

H. Dv. 141/2

# Truppenvermessungsdienst

(Z. B.)

Bom 1. 10. 35

Heft 2

A. Behelfsmäßige Punktbestimmung

B. Punktbestimmung mit Richtkreis

Nachdruck

mit eingearbeiteten Deckblättern 1—6, eingearbeiteten Anlagen 1—7  
und handschriftlichen Berichtigungen gemäß:

HM. 41 Nr. 985.

HBBL (C) 41 Nr. 1034.

HM. 42 Nr. 621.

HM. 43 Nr. 161.

Juni 1944.

---

Verlag Bernard & Graefe, Berlin SW 68



H. Dv. 141/2

# Truppenvermessungsdienst

(L.B.)

vom 1. 10. 1935

## Heft 2

A. Behelfsmäßige Punktbestimmung

B. Punktbestimmung mit Richtkreis

Nachdruck

mit eingearbeiteten Deckblättern 1—6, eingearbeiteten Anlagen 1—7  
und handschriftlichen Berichtigungen gemäß:

SM. 41 Nr. 985.

SM. (C) 41 Nr. 1034,

SM. 42 Nr. 621,

SM. 43 Nr. 161.

Juni 1944.

---

Verlag Bernard & Graefe, Berlin SW 68



# Inhalt.

		Seite
<b>A. Behelfsmäßige Punktbestimmung</b>		
1— 4	Allgemeines . . . . .	5
5	Unmittelbare Bestimmung des Neupunktes von Kartenpunkten aus . . . . .	6
6	Bestimmung des Neupunktes durch Loten auf Fluchlinien . . . . .	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>B. Punktbestimmung mit Richtkreis</b>		
10— 15	I. Allgemeines . . . . .	13
II. Winkelmessungen:		
16— 20	1. Allgemeines und Abloten . . . . .	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:		
1. Anhängen		
53— 56	a) mit zeichnerischer Auswertung . . . . .	31
57— 57a	b) mit rechnerischer Auswertung . . . . .	35
58— 74	2. Streckenzug . . . . .	38



Nr.		Seite
75 — 76	3. Seitwärtseinschneiden mit zeichnerischer Auswertung . . .	45
77 — 78	4. Vorwärtseinschneiden	
79	a) mit zeichnerischer Auswertung . . .	47
79a	b) mit rechnerischer Auswertung . . .	49
79b	5. Rückwärtseinschneiden mit zeichnerischer Auswertung . . .	53
79c—d	a) Auswertung mit Pauspapier . . .	54
79e	b) Auswertung durch Kreis konstruktion . . .	55
79f	6. Zweipunktverfahren	
79g	a) Zeichnerische Auswertung . . .	58
	b) Rechnerische Auswertung . . .	60

V. Höhenbestimmungen

80 — 82	1. Trigonometrische Höhenbestimmung . . .	62
82a— 82y	2. Barometrische Höhenbestimmung . . .	68

83 — 97	VI. Der senkrechte Wuchtschuß . . . . .	77
---------	---	----

98 — 107	VII. Festlegung der Grundrichtung in vor- bereiteten Stellungen . . . . .	81
----------	--	----

Tafel . . . . .	Anlagen 1—7
-----------------	-------------

**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:

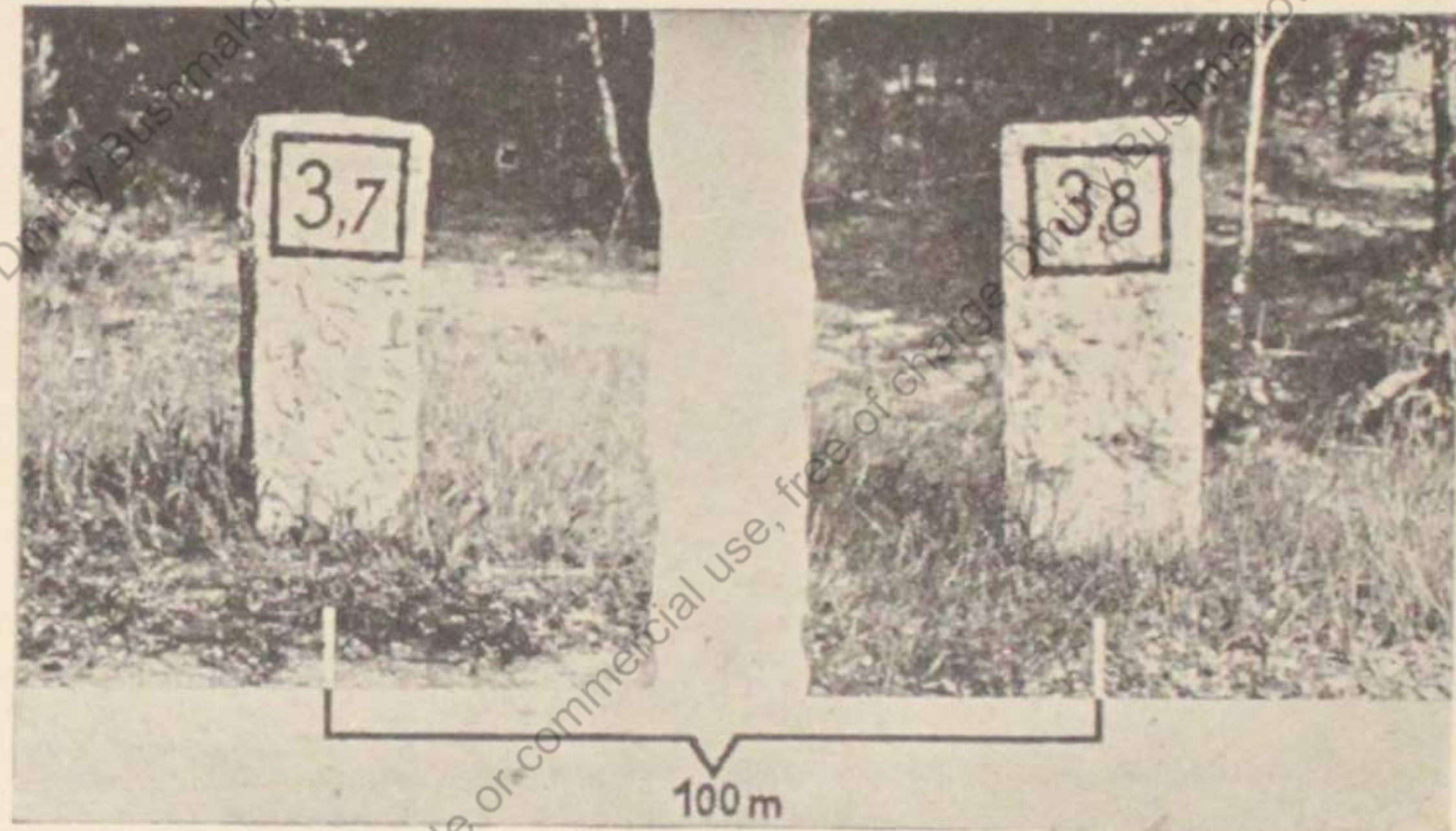


Bild 1.

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 Abmessen von Längen 2mal unabhängig (hin und zurück) zu erfolgen. Beide Werte sind zu mitteln. Entfernungen über 300 m dürfen nicht mehr abgemessen werden. Die zu den Punktbestimmungen notwendigen, örtlich zu ermittelnden Entfernungen sind in den Bildern mit  $s$ ,  $s_1$ ,  $s_2$  usw. bezeichnet.

4a. Die durch die behelfsmäßige Punktbestimmung zu erreichende Genauigkeit beträgt  $\pm 25$  m.

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).

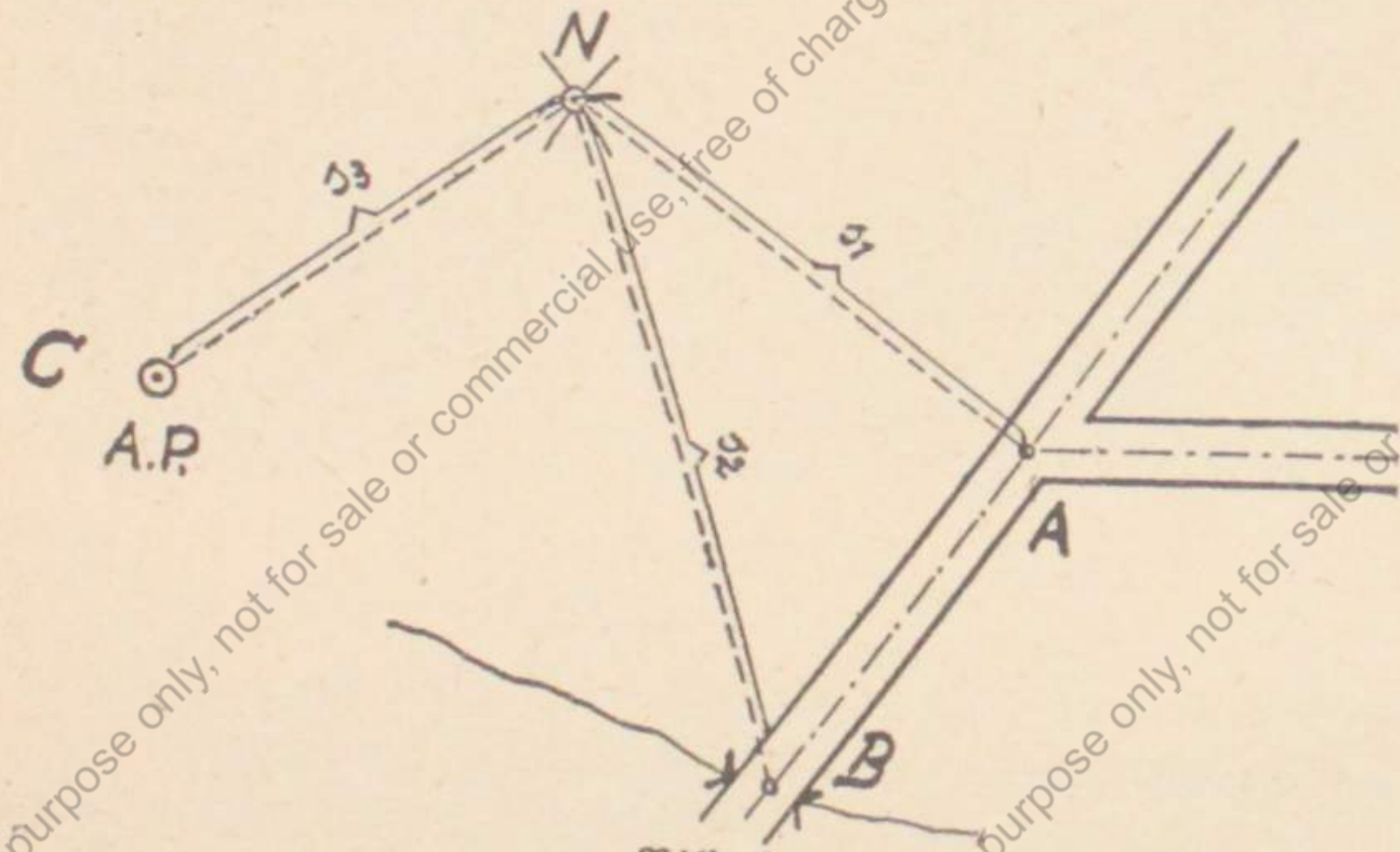


Bild 2.

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).

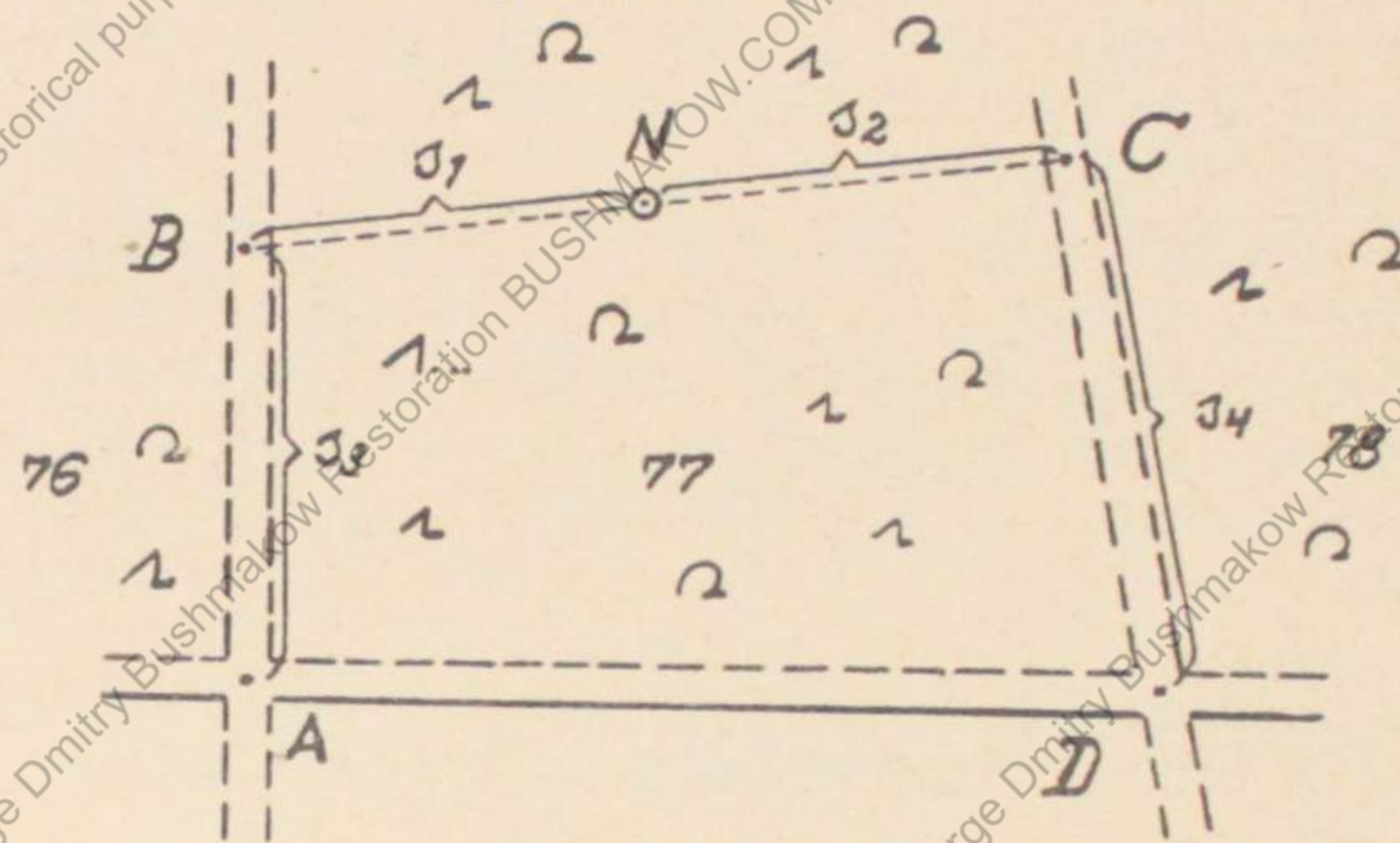


Bild 3.

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 Buche vorhandenen oder durch Zusam-

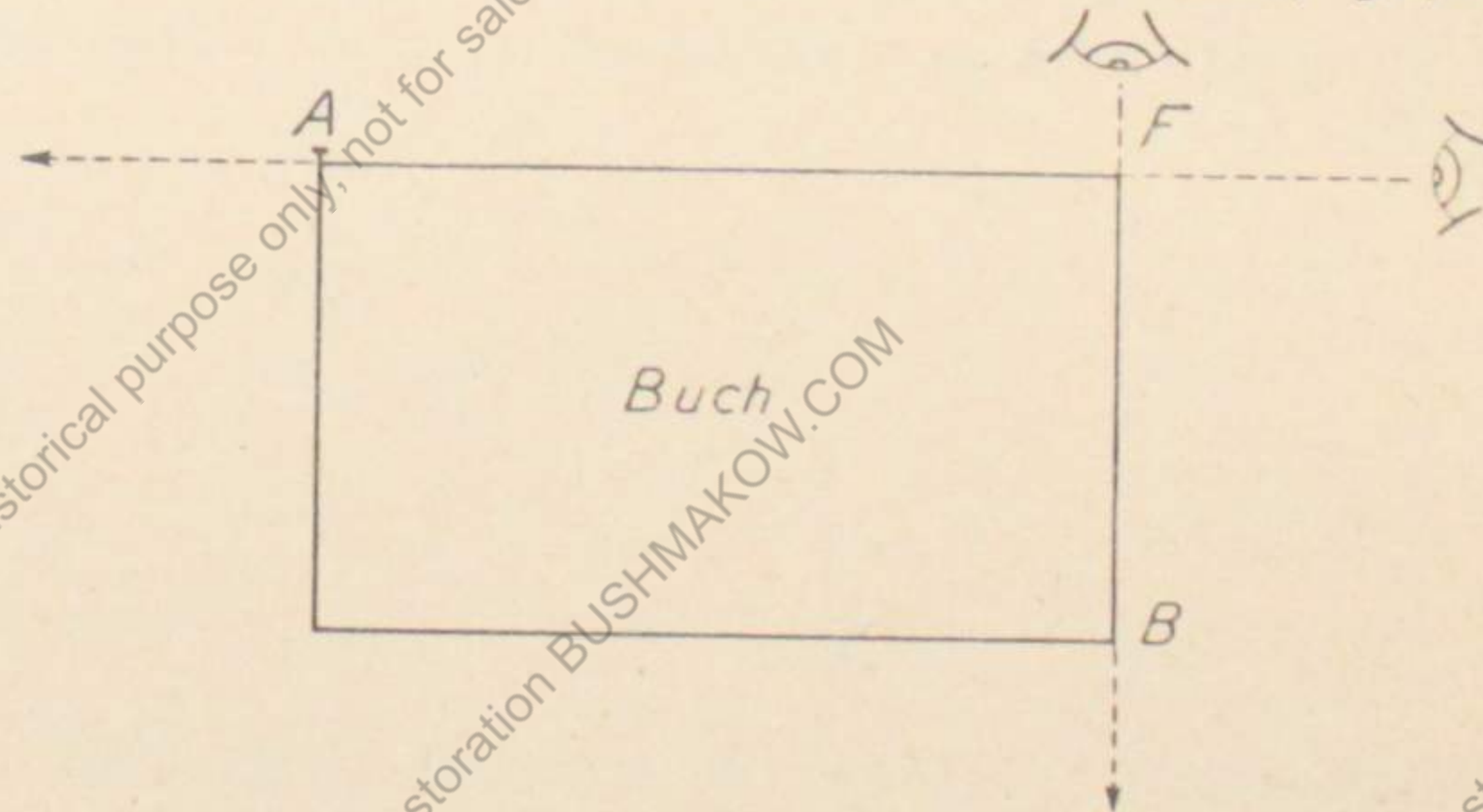


Bild 4



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.

