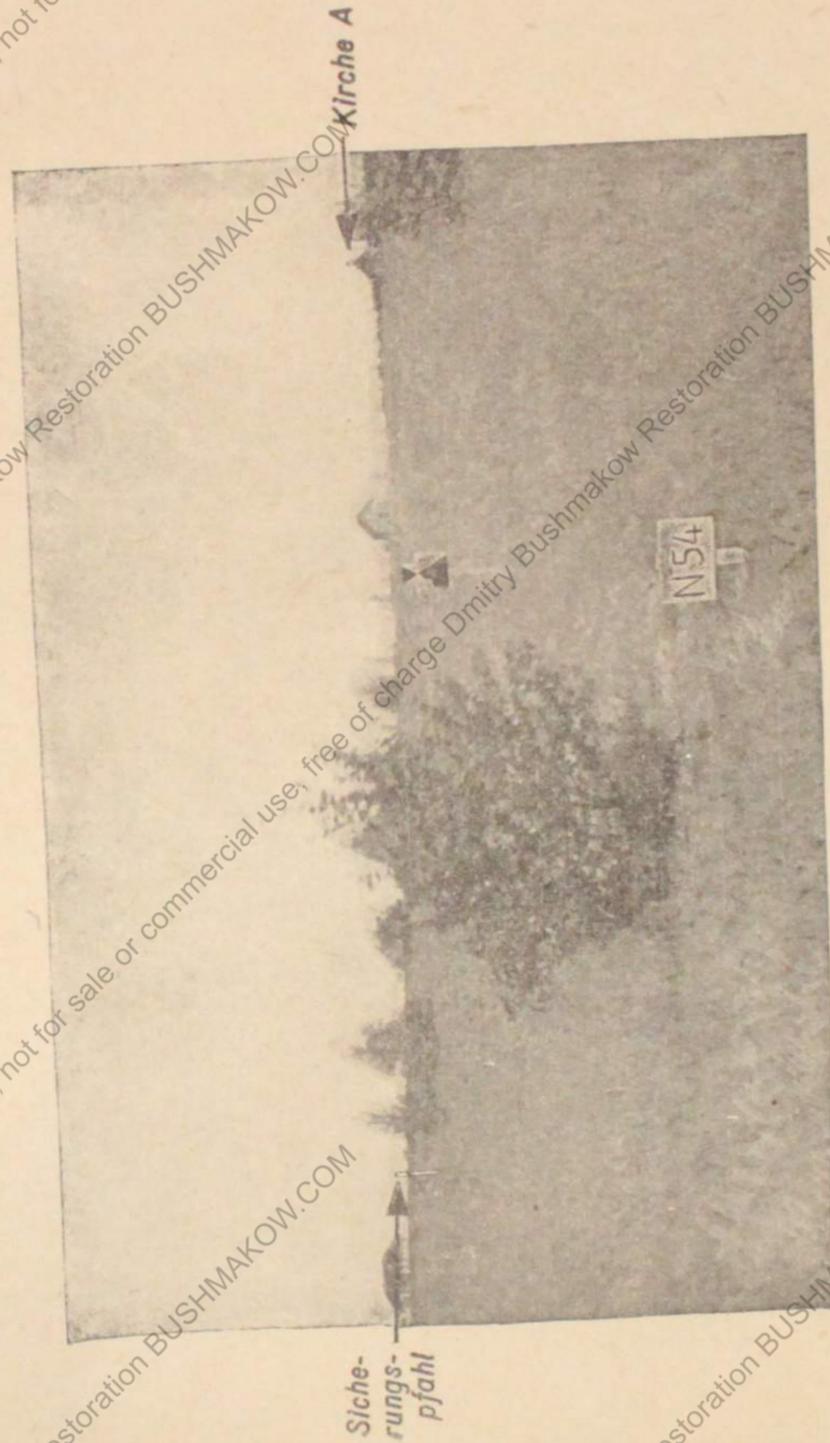
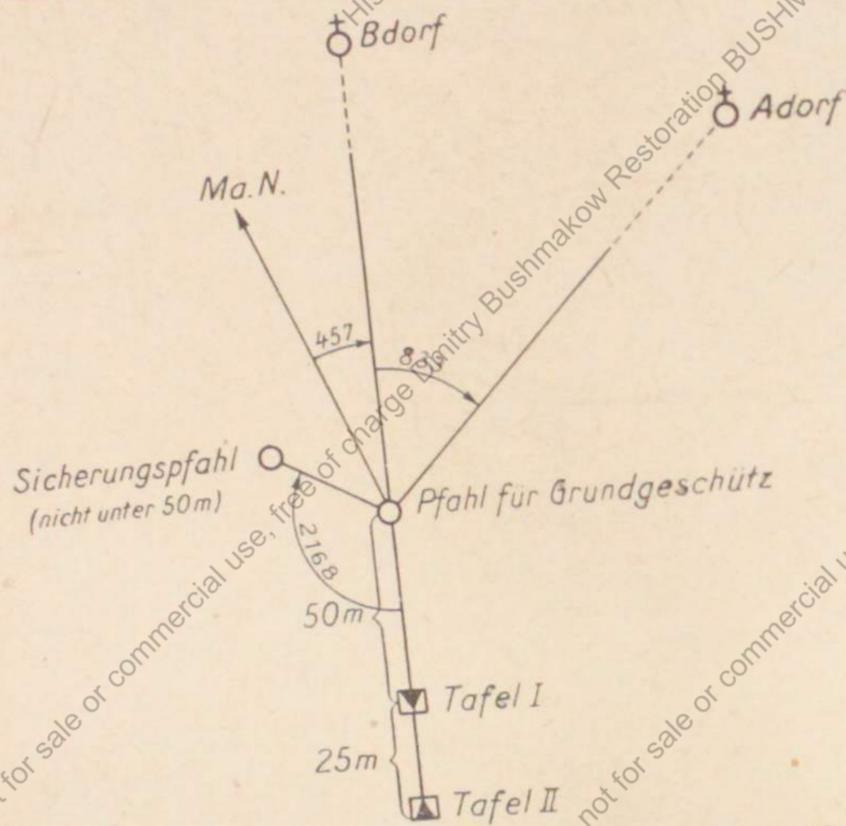