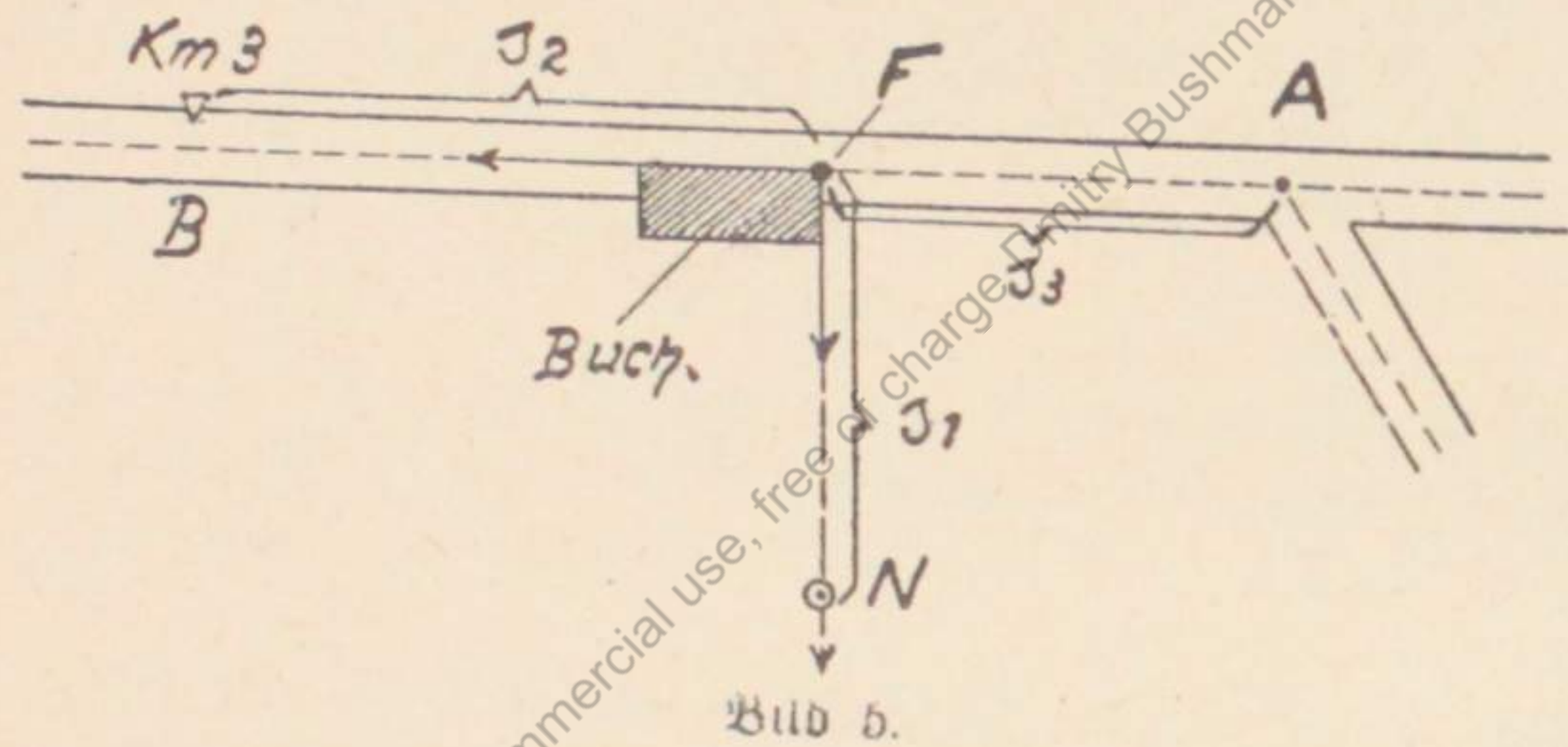


Bild 5.

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

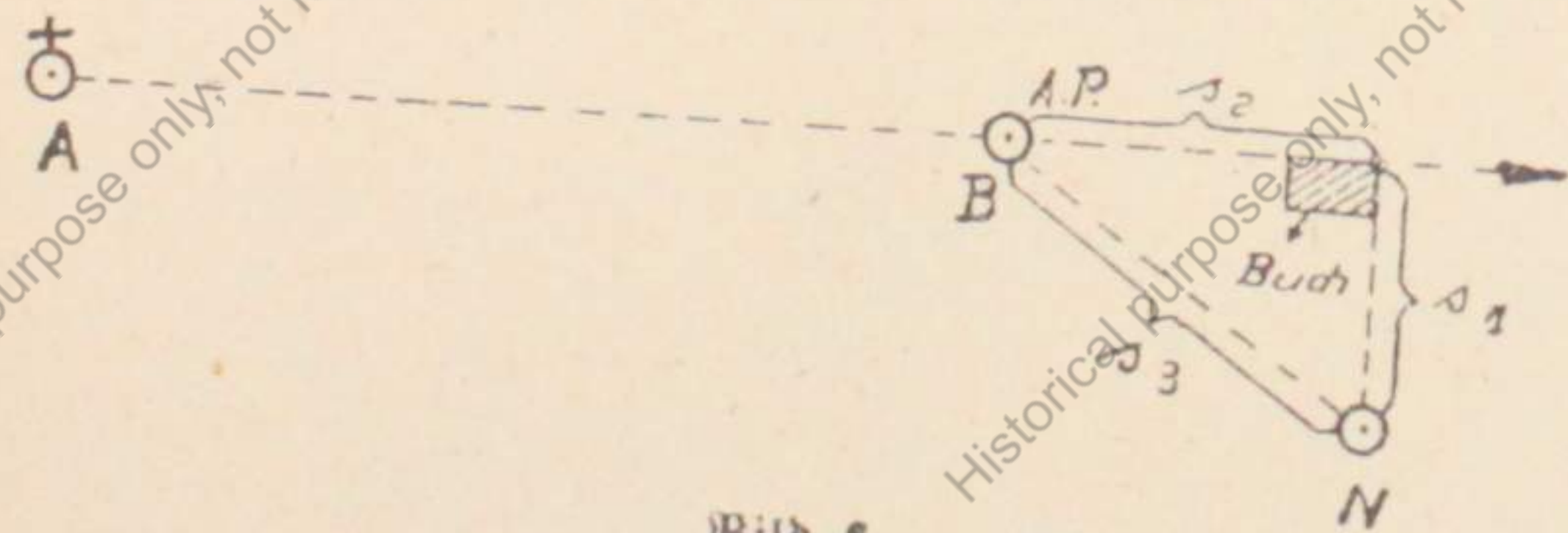


Bild 6.

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 Straßenflucht. Er wird vom km-Stein und vom Wegekreuz aus eingeschritten (Bild 7).

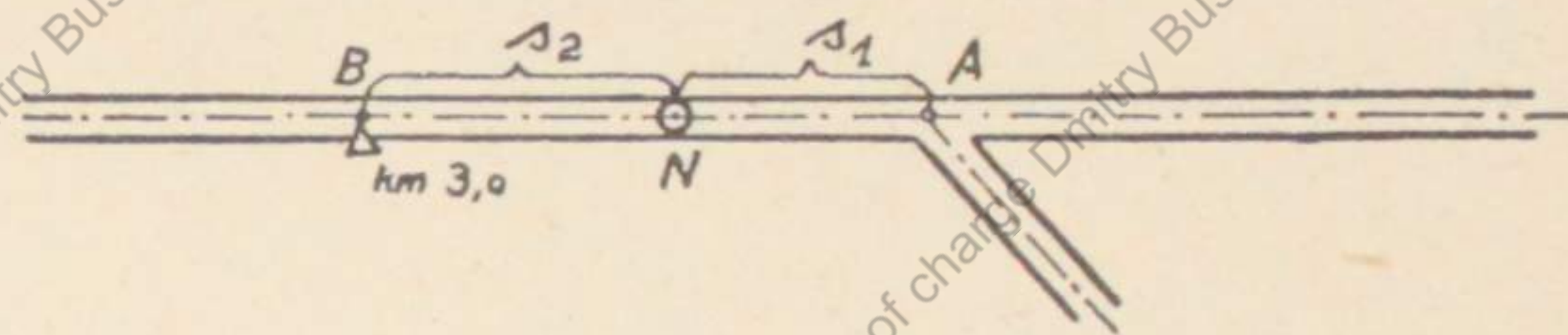


Bild 7.

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

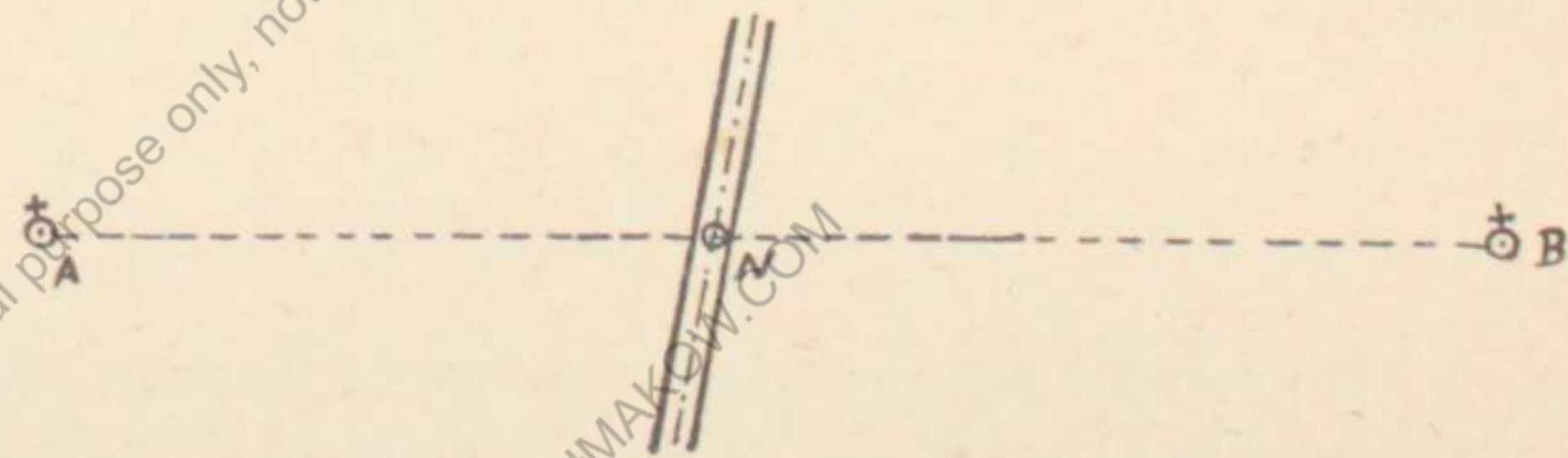


Bild 8.

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



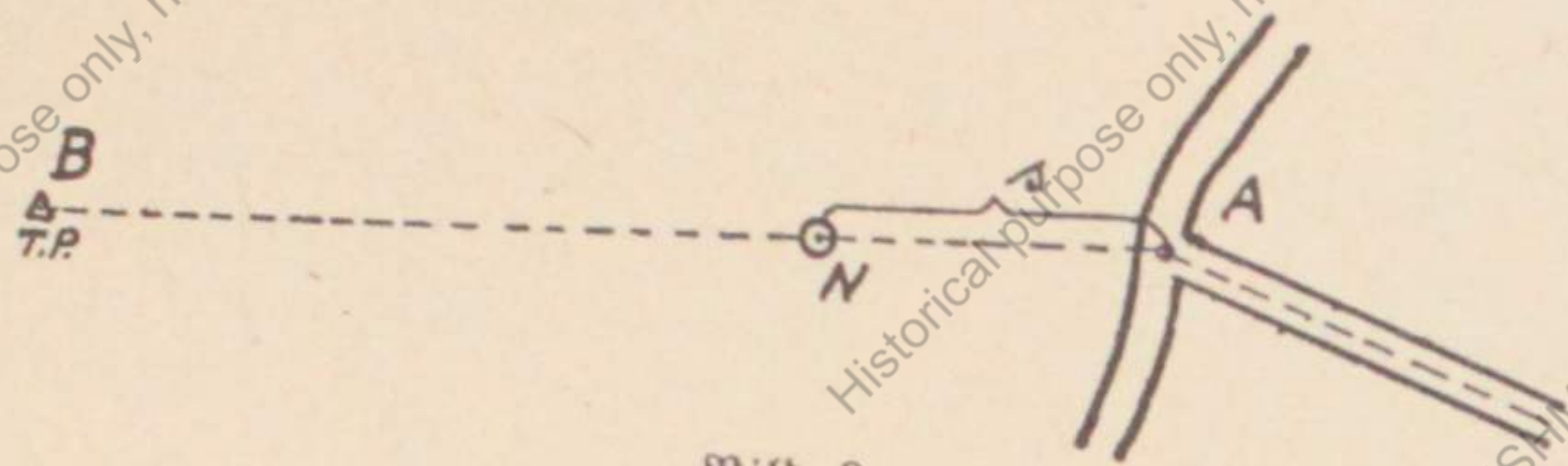


Bild 9.

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

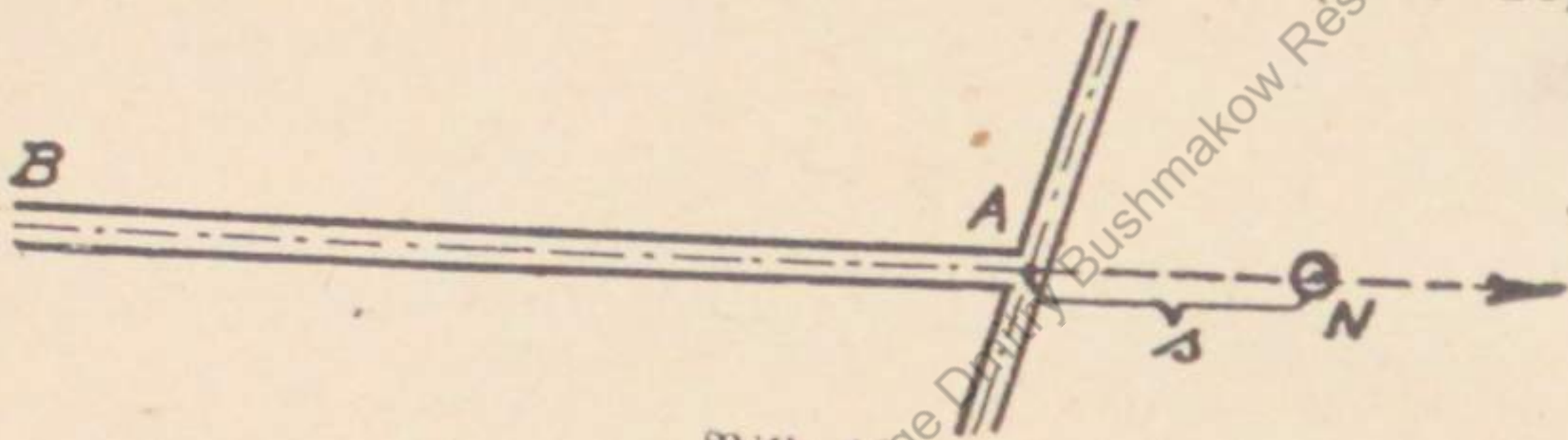


Bild 10.

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

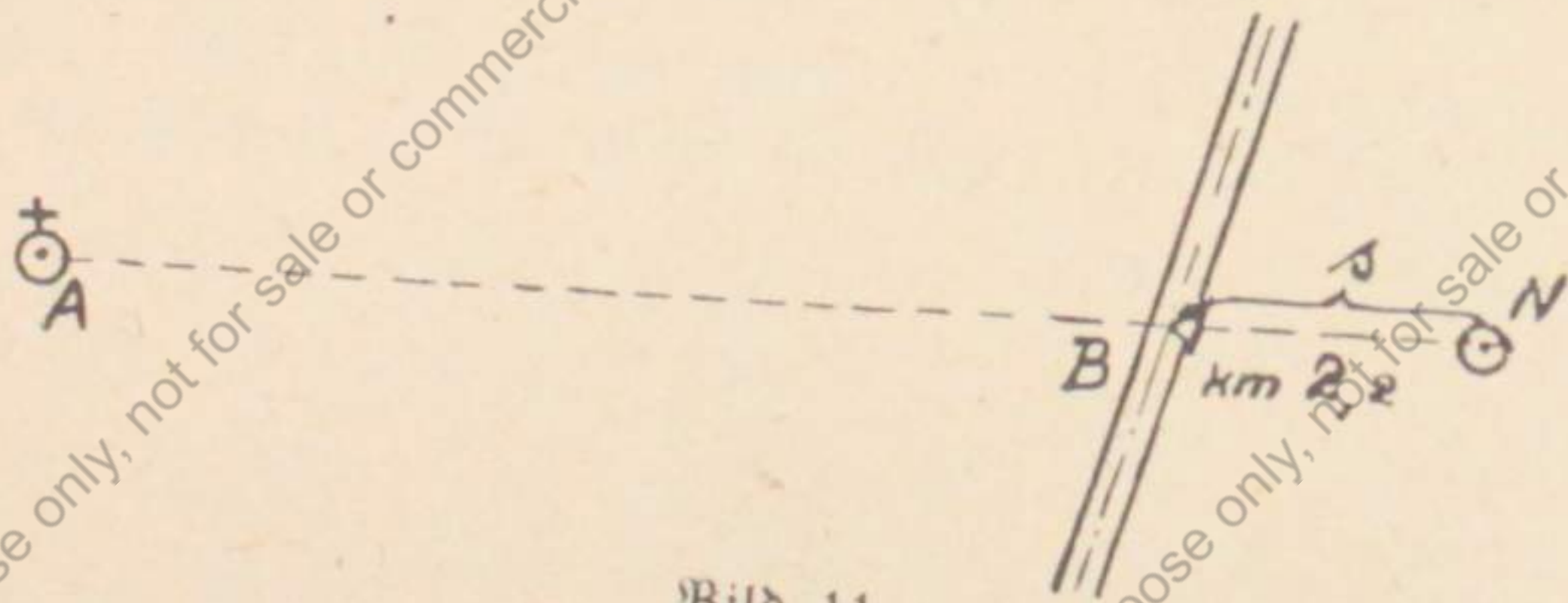


Bild 11.

8. Kann die Entfernung vom Neupunkt zur Straßenmitte 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 Zusammenfalten eines Blattes Papier her-

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

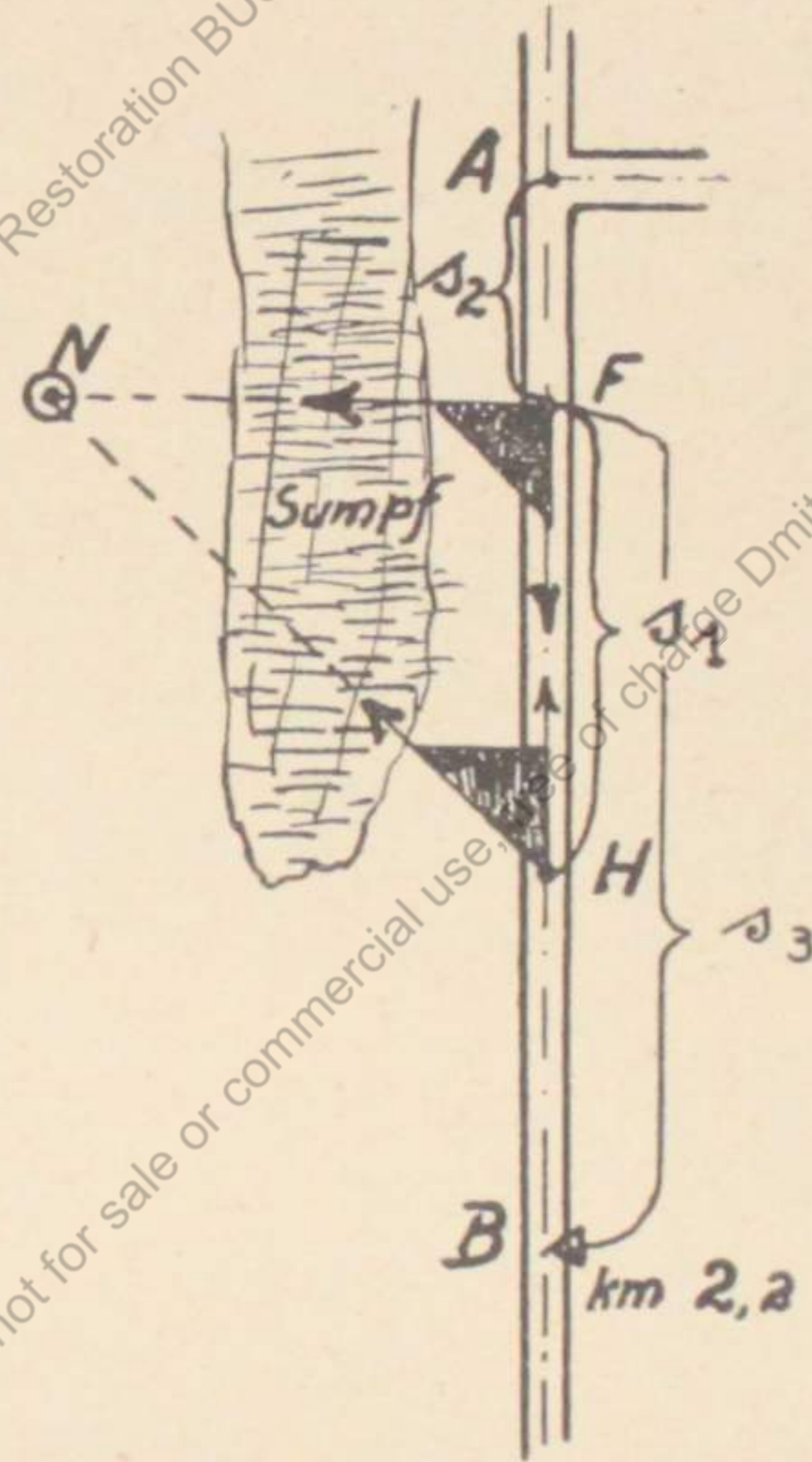


Bild 12.

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

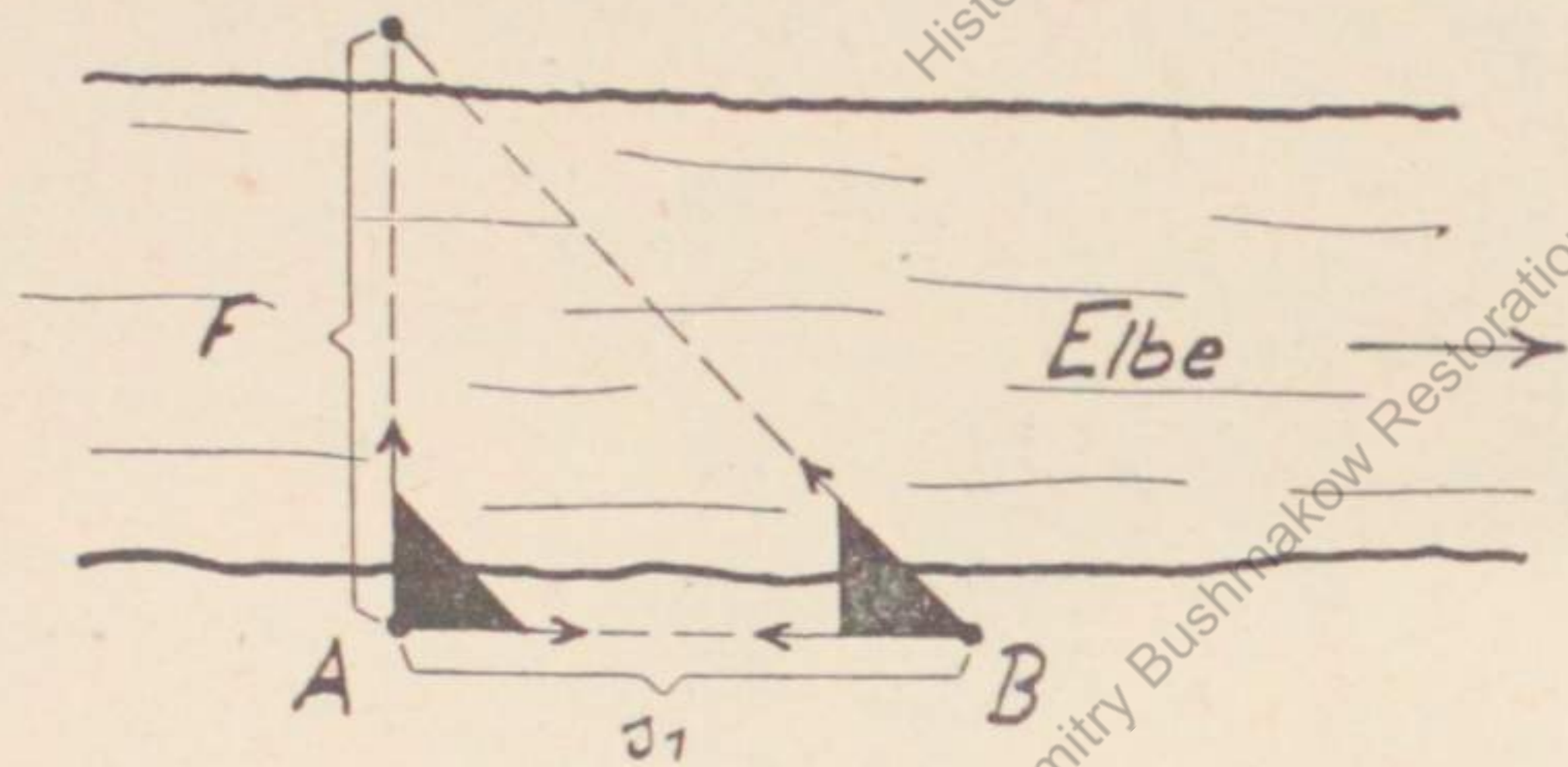


Bild 13.

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 (Faden mit Stein) ange-

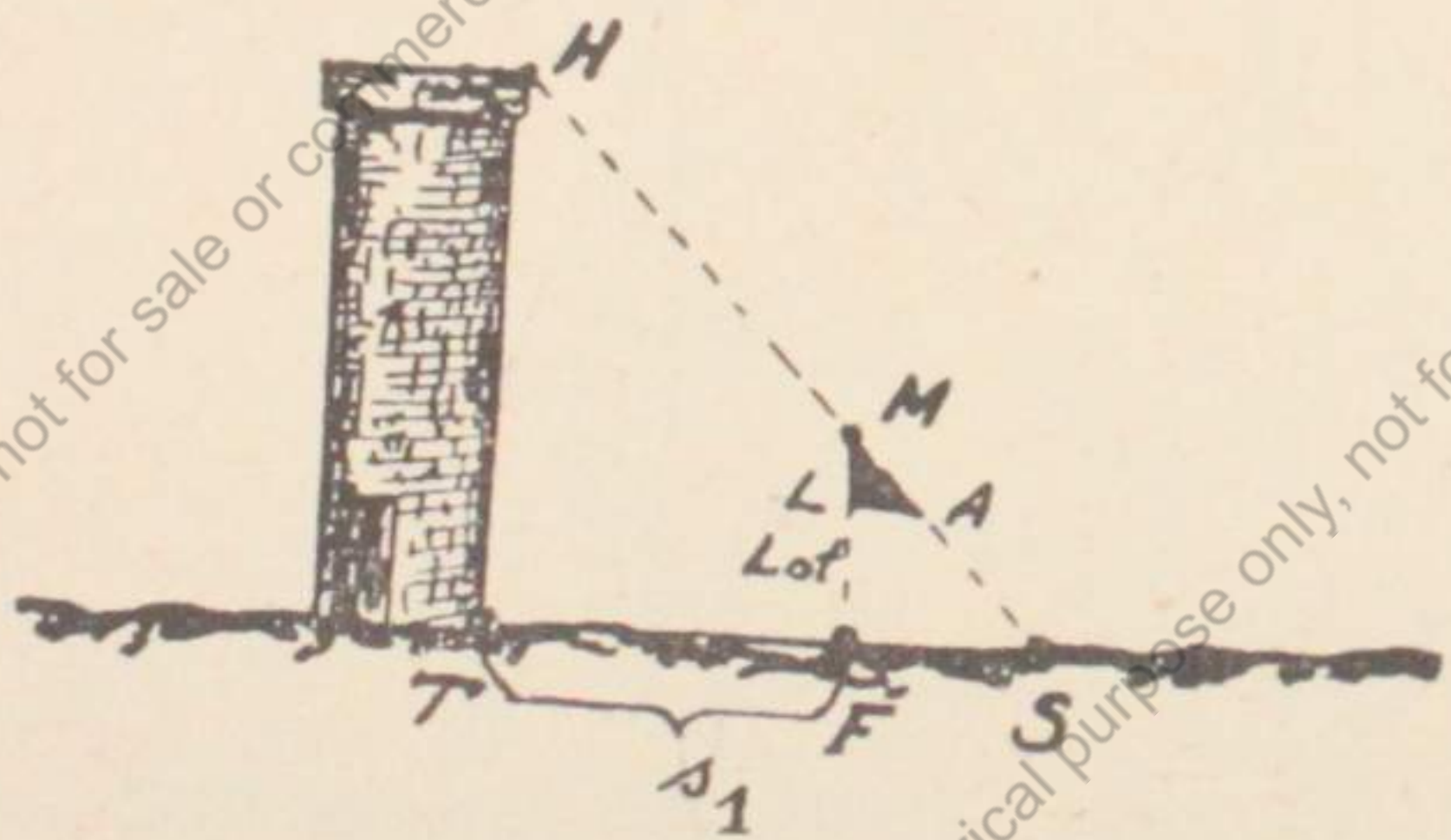


Bild 14.

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  $FM = \text{Lotlänge} = FS$  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 Vor- drucken 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.

Sie beträgt beim Vermessen

- a) über gegebene Koordinaten von T. P. und A. P. . . . . ± 2 m;
- b) über aus der Karte 1 : 25 000 abgegriffene Koordinaten:



- 1. von T.P. und A.P. . . . . ± 5 m,
- 2. von eingemessenen Punkten  
(H.Dv. 141/1 Ziffer 62) . . . . ± 10 m,
- 3. von Kartenpunkten (H.Dv. 141/1  
Ziffer 61) . . . . . ± 25 m.

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 Ablesungen 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 Aufstellungsart 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 Richt-

kreis aus zwei um etwa 1 600' verschieden liegenden Aufstellungen.

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

19. Von I aus werden durch Heruntervisieren oder Hinaufvisieren die Punkte P<sub>1</sub> und P<sub>2</sub> bestimmt (Beispiel für Herunterlotung des Punktes siehe Bild 15 und für Hinauflotung Bild 16). Zur Kontrolle hat zweimaliges Loten zu erfolgen.

Die Punkte P<sub>1</sub> und P<sub>2</sub> sind beim Herunterloten durch Pflöcke oder ähnliche Hilfsmittel und beim Hinaufloten durch Marken zu bezeichnen, ihre Verbindungs-

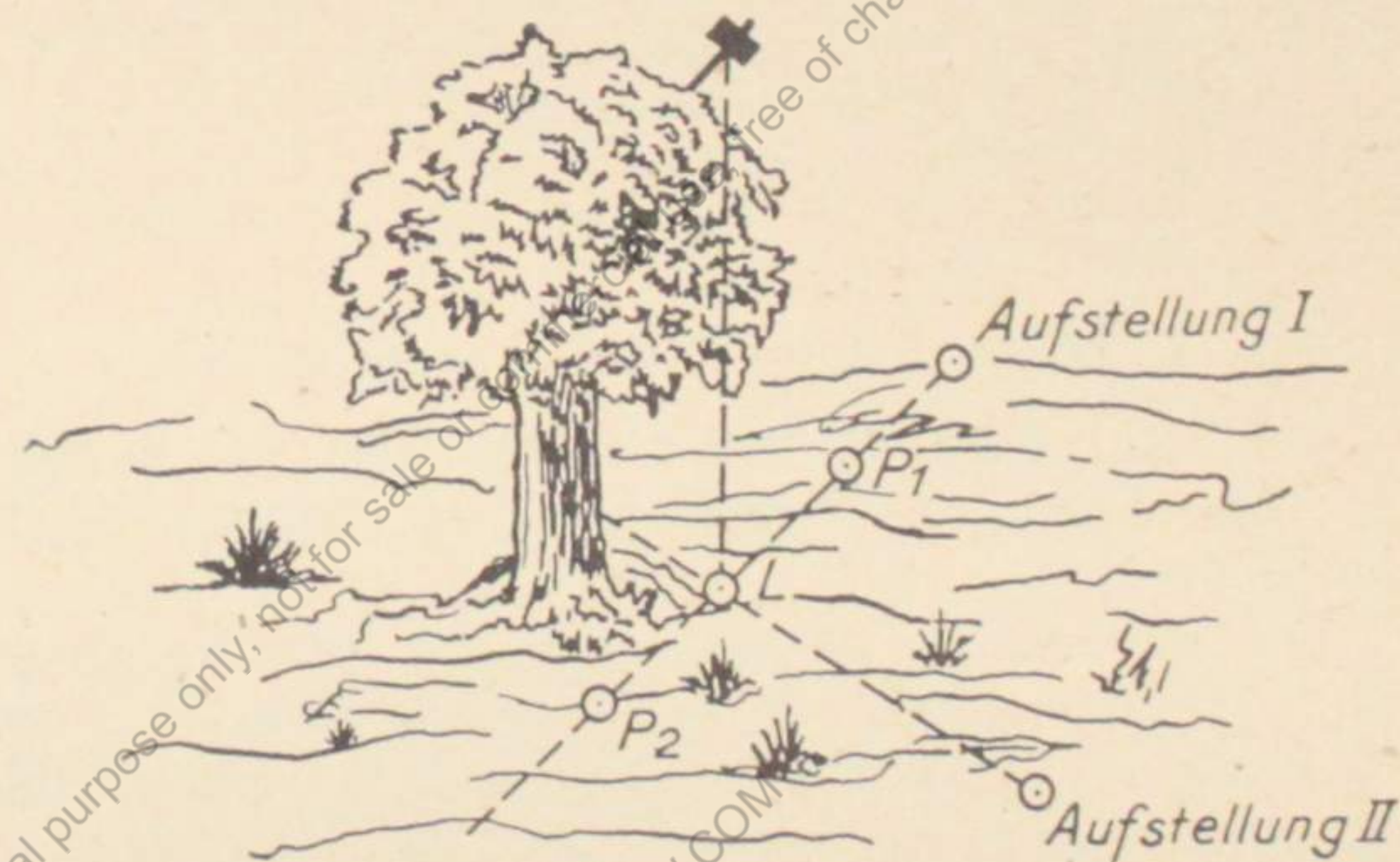


Bild 15.

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

Von II aus ist in gleicher Weise der Zielpunkt abzuloten, und zwar als Punkt L auf die Verbindungs-



linie der Punkte  $P_1 - P_2$ . Dieser Punkt L ist der Mittelpunkt 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.