Bild 50.

punkt geeigneter Naturpunkt, z. B. in Bild 50 Kirche A, zu sehen, der auch als Kartenpunkt vorhanden ist, so ist die Teilringzahl nach ihm festzustellen.



Koordinaten des Grundgeschützes:	rechts	hoch	Höhe
" der Tafel II:	"	"	"
" des Sicherungspfahles:	"	"	"
" des Richtpunktes:	"	"	"
" des Grundrichtungspunktes:	"	"	"

Bild 51.

101. Alle Grundlagen für die Feuerstellung sind auf einem Zettel mit Skizze und entsprechenden Erläuterungen aufzuschreiben (Bild 51).

102. Müssen Grundgeschütz und Richtpunkt nahe beieinander gewählt werden,

so dürfen sie nicht unabhängig voneinander bestimmt werden. Die bei unabhängiger Bestimmung mögliche Verzerrung führt bei nahe beieinander gelegenen Grundgeschütz und Richtpunkt oft zu erheblichen Fehlern in der Seitenrichtung.

Folgende Fälle sind zu unterscheiden:

- a) A sei der bekannte einwandfreie Kartenpunkt, der als Ausgangspunkt dient; N das Grundgeschütz und R. P. der Richtpunkt.
In A sind N und R. P. zu sehen:
Beide Punkte sind unmittelbar an A anzuhängen und gegenseitig zu kontrollieren.
- b) In A ist nur N zu sehen:
N ist an A und R. P. an N anzuhängen;
- c) In der Nähe von N und R. P. liegen keine Kartenpunkte; ein Streckenzug ist zu zeitraubend;
N kann durch senkrechten Leuchtschutz bestimmt werden; dann ist R. P. von N aus durch Anhängen (Busssole) zu bestimmen. N und R. P. dürfen niemals unabhängig voneinander durch senkrechten Leuchtschutz bestimmt werden.
- d) Ist auch c nicht möglich, dann ist N durch Eintrockieren zu gewinnen; die Grundrichtung ist mit der Nadel festzulegen.

Berlin, den 1. Oktober 1935.

Reichsriegsministerium
Der Oberbefehlshaber des Heeres.

J. A.
Grün.