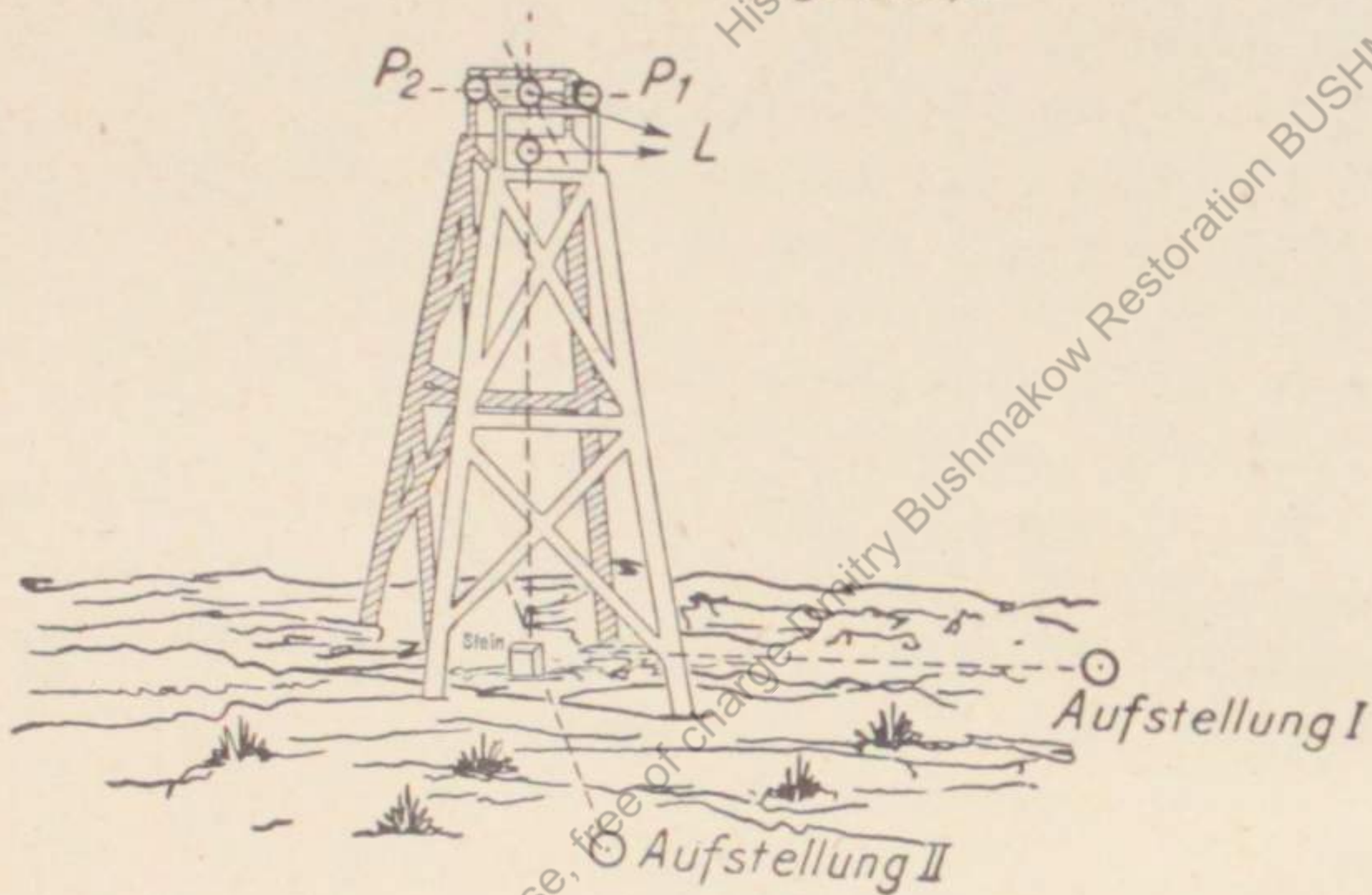


Bild 16.

### 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 Ableseung der letzten Einstellung wird der Teilkreis um etwa  $1600''$  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 Halbsaße, gliedert (Bild 17).

22. Sind mehr als 2 Ziele einzumessen, so sind sie von der Anschlußrichtung aus im Uhrzeigersinn 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.

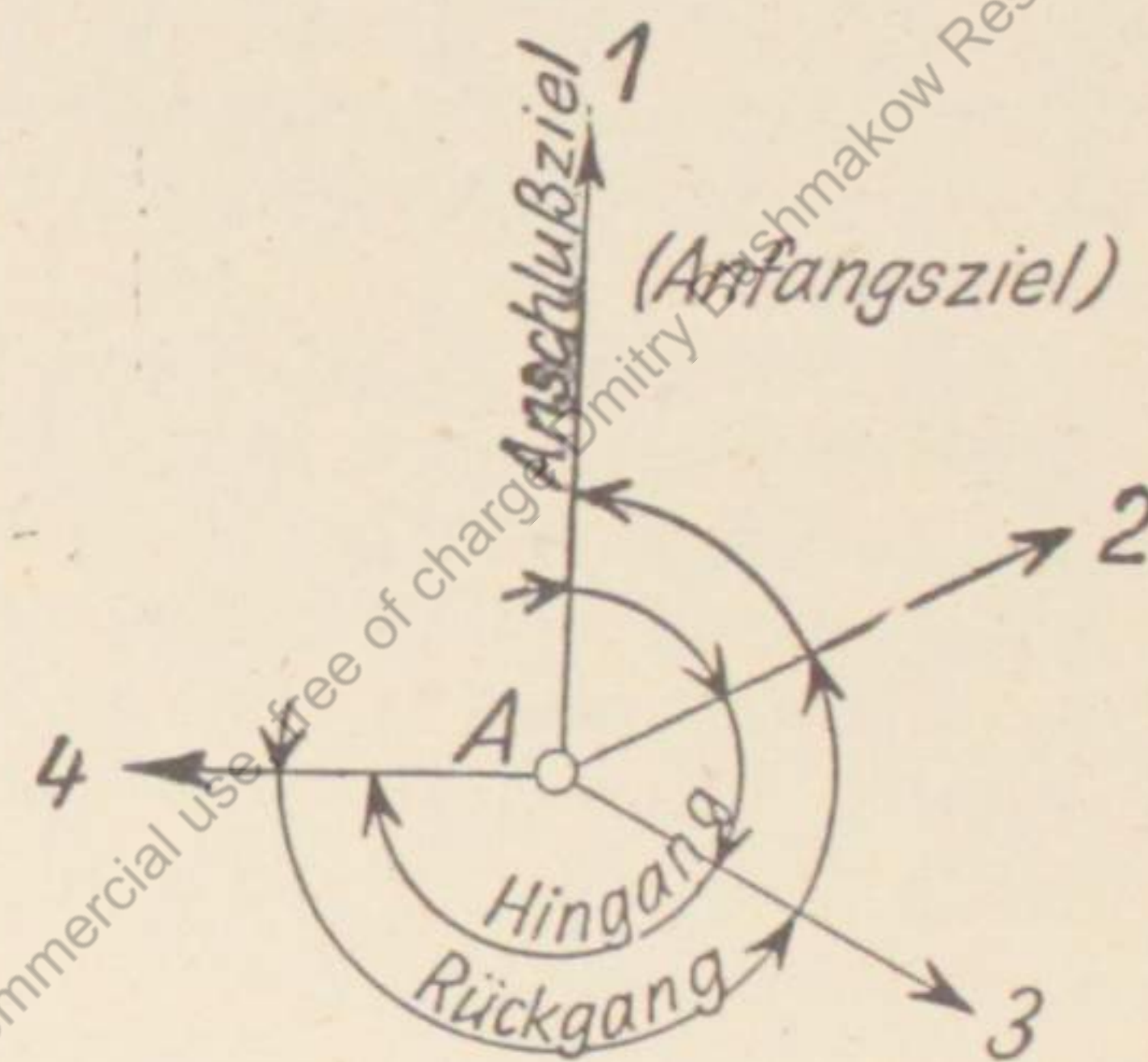


Bild 17.

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).

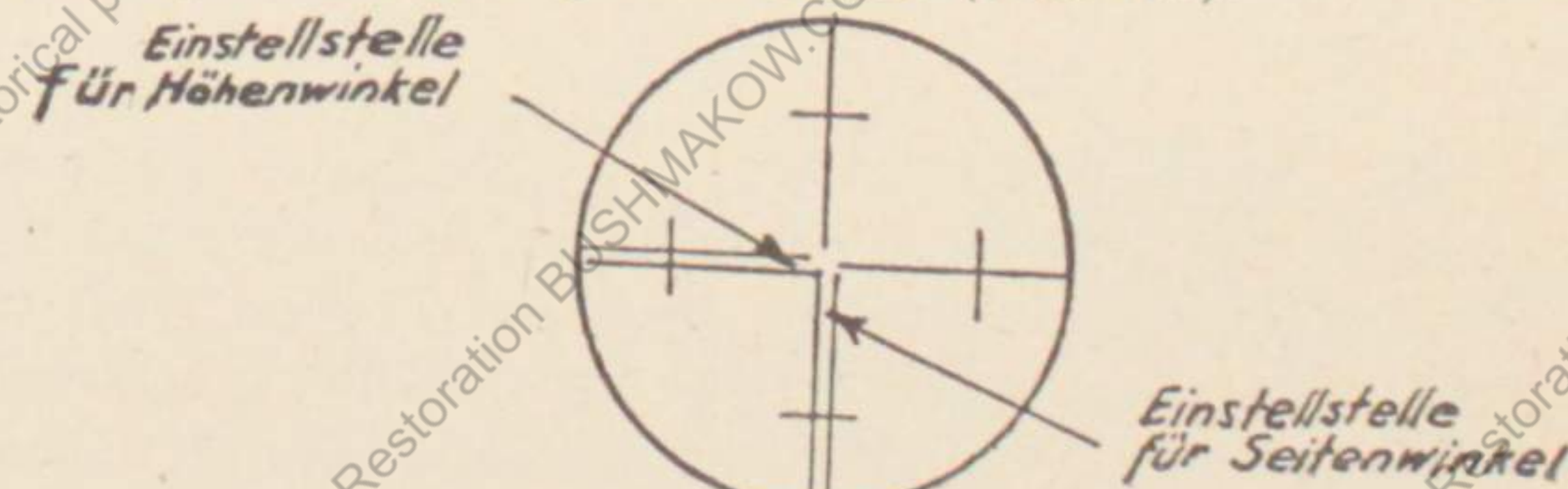


Bild 18.



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

**25.** Die Zielpunkte müssen für jeden Punkt eindeutig 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 Halbsazes muß der Teilkreis unverändert stehenbleiben; es darf nur der Teil bewegt werden, der das Fernrohr trägt. Das Einstellen erfolgt zunächst »grob« mit der Hand und nach Festklemmen des Oberzeiles »genau« mittels des Feintriebes. 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 Beobachter 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 durchzustreichen.

**28.** Im Meßbefehl werden in der Spalte »Winkelauszug« alle gemessenen Richtungen auf die Anschlußrichtung 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.		Uffz. Mukkenfuß			
<b>Richtung nach:</b>	Nr.	Ableseung	Winkelauszug	Mittel		
(Anschlußziel) Bdorf	1		0 0 0 0	0 0 0 0		
N	2		6 1 8	6 1 8		
Cdorf, Wasserturm	3		3 5 4 3	3 5 4 2		
	4					
	5					
	6					
<b>Rkr. umstellen!</b>	4					
<b>Entfernung:</b>	von Standpunkt Nr. 25 (A. P. 25)					
nach A Punkt Nr. 135	2	2 2 8 9	6 1 9			
	1	1 6 7 0	0 0 0 0			
Von Standpunkt Nr. 25 (A. P. 25)						
<b>Richtung nach:</b>	1	2	3	4	5	
Mittel	0 0 0 0	6 1 8	3 5 4 2			
Orientierung*)	2 7 5 8	2 7 5 8	2 7 5 8	*)	*)	
<b>Richtungswinkel t,</b>	2 7 5 8	3 3 7 6	6 3 0 0			
*) Orientierung = der im Vordruck Nr. 101 errechnete Richtungswinkel des Anschlußzieles, der in alle Spalten einzuschreiben ist.						
<b>Streckenmessung</b>						
m	Von Punkt					m
0,00	nach Pfahl 1					12,56
25,00	von Pfahl 1 nach Pfahl 2					25,00
25,00	" 2 " 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	← Summen →					112,56
	Mittel =	113,				m
*) Ist die Entfernung optisch gemessen, so werden hier die zwei unabhängigen Messungen und das Mittel eingetragen.						
<b>Meß-Skizze</b>						

Vordruck Nr. 103

Bild 19.

Als endgültiger Wert gilt bei einem Strich Unterschied die gerade Zahl und bei zwei Strich Unterschied der Mittelwert.



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<sup>—</sup> 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 einpielen.

**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 sofort 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: Uffz. Hossfelder			
Richtung nach:		Ablesung	Winkelauszug	M/M		
(Anschlußziel)	1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		
Xdorf Ö. oberer Rand	2	3 1 8	+ 1 8	+ 1 8		
Zdorf Ö. Knopf	3	3 7 5	+ 7 5	+ 7 5		
A. P. 136, Tafel	4	2 8 5	- 1 6	- 1 6		
	5					
	6					
Rkr. umstellen!	8					
Entfernung:	4	2 8 4	- 1 6			
von Standpunkt Nr.	9	3 7 9	+ 7 5			
nach Punkt Nr.	2	3 7 9	+ 1 9			
	1		0 0 0 0			
Von Standpunkt Nr.						
Richtung nach:	1	2	3	4	5	6
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	Vor. Punkt	m				
0,00	nach Pfahl 1					
	von Pfahl 1 nach Pfahl 2					
	" " 2 " " 3					
	" " 3 " " 4					
	" " 4 " " 5					
	" " 5 " " 6					
	" " 6 " " 7					
	" " 7 " " 8					
	" " 8 " " 9	0,00				
	" " 9 " " 10					
	Summen					
	Mittel =	m				
*) Ist die Entfernung optisch gemessen, so werden hier die zwei unabhängigen Messungen und das Mittel eingetragen						

Vordruck Nr. 103

Bild 20

wird, so oft der Höhen- bzw. der Tiefenwinkel  $\alpha$  zu messen (Bild 21) und die waagerechte Strecke aus der

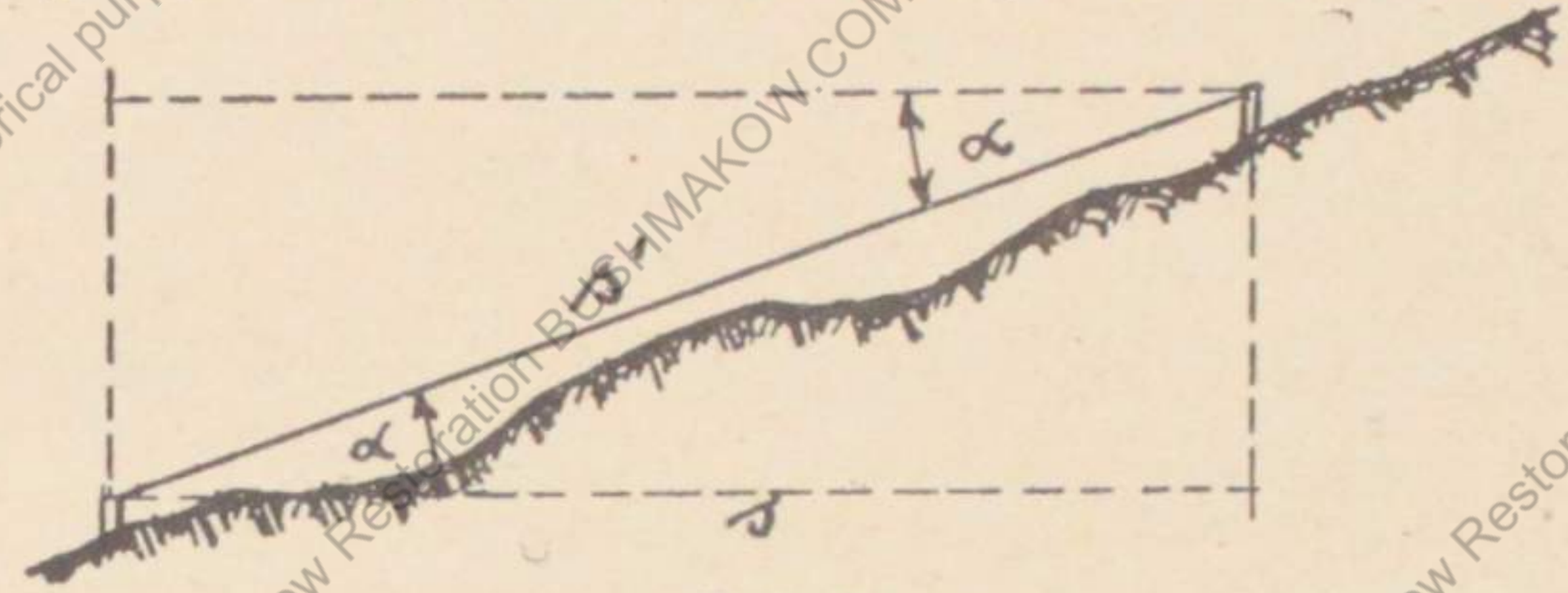


Bild 21.

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

Anlage 1

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.

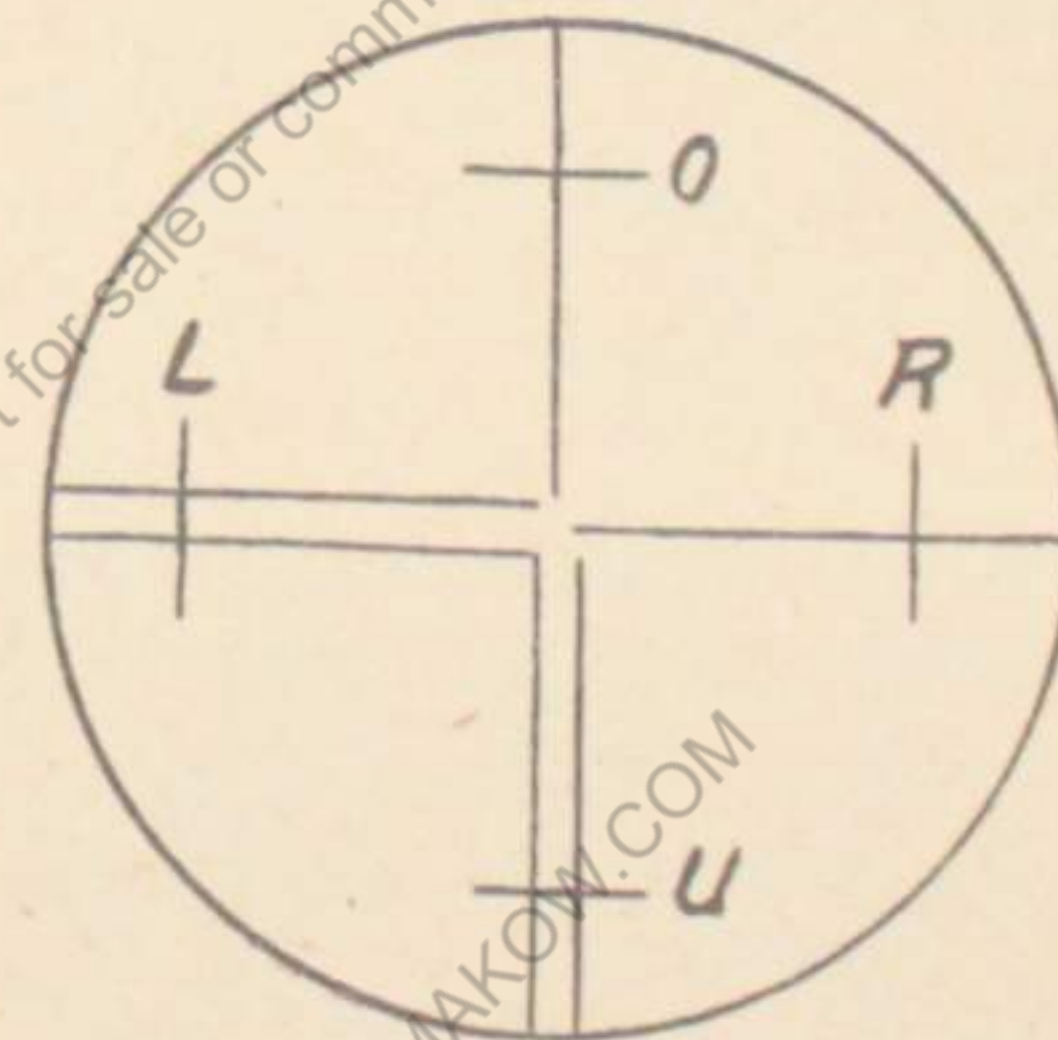


Bild 22.

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



striche O und U<sup>1)</sup> 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 trifft<sup>2)</sup>. 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.

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

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

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.

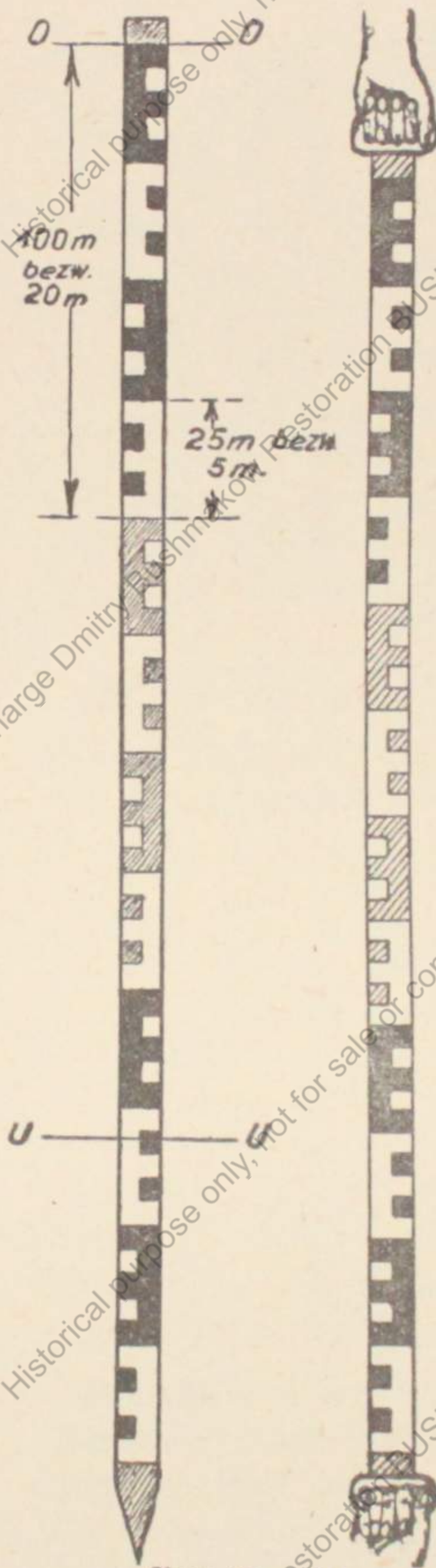


Bild 23 u. 24.



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-

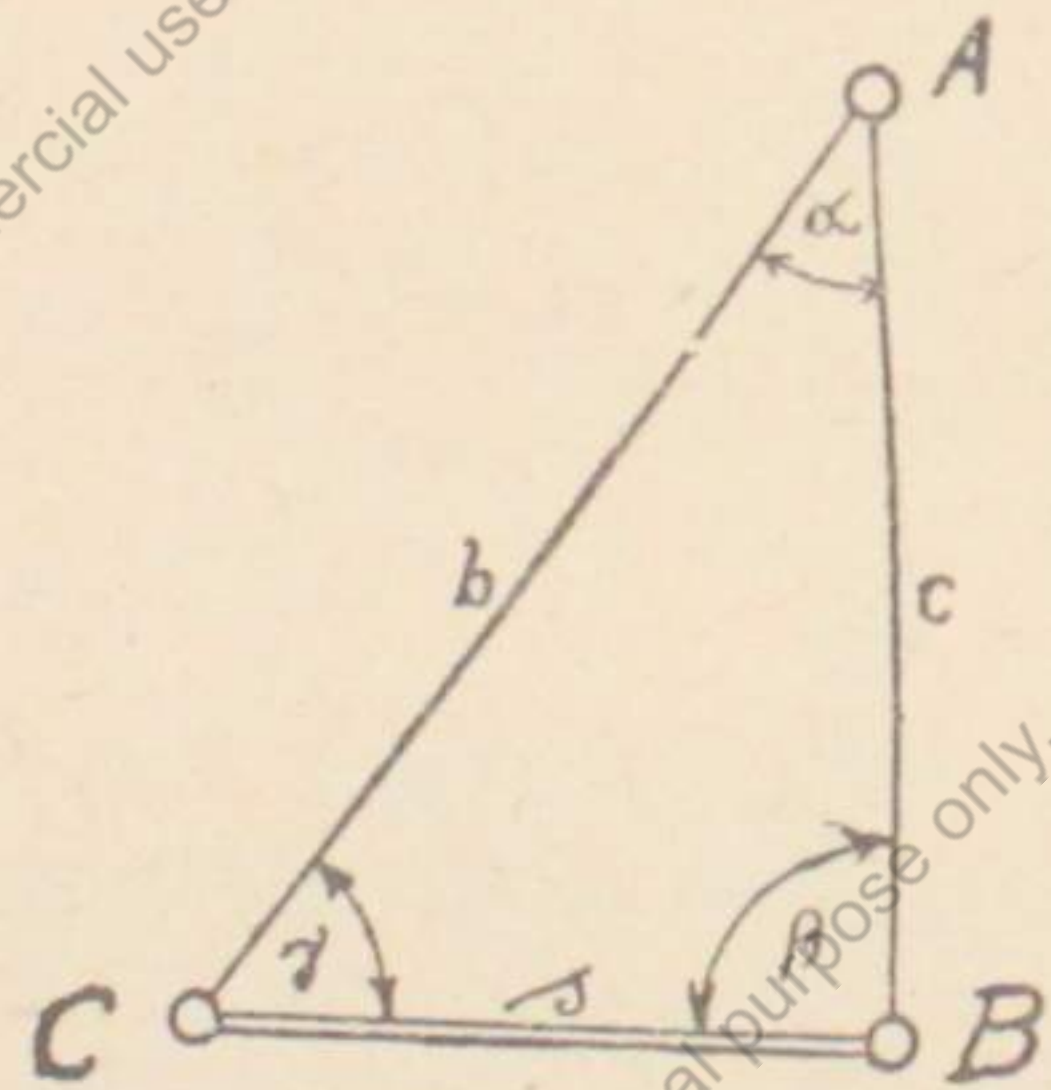


Bild 25.

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 ( $\alpha$ ) =	185	184
B ( $\beta$ ) =	1580	1579
C ( $\gamma$ ) =	1438	1437
	3203	3200

Die Strecke  $b$  ist dann:

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

$\lg s$	=	2.18469
E) $\lg \sin \alpha$	=	0.74555
$\lg \sin \beta$	=	9.99991
$\lg b$	=	2.93015
$b$	=	851,4 m.

48. Das Beispiel in 47 enthält die Prüfung der gemessenen Winkel. Ihre Summe muß im Dreieck 3200 sein; der Überschuß wird von allen 3 Winkeln gleichmäßig abgezogen.

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

<sup>1)</sup> »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.

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.

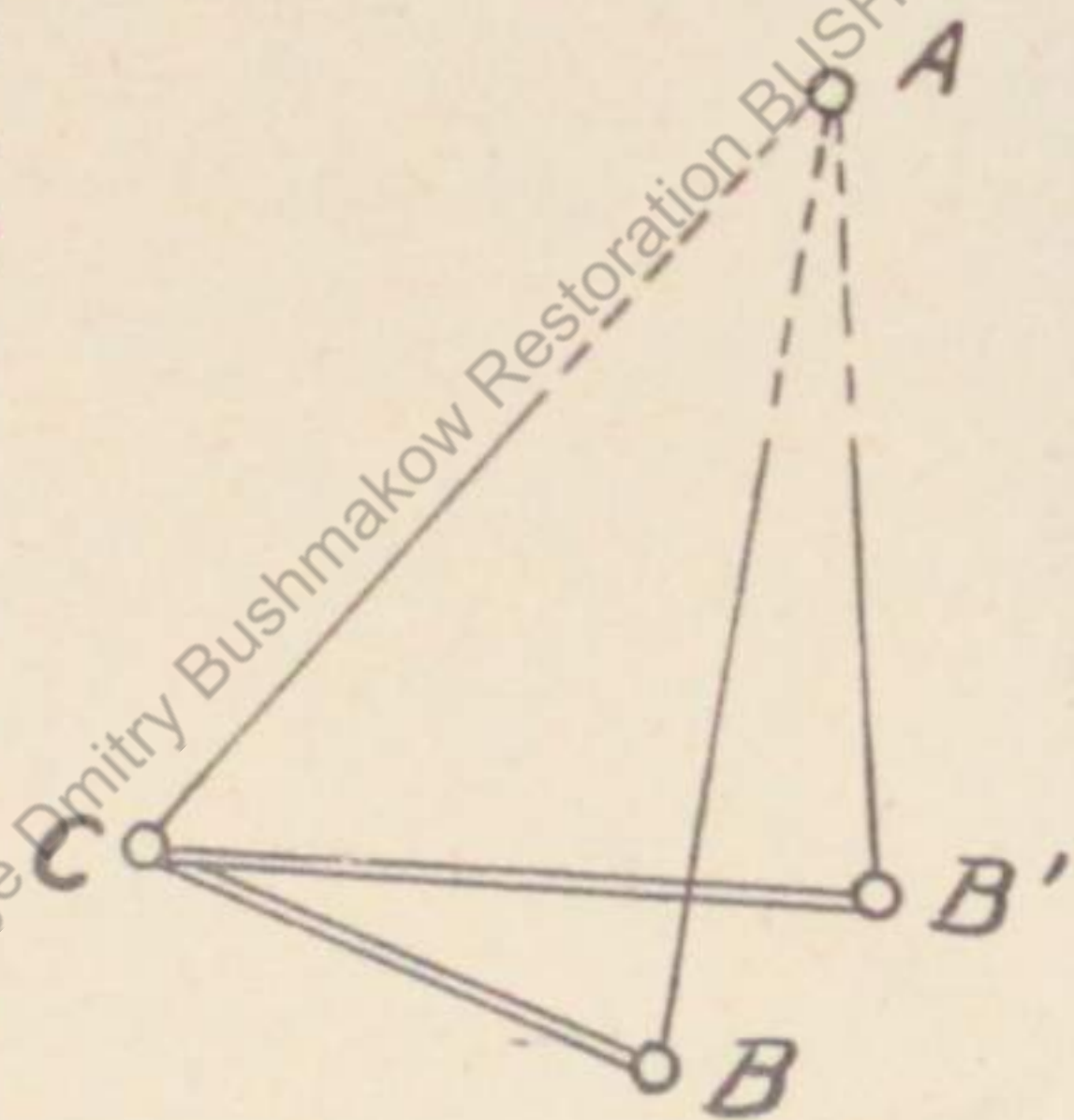


Bild 26.

49 a. Wird s rechtwinklig zu der zu bestimmenden Strecke abgesetzt, so kann diese aus der Tabelle zur Längenermittlung (S. 30) entnommen werden. Die Länge von s muß mindestens 1/10 der gesuchten Entfernung E betragen. Zur Kontrolle ist E ein zweites Mal in der gleichen Richtung mit einer um etwa 5 m längeren Grundlinie s zu bestimmen.

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

Gemessen sind die Strecke B-H<sub>1</sub> und alle Dreieckswinkel. Aus dem Dreieck H<sub>2</sub>-B-H<sub>1</sub> erhält man die Strecke H<sub>2</sub>-B und hiermit aus dem Dreieck A-B-H<sub>2</sub> die gesuchte Strecke A-B.

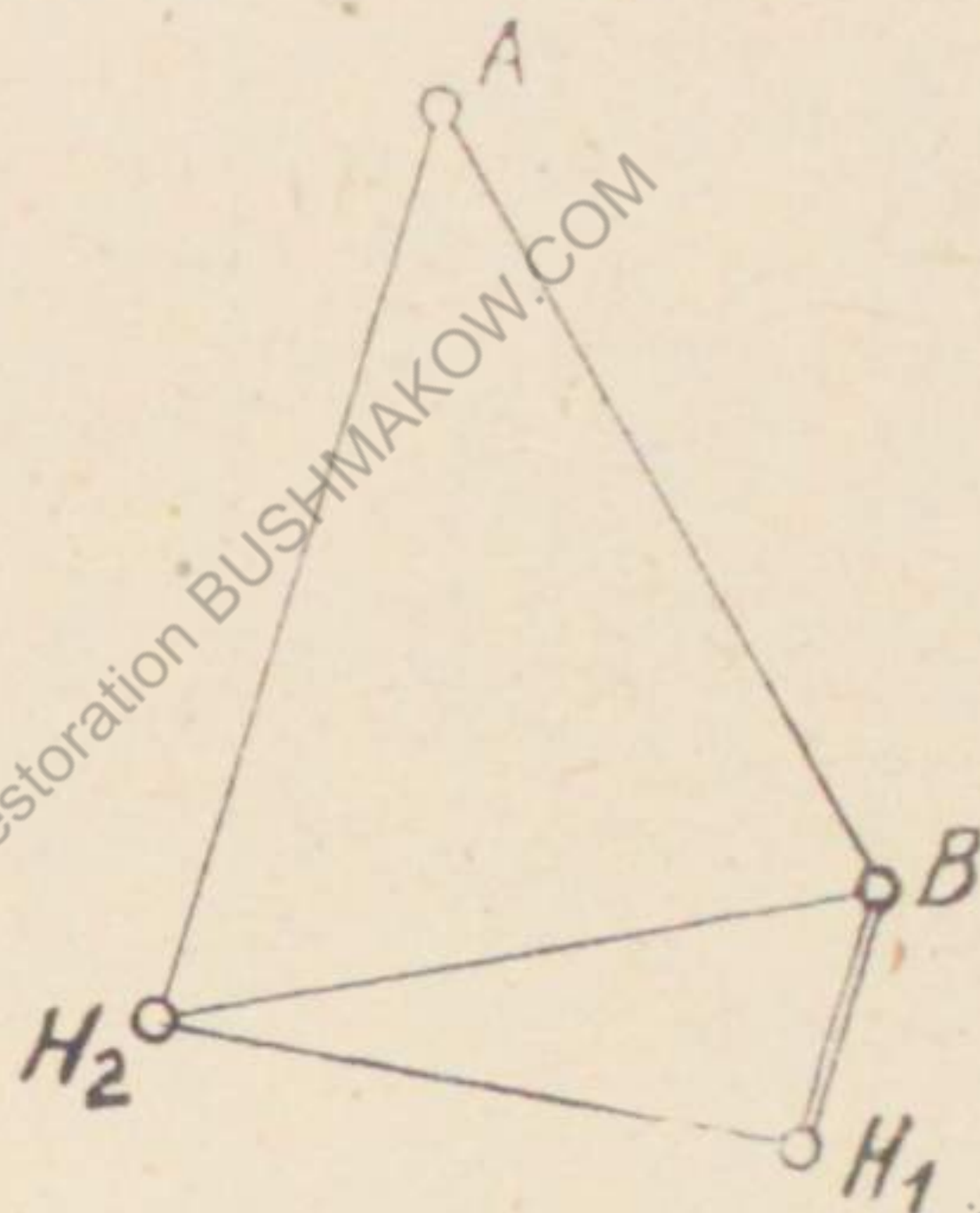


Bild 27.

51. Jede Vergrößerung einer Strecke zu der darauf folgenden 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:

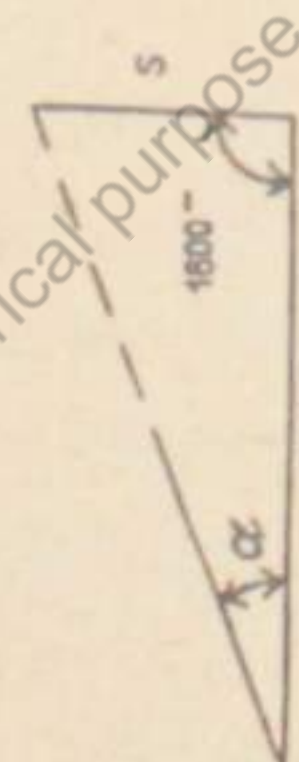
$$\text{Entfernung} = \frac{\text{Gegenstandshöhe in cm}}{\text{Strichhöhe}} \times 10$$



### Tabelle zur Längenermittlung

Die Tabelle ist für den Grundwert  $s = 1$  m berechnet. Sie liefert für Winkelwerte  $\alpha$  von 60 bis 159  $1/2$  Strich waagerechte Werte in Meter für  $E$ , wenn  $s$  als eben gemessene Strecke in Rechnung gesetzt wird. 3% Gefälle in  $s$  können unberücksichtigt bleiben.

$\alpha$	0	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2
50	20,36	19,95	19,76	19,57	19,39	19,20	19,02	18,85	18,67	18,50	18,34	18,17	18,01	17,85	17,70	17,54	17,39	17,24	17,10	
60	16,96	16,82	16,68	16,54	16,41	16,28	16,15	16,02	15,89	15,77	15,65	15,53	15,41	15,30	15,18	15,07	14,96	14,85	14,74	14,63
70	14,53	14,43	14,32	14,22	14,12	14,03	13,93	13,83	13,74	13,65	13,56	13,47	13,38	13,29	13,20	13,12	13,03	12,95	12,87	12,79
80	12,71	12,63	12,55	12,47	12,40	12,32	12,24	12,17	12,10	12,03	11,96	11,89	11,82	11,75	11,68	11,61	11,55	11,48	11,42	11,35
90	11,29	11,23	11,16	11,10	11,04	10,98	10,92	10,86	10,81	10,75	10,69	10,63	10,58	10,52	10,47	10,42	10,36	10,31	10,26	10,20
100	10,15	10,10	10,05	10,00	9,95	9,90	9,86	9,81	9,76	9,71	9,67	9,62	9,57	9,53	9,49	9,44	9,40	9,35	9,31	9,27
110	9,22	9,18	9,14	9,10	9,06	9,02	8,98	8,94	8,90	8,86	8,82	8,78	8,74	8,71	8,67	8,63	8,59	8,56	8,52	8,48
120	8,45	8,41	8,38	8,34	8,31	8,28	8,24	8,21	8,17	8,14	8,11	8,08	8,04	8,01	7,98	7,95	7,92	7,88	7,85	7,82
130	7,79	7,76	7,73	7,70	7,67	7,64	7,62	7,59	7,56	7,53	7,50	7,47	7,44	7,42	7,39	7,36	7,34	7,31	7,28	7,26
140	7,23	7,21	7,18	7,15	7,13	7,10	7,08	7,05	7,03	7,00	6,98	6,95	6,93	6,90	6,88	6,86	6,83	6,81	6,79	6,76
150	6,74	6,72	6,70	6,67	6,65	6,63	6,61	6,59	6,56	6,54	6,52	6,50	6,48	6,46	6,44	6,42	6,40	6,37	6,35	6,33



**A. Messung**  
 1. Grundlinie  $s$ , mindestens  $1/2$  der Entfernung  $E$  (schätzen), auf dem genau senkrecht zu  $E$  messen  
 a) mit Richtkreis und der cm-Teilung der E-Linie. Dreimalige Ablesung und Mittel. Bei Längen über 70 m in zwei Teilstrecken, oder  
 b) mit Bandmaß (zweimalige Messung). Grundlinie kann bis 30" (3%) Genauigkeit haben.  
 2. Winkel  $\alpha$  zweimal messen. Unterschied höchstens 1" (hierbei Mittel mit  $1/2$  in Rechnung setzen).

### Erläuterung

**B. Rechnung**  
 Wert für  $\alpha$  aus der Tabelle entnehmen (Zehner des Winkels in der Spalte, Einer obere Reihe). Tabellenwert multipliziert mit  $s$  ergibt  $E$ .

### C. Kontrolle

E grundsätzlich ein zweites Mal in der gleichen Richtung mit einer um etwa 5 m größeren Grundlinie ermitteln. Mittelwert ist die gesuchte Länge.

### D. Beispiel

1.  $\alpha = 108''$   $E_1 = 9,67 \cdot 45,5 = 436,4$  m  
 $s_1 = 45,5$  m  
 2.  $\alpha = 119''$   $E_2 = 8,52 \cdot 51,2 = 436,2$  m  
 $s_2 = 51,2$  m  
 $E = \text{Mittel} = 436,8$  m

Din 475 A 5

### 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 Stodwerke an Wohnhäusern 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 Kirch-turm 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  $\alpha$  zwischen Kirch-turm B-Dorf und Neupunkt und die Strecke  $s$ . Über-trägt 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  $\beta$  in der Natur und auf der Karte.

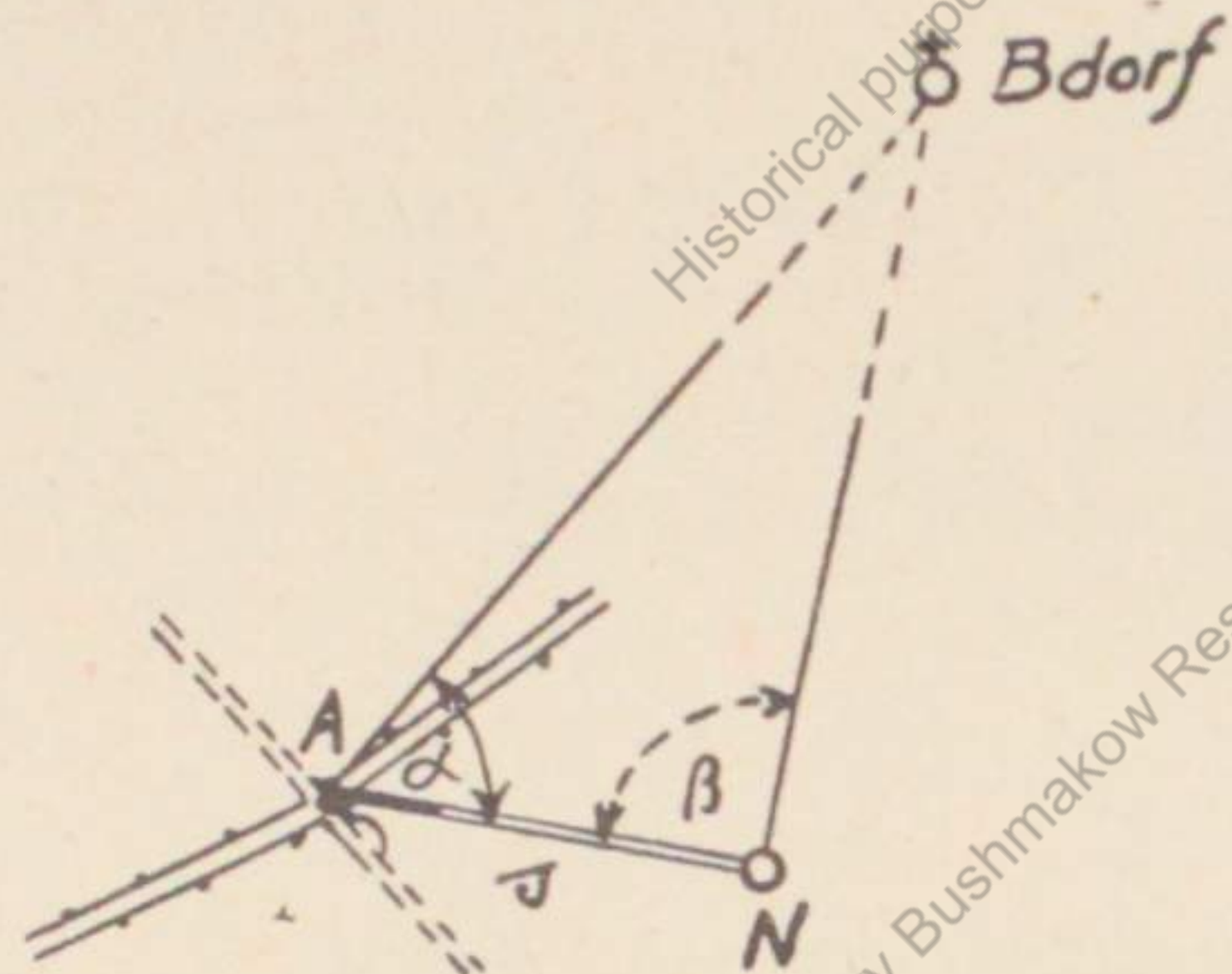


Bild 28.

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  $\alpha$  und  $\beta$  zu messen.

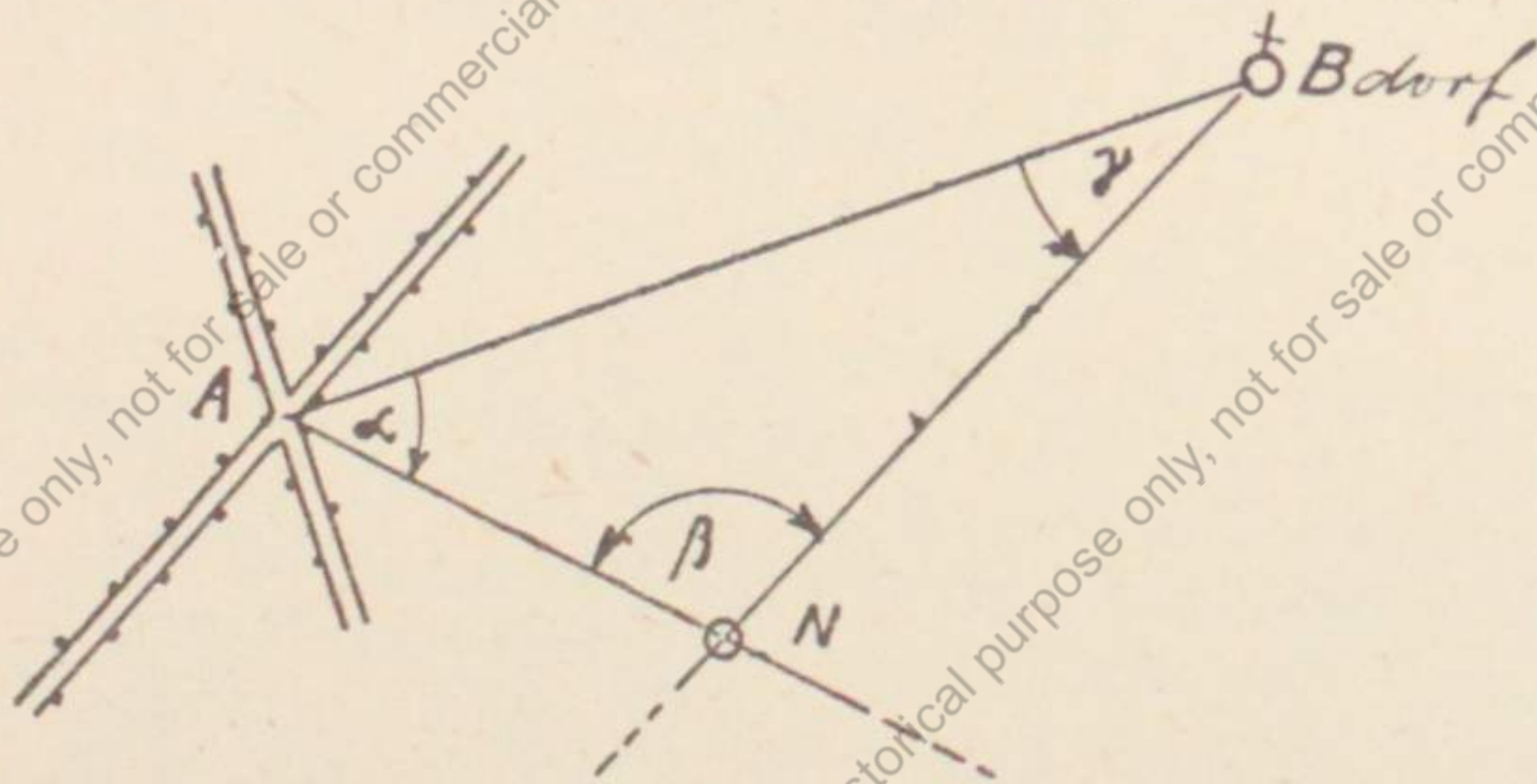


Bild 29.

Auf der Karte wird in A der Winkel  $\alpha$  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  $\beta$  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 Sandstraße in A der einzige einwand-

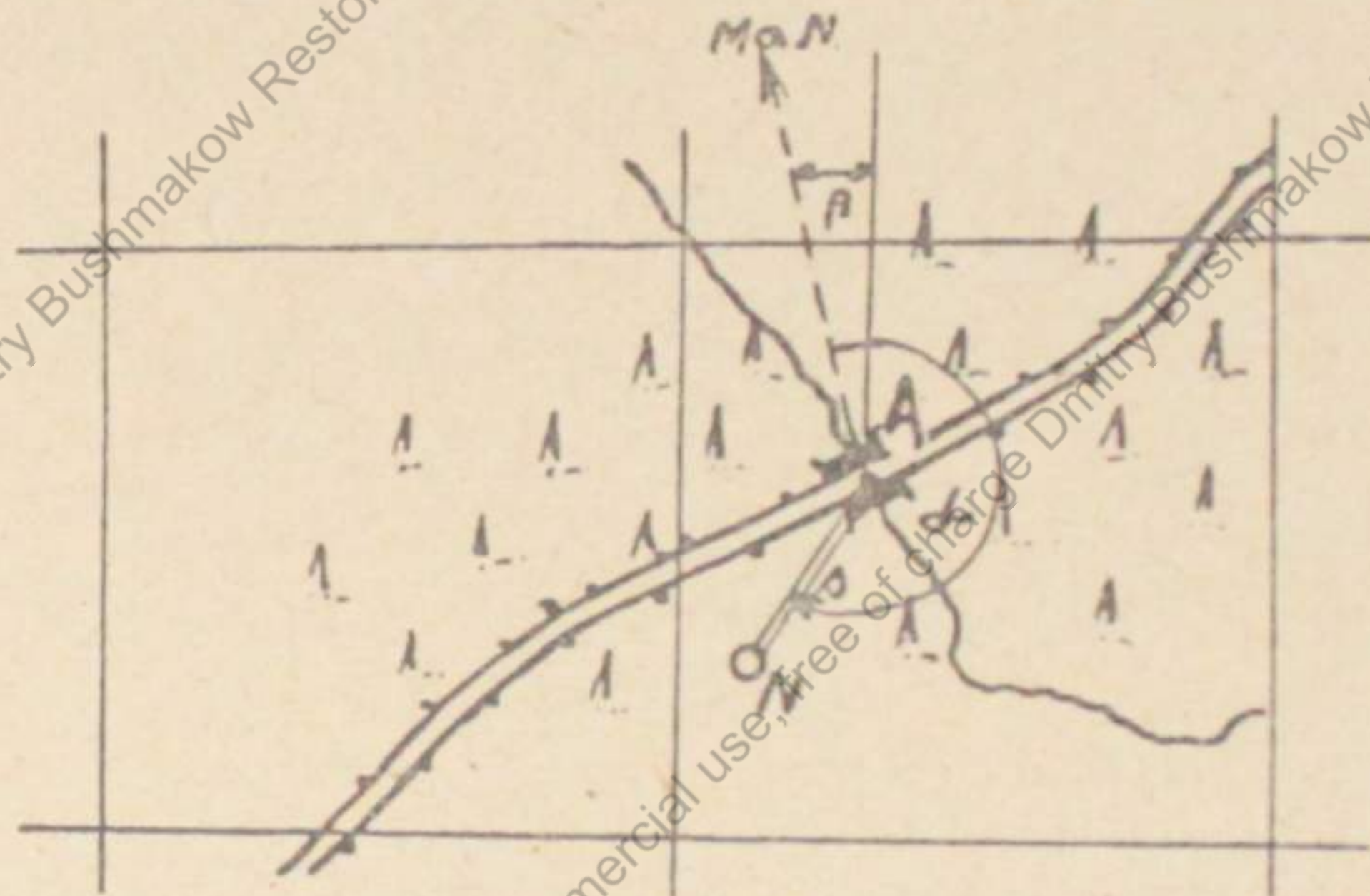


Bild 30.

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  $\alpha$  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 Bitternetzlinien. Ist die Nadelabweichung (Heft 1, 97) westlich, so wird sie vom Winkel  $\alpha$  abgezogen, ist sie östlich, so wird sie zum Winkel  $\alpha$  hinzugezählt. Der sich dadurch ergebende Richtungswinkel wird in A an



Die durch A gezogene senkrechte Gitternetzlinie ange-  
tragen; der freie Schenkel ist dann die Richtung nach  
dem Punkt N, den man durch Übertragen der Strecke s  
vom Punkt A aus erhält.

Als Kontrolle dient die Feststellung des Richtungs-  
winkels 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).

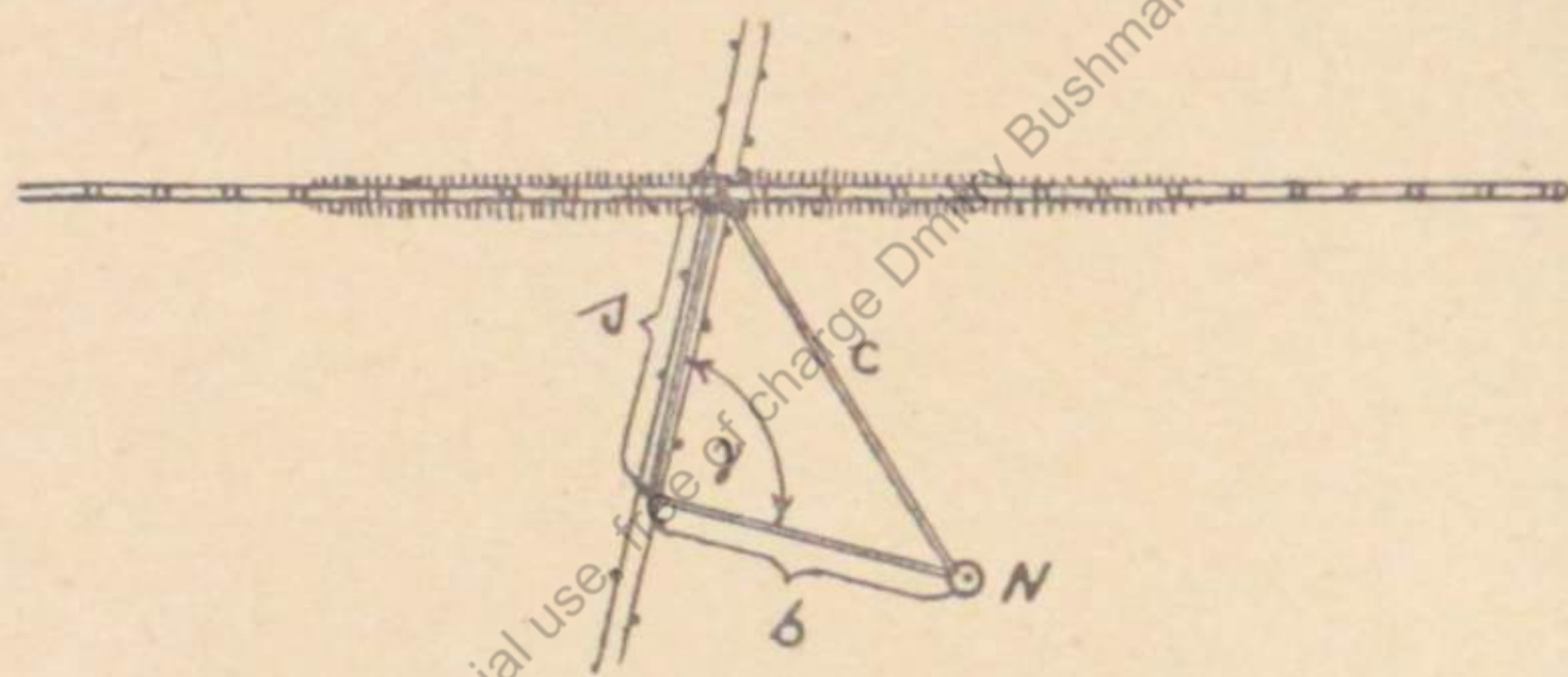


Bild 31.

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  $\gamma$  auf die Karte zu übertragen, wodurch  
Punkt N gefunden ist.

Zur Kontrolle wird auf der Karte die Strecke c ab-  
gegriffen und mit der in der Natur gemessenen ver-  
glichen.

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  $\beta$  und  $\gamma$  und zur Kontrolle  
die Strecken b und c zu messen. Die Übertragung auf  
die Karte ist nach Bild 32 auszuführen.

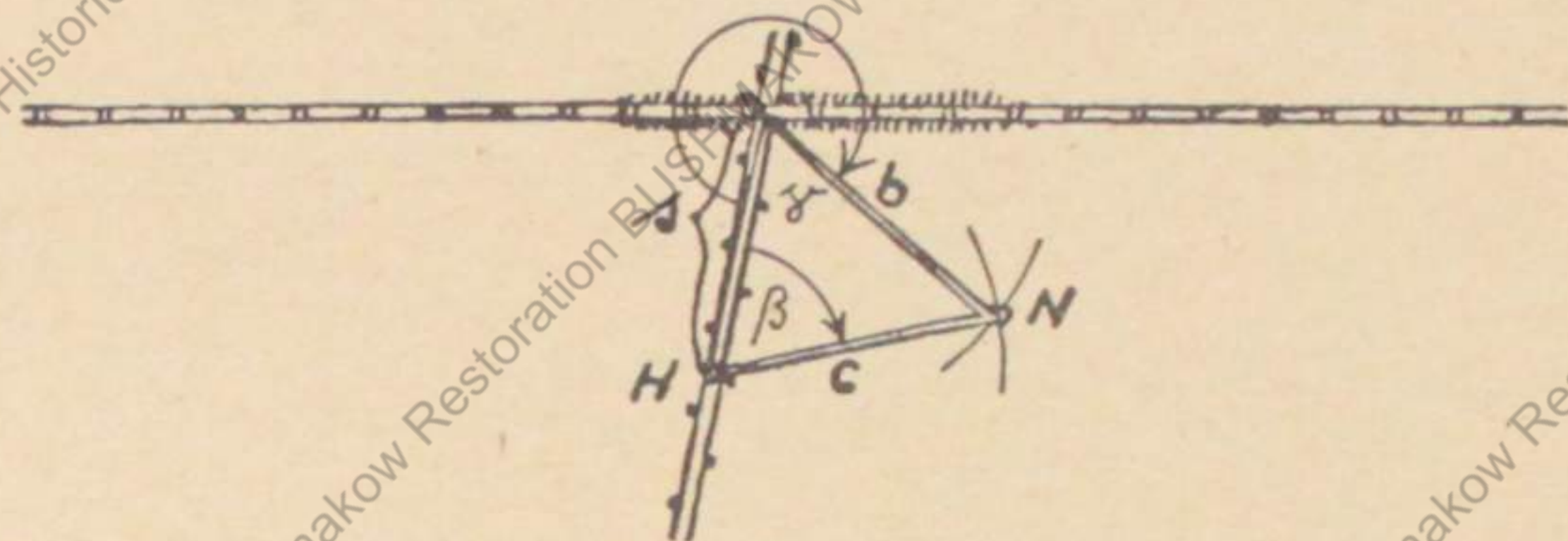


Bild 32.

b. Mit rechnerischer Auswertung (vgl. 13).

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

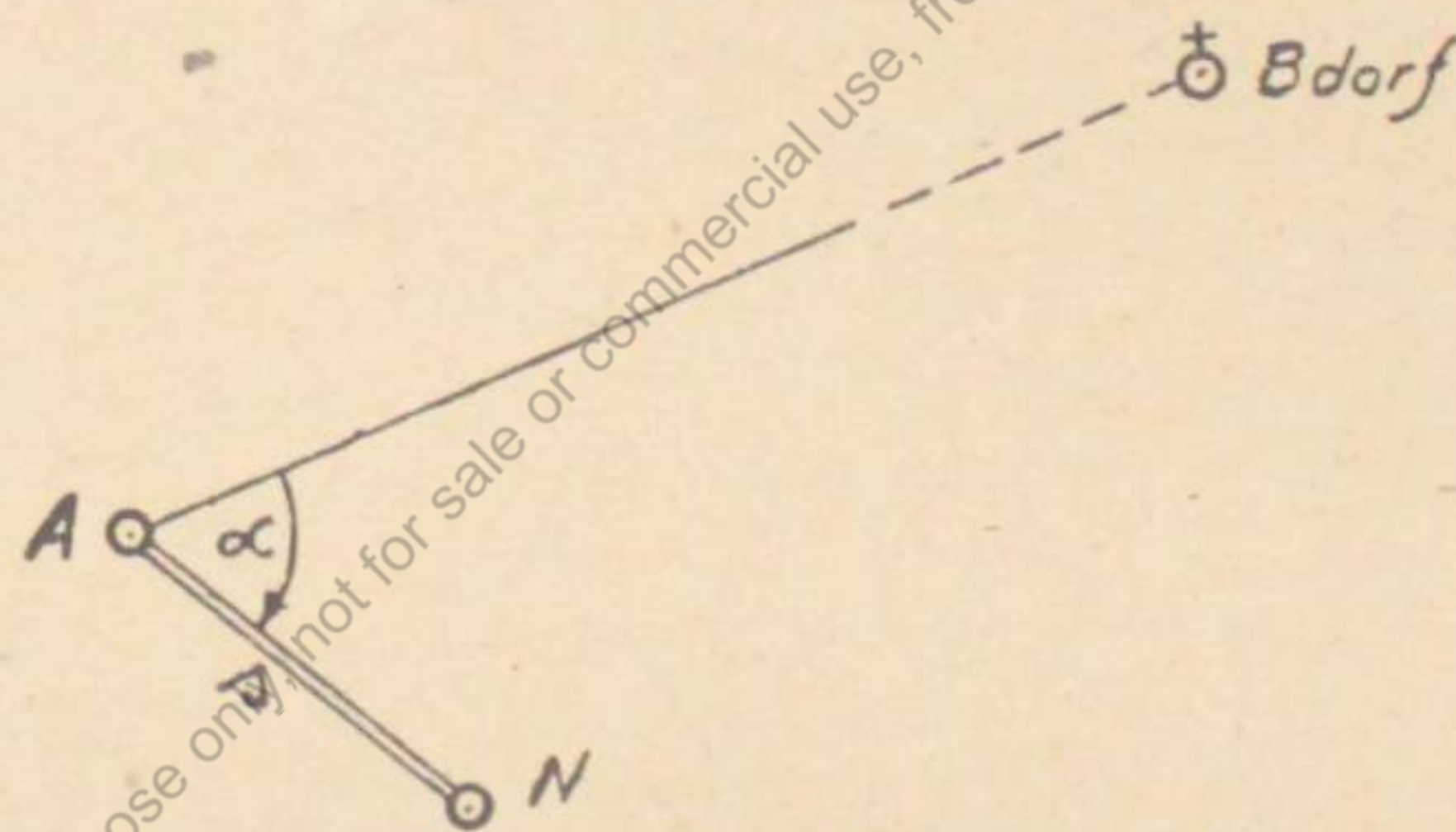


Bild 33.

Im Gelände sind Winkel  $\alpha$  und Strecke s gemessen.

Bekannte Werte:	rechts	hoch
Koordinaten von A	= 71 682	18 372
.. B-Dorf	= 72 899	19 244
$\alpha$	= 1 026	
s	= 285 m	



Rechengang:

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

Von Punkt 1	A
Nach Punkt 2	$\delta$ Bdorf
Punkt 2 Rechts = $r_2$	72
Punkt 1 Rechts = $r_1$	71
$r_2 - r_1$	+ 1
Punkt 2 Hoch = $h_2$	19
Punkt 1 Hoch = $h_1$	18
$h_2 - h_1$	+
$r_2 - r_1$	3 . 08
$h_2 - h_1$	2 . 94
$\text{tg } t_1$	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
Richtgwkl. d. Anschlußzieles	967
+ Gemessener Winkel	1026
Richtungswinkel $t_1$	1993
Entfernung s	2 . 45
$\sin t_1$	96
$\cos t_1$	57
$s \sin t_1 = r_2 - r_1$	42
$s \cos t_1 = h_2 - h_1$	03
Ausgangspunkt $r_1$	71
Neupunkt $r_2$	+
Ausgangspunkt $h_1$	71
$h_2 = h_1$	18
Neupunkt $h_2$	18
Neupunkt	265

Ergebnis: 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).

57 a. Kann der Winkel  $\beta$  in A nicht gemessen werden, weil die Sicht nicht frei oder der Punkt nicht beobachtungsfähig ist, ist aber in N die Messung des Winkels  $\alpha$  möglich (Bild 33 a und 33 b), so kann der Neupunkt ebenfalls durch Anhängen an A bestimmt werden.

Nach Errechnung der Strecke A—B aus den Koordinaten von A und B wird mit dieser Strecke, der gemessenen oder abgeleiteten Strecke s und dem gemessenen Winkel  $\alpha$  der Winkel  $\gamma$  nach dem Sinusatz (siehe S. Dv. 141 a S. XI und S. Dv. 141/1 Ziffer 155) errechnet.  $\beta = 3200' - (\alpha + \gamma)$ .

Mit dem Anschlußrichtungswinkel in A nach B, verändert um den errechneten Winkel  $\beta$  und der bekannten



Bild 33 a.

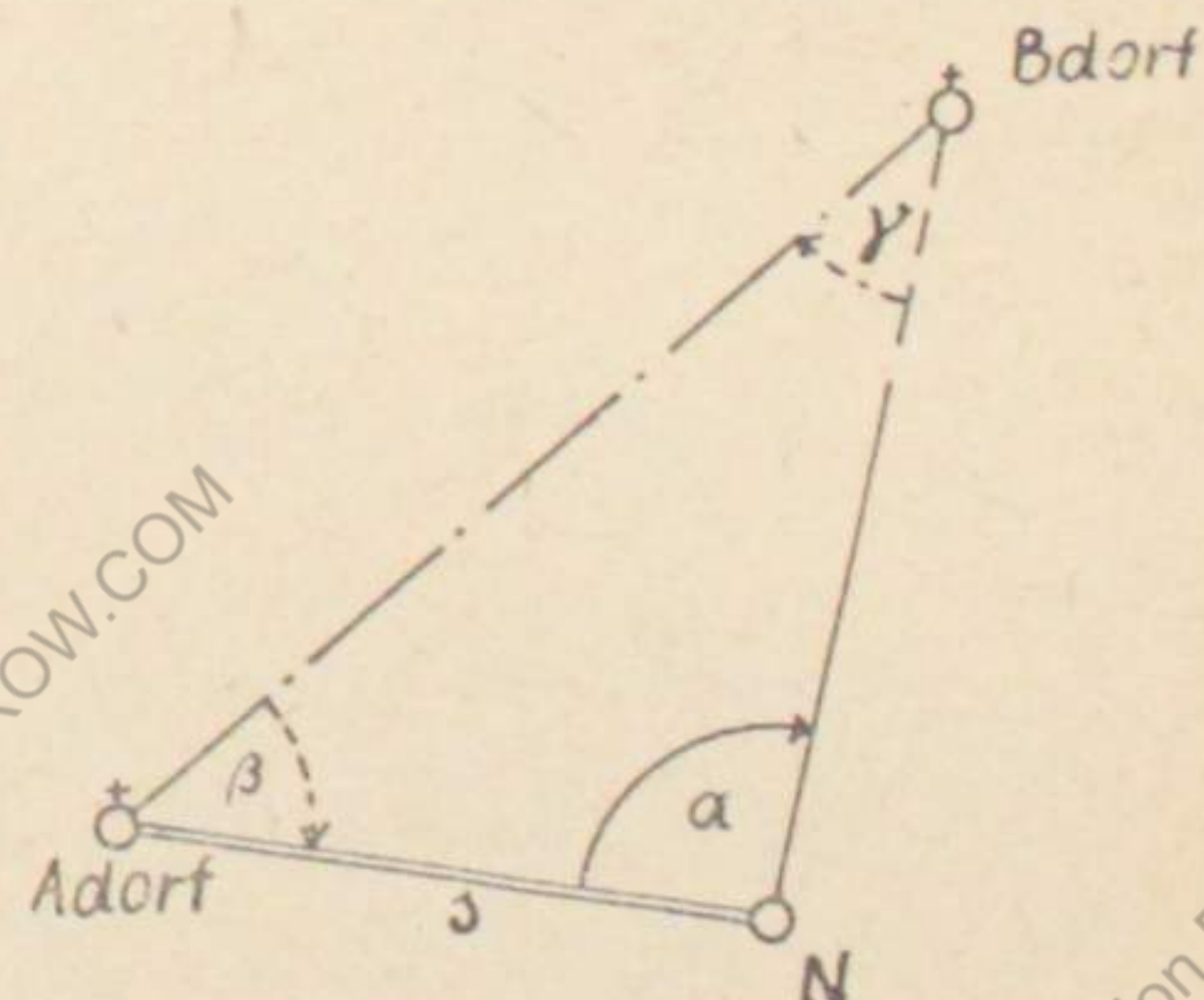


Bild 33 b.

Strecke s, werden durch Anhängen an A die Koordinaten für N errechnet.



### 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 ausgewertet wird, am schnellsten zum Ziel.

59. Die Anzahl der Brechpunkte (B.P.) ist sehr verschieden. Sie hängt von der Übersichtlichkeit des Geländes ab. Die B.P. sind sorgfältig zu erkunden und eindeutig kenntlich 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.).

50. 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 Anschließpunkte (B und C) sind einwandfreie Kartenpunkte zu wählen, wenn keine Koordinaten für geeignete Festpunkte bekannt sind.

Als Anschlußpunkte dienen zwei möglichst in verschiedenen Richtungen liegende, sicher erkannte, weit ent-

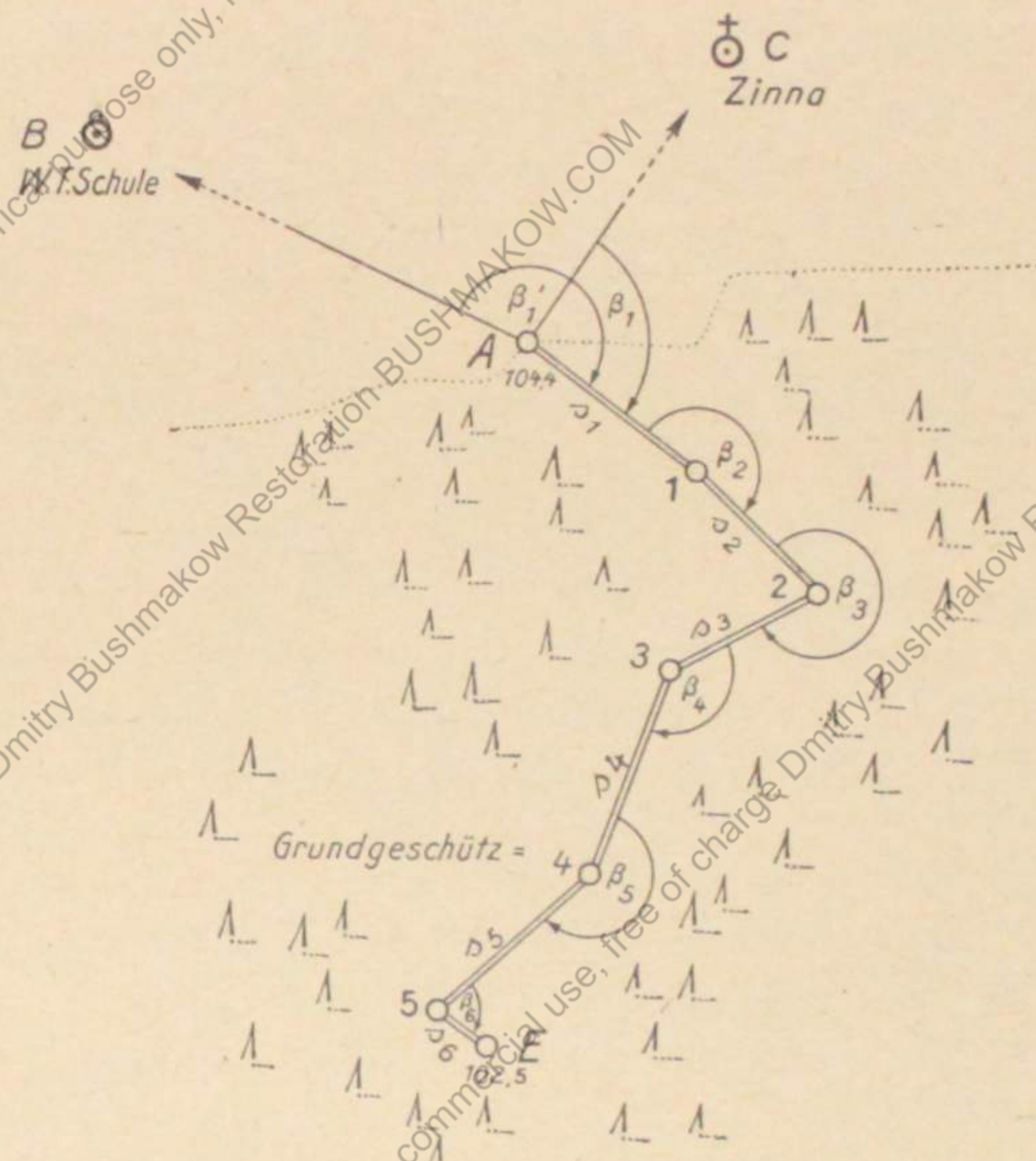


Bild 34.

fernte 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<sub>1</sub> bis β<sub>6</sub> zweimal unabhängig gemessen.

Die Strecken s<sub>1</sub> bis s<sub>6</sub> sind optisch zu messen. Mittlung aus zwei unabhängigen Messungen! Die Mess-



ungen sind in dem »Streckenzugmeßbefehl« 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 Meßblattenhalters eingestellt und die Zahl an der Höhentheilung 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 »Streckenzugberechnung 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 Gitterlinie wird der Mittelpunkt des Kartenwinkelmessers so gelegt, daß 0/6400 nach Gitternord zeigt.

Der Winkel Gitternord rechtsherum bis zur Linie A-Anschlußpunkt ist der Anschlußrichtungswinkel. Dreimal abgreifen und mitteln!

Datum: 9. 11. 1934

Trupp: Artl. Verm. Tr. II A. R. 5

**Streckenzug-Meßbefehl**

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

Standpunkt	Winkelmessung				Entfernung „m“		Höhenwinkel	
	Ziel	Hingang	Rückgang	Mittel	1. Ablesung	2. Ablesung	1. Ablesung	2. Ablesung
<b>A</b> 104,4 Anschlußpunkt:	B.P. 1 =	3407	5136	3408	198	301	300	301
	Anschl.-Pkt. 1 =	0000	1728					
		3407	3408					
1 = W.T. Schule	B.P. 1 =	1677	3376	1677	198	301	300	301
	Anschl.-Pkt. 2 =	0000	1699					
		1677	1677					
2 = 8 Zinna	B.P. 2 =	3322	5258	3322	171	299	300	299
	A =	0000	1934					
		3322	3324					
Breachpunkt 1	B.P. 3 =	5185	3275	5186	166	300	300	300
	B.P. 1 =	0000	4488					
		5185	5187					
Breachpunkt 2	B.P. 4 =	2458	4628	2459	199	295	300	295
	B.P. 2 =	0000	2068					
		2458	2460					
Breachpunkt 3	B.P. 5 =	3733	5409	3733	187	303	300	303
	B.P. 3 =	0000	1675					
		3733	3733					
Breachpunkt 4 Grundgeschütz	B.P. 6 =	1391	3134	1390	58	304	300	305
	B.P. 4 =	0000	1745					
		1391	1389					
Breachpunkt 5 E	B.P. 7 =	0000	—	—	—	—	—	—
	B.P. 5 =	0000	—					
		—	—					
Breachpunkt 6	B.P. 8 =	0000	—	—	—	—	—	—
	B.P. 6 =	0000	—					
		—	—					
Breachpunkt 7	B.P. 9 =	0000	—	—	—	—	—	—
	B.P. 7 =	0000	—					
		—	—					
Breachpunkt 8	B.P. 0 =	0000	—	—	—	—	—	—
	B.P. 8 =	0000	—					
		—	—					
Breachpunkt 9	B.P. 1 =	0000	—	—	—	—	—	—
	B.P. 9 =	0000	—					
		—	—					
Breachpunkt 0	B.P. 1 =	0000	—	—	—	—	—	—
	B.P. 0 =	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	Anschlußrichtgs. 1 = 5225				
Von P. 1	+ gemessener $\Delta$ = 3408						
Nach P. 2	Richtgw. n. B. P. 1 = 2233		71	365	63	680	
$r_2 =$	Anschlußrichtgs. 2 = 555						
$-r_1 =$	+ gemessener $\Delta$ = 1677						
$r_2 - r_1 =$	Richtgw. n. B. P. 1 = 2232		+	160	-	116	
$h_2 =$	mittl. Richtgw. n. B. P. 1 = 2232		198	71	525	63	564
$-h_1 =$	Brechpkt. $\pm$ 3200						
$h_2 - h_1 =$	Richtgw. n. A = 5072						
$\lg(r_2 - r_1) =$	+ gemessener $\Delta$ = 3323		+	125	-	116	
$\lg(h_2 - h_1) =$	Richtgw. n. B. P. 2 = 2355	171	71	650	63	448	
$\lg \lg r_1 =$	Brechpkt. $\pm$ 3200						
Abchnitt	Richtgw. n. B. P. 1 = 5555						
Anschlußrichtgs.-Winkel 1	+ gemessener $\Delta$ = 5186						
	Richtgw. n. B. P. 3 = 4341	166	71	501	63	375	
Anschlußrichtgs.-Winkel 2	Brechpkt. $\pm$ 3200						
Von P. 1	Richtgw. n. B. P. 2 = 1141						
Nach P. 2	+ gemessener $\Delta$ = 2459						
$r_2 =$	Richtgw. n. B. P. 4 = 3600	199	71	426	63	184	
$-r_1 =$	Brechpkt. $\pm$ 3200						
$r_2 - r_1 =$	Richtgw. n. B. P. 3 = 400						
$h_2 =$	+ gemessener $\Delta$ = 3733						
$h_1 =$	Richtgw. n. B. P. 5 = 4133	187	71	278	63	076	
$h_2 - h_1 =$	Brechpkt. $\pm$ 3200						
$\lg(r_2 - r_1) =$	Richtgw. n. B. P. 4 = 933						
$\lg(h_2 - h_1) =$	+ gemessener $\Delta$ = 1390						
$\lg \lg r_1 =$	Richtgw. n. B. P. 6 = 2323	58	71	322	63	038	
Abchnitt	Brechpkt. $\pm$ 3200						
Anschlußrichtgs.-Winkel 1	Richtgw. n. B. P. 5 =						
	+ gemessener $\Delta$ =						
	Richtgw. n. B. P. 7 =						
	Brechpkt. $\pm$ 3200						
	Richtgw. n. B. P. 6 =						
	+ gemessener $\Delta$ =						
	Richtgw. n. E =						
*) Sind die Koordinaten des Anfangspunktes und der Anschlußpunkte aus einem Koordinatenverzeichnis bekannt, so können die Anschlußrichtungswinkel hier errechnet werden.							
bekannte Werte für E =				71	320	63	035
Unterschied =				2	+	3	

Vordr. Nr. 124

Bild 36.

Bild 37

«  
e  
n.  
er  
er  
n.  
b=  
A  
en  
s=  
u=  
s=  
er  
ge  
ch  
en  
s=  
el  
n  
n=  
en  
fe  
es  
r=  
lf=  
e  
fe



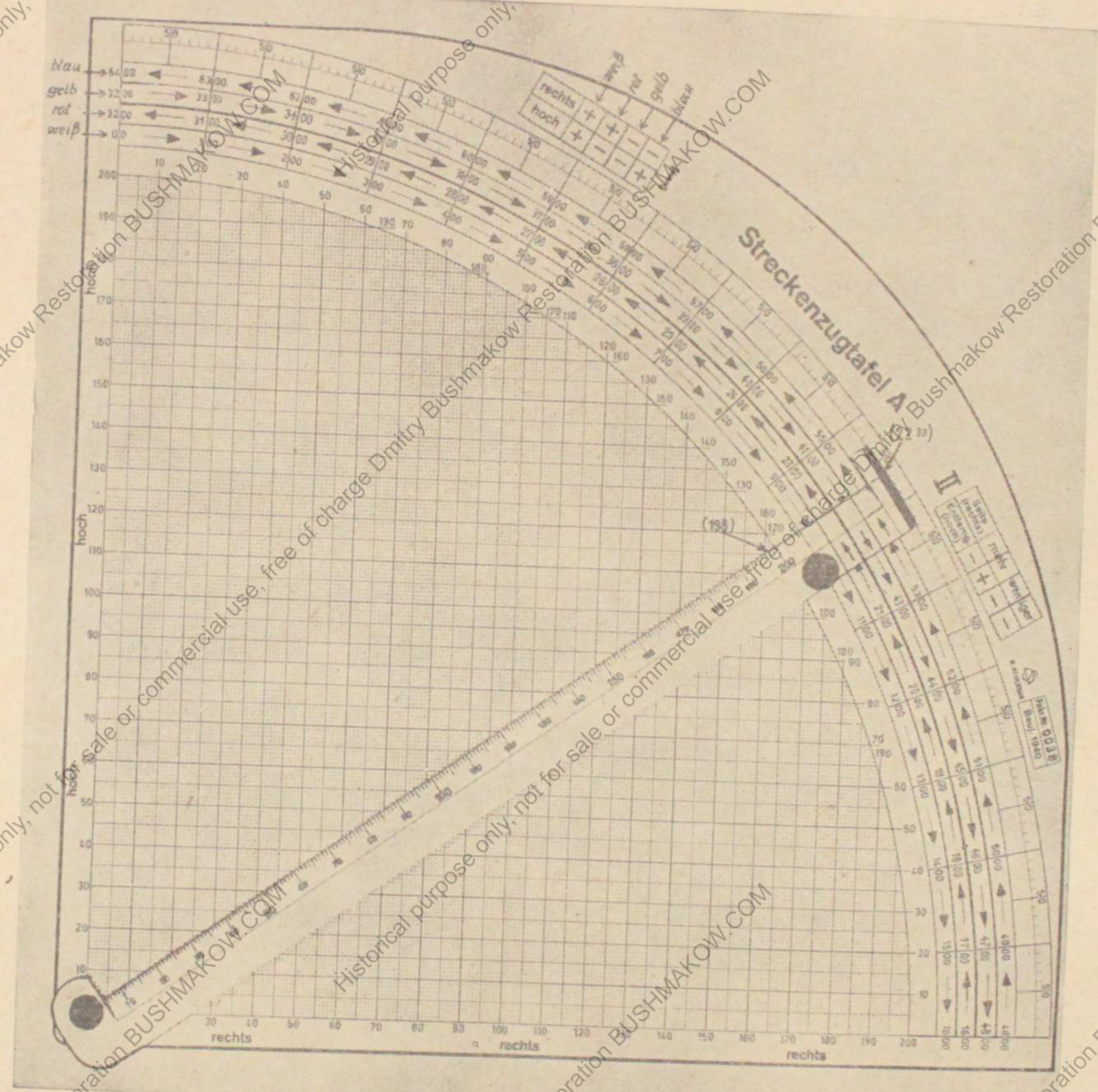
Streckenzugberechnung mit Streckenzugtafel

Wasserleit., Punkt 104,4 bis Lazarettweg, Punkt 102,5  
 Grundgeschütz 3. Batterie

Winkel 1	Standpkt.	Richtungswinkel		E			
		rechts	hoch	rechts	hoch		
A	Anschlußrichtg. 1 =	5225					
	+ gemessener $\Delta$ =	3408					
	Richtg. n. B. P. 1 =	2233					
	Anschlußrichtg. 2 =	555	71	365	63	600	
Brechpkt. 1	+ gemessener $\Delta$ =	1677					
	Richtg. n. B. P. 1 =	2232		+	160	-	116
	mitt. Richtg. n. B. P. 1 =	2232	198	71	525	63	564
	+ gemessener $\Delta$ =	3200					
Brechpkt. 2	Richtg. n. A =	5432					
	+ gemessener $\Delta$ =	3323		+	125	-	116
	Richtg. n. B. P. 2 =	2355	171	71	650	63	448
	+ gemessener $\Delta$ =	3200					
Brechpkt. 3	Richtg. n. B. P. 1 =	5555					
	+ gemessener $\Delta$ =	5186		-	149	-	73
	Richtg. n. B. P. 3 =	4341	166	71	501	63	375
	+ gemessener $\Delta$ =	3200					
Brechpkt. 4	Richtg. n. B. P. 2 =	1141					
	+ gemessener $\Delta$ =	2459		-	75	-	184
	Richtg. n. B. P. 4 =	3600	199	71	426	63	191
	+ gemessener $\Delta$ =	3200					
Brechpkt. 5	Richtg. n. B. P. 3 =	400					
	+ gemessener $\Delta$ =	3733		-	148	-	115
	Richtg. n. B. P. 5 =	4133	187	71	298	63	076
	+ gemessener $\Delta$ =	3200					
Brechpkt. 6	Richtg. n. B. P. 4 =	933					
	+ gemessener $\Delta$ =	1390		+	44	-	38
	Richtg. n. B. P. 6 =	2323	71	71	322	63	038
	+ gemessener $\Delta$ =	3200					
Brechpkt. 7	Richtg. n. B. P. 5 =						
	+ gemessener $\Delta$ =						
	Richtg. n. B. P. 7 =						
	+ gemessener $\Delta$ =	3200					
E	Richtg. n. E						
bekannte Werte für E =		71	320	63	035		
Unterschied =		+	2	+	3		

Bild 36.

Bild 37



B. Dv. 141/2

Bild 37.







Datum: .....

von .....

über .....

Nur für

Anschluß

Von P. 1

Nach P. 2

$r_2 =$

$-r_1 =$

$r_2 - r_1 =$

$h_2 =$

$-h_1 =$

$h_2 - h_1 =$

$\lg(r_2 - r_1) =$

$\lg(h_2 - h_1) =$

$\lg \operatorname{tg} t_1 =$

Abchnitt

Anschlußrich-

tungswinkel 1

Anschluß

Von P. 1

Nach P. 2

$r_2 =$

$-r_1 =$

$r_2 - r_1 =$

$h_2 =$

$h_1 =$

$h_2 - h_1 =$

$\lg(r_2 - r_1) =$

$\lg(h_2 - h_1) =$

$\lg \operatorname{tg} t_1 =$

Abchnitt

Anschlußrich-

tungswinkel 1

\*) Sind die

fangpunkte

aus

Verzeichnis

die Anschluß

errechnet wa

Vordr. Nr. 124

67. Sind die Koordinaten des »A« und »E« Punktes nicht aus einem Koordinatenverzeichnis bekannt, so werden sie mit dem Koordinatenschieber bzw. Zirkel und Metalltransversalmmaßstab 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 Entfernungs- teilung des Schwenklineals auf die Streckenzugtafel übertragen (Bild 37 a).

Das Schwenklineal wird beiseitegeschoben. Für den Standpunkt der Punktiernadel wird auf der Streckenzugtafel »rechts« und »hoch« in Metern abgelesen (Bild 38 a 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 aus der dort aufgedruckten Tafel I 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.

74 a. Ist es nicht möglich, von einem Anfangspunkt eines Streckenzuges die Orientierung zu gewinnen, weil entweder keine Festpunkte vorhanden sind oder weil Wald, Nebel oder Nacht die Sicht nehmen, so ist wie folgt zu verfahren:

74 b. Im bekannten Anfangspunkt A wird der Richtungswinkel zu dem ersten Brechpunkt geschätzt. Der Streckenzug wird mit dieser „vorläufigen Orientierung“ bis zum Endpunkt E, dem bekannten Abschlußpunkt, durchgerechnet.

Aus den Koordinaten von A und den „vorläufigen Koordinaten“ von E ergibt sich der vorläufige Richtungswinkel A—E.

Der Unterschied zwischen dem tatsächlichen Richtungswinkel von A nach E und dem vorläufigen Richtungswinkel ist der Orientierungsfehler.

Durch Anbringung dieses Orientierungsfehlers an den im Anfangspunkt zum ersten Brechpunkt geschätzten

Richtungswinkel (Vorzeichen beachten!) wird der Streckenzug richtig orientiert; er ist dann erneut zu berechnen.

Unterschiede in den endgültigen Koordinaten für E gegenüber den tatsächlichen sind wie üblich zu verteilen.

74 c. Für die zeichnerische Auswertung wird der gemessene Streckenzug, im Maßstab des Schießplanes, auf Pauspapier aufgetragen, vom Anfangspunkt A aus über den Endpunkt E hinaus eine Linie gezogen, mit dem Punkt A auf den Punkt A im Schießplan gelegt und die Verbindungslinie A—E auf dem Pauspapier auf dem Schießplan mit E zur Deckung gebracht. Decken sich die beiden Punkte E, so können die Brechpunkte ohne Berichtigung auf den Schießplan durch Durchstechen übertragen werden. Decken sich die beiden Punkte E nicht, so ist der Längensfehler verhältnismäßig auf die Teilstrecken zu verteilen. Die berichtigten Punkte sind durch Durchstechen auf dem Plan zu übertragen.

3. Seitwärtseinschneiden mit zeichnerischer Auswertung.

75. Von N aus sieht 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).

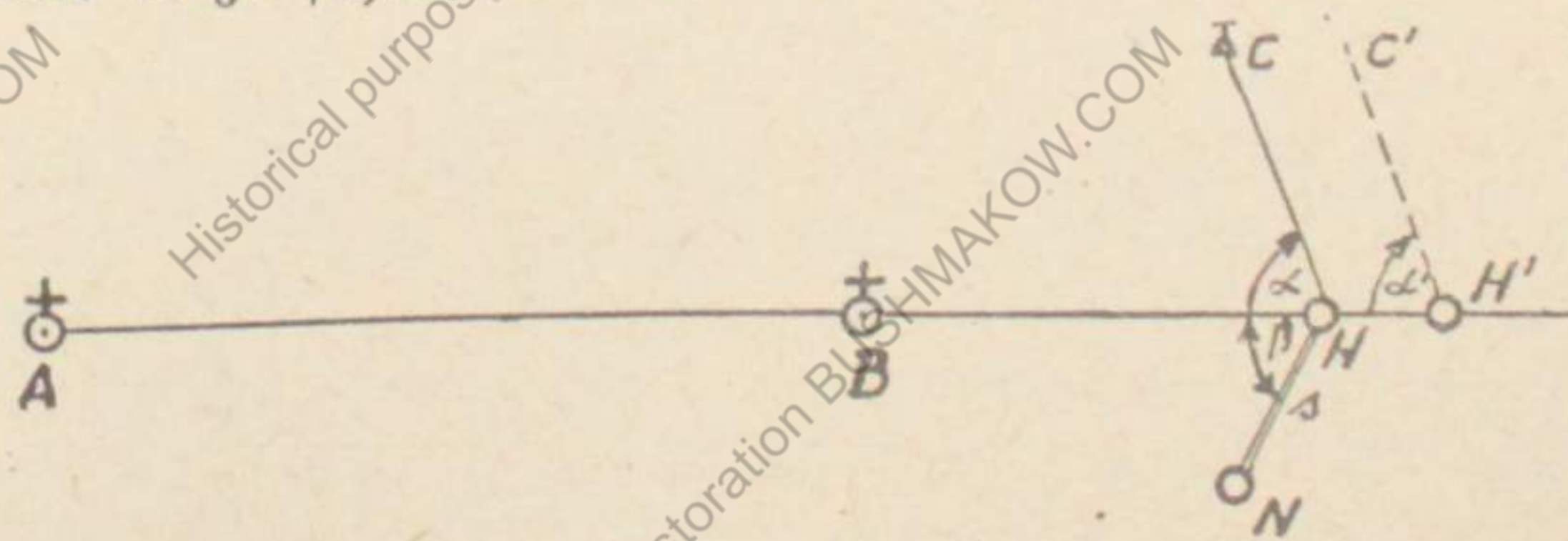


Bild 39.







Man mißt in der Natur die Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  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  $\alpha'$  und  $\gamma'$ ). 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).

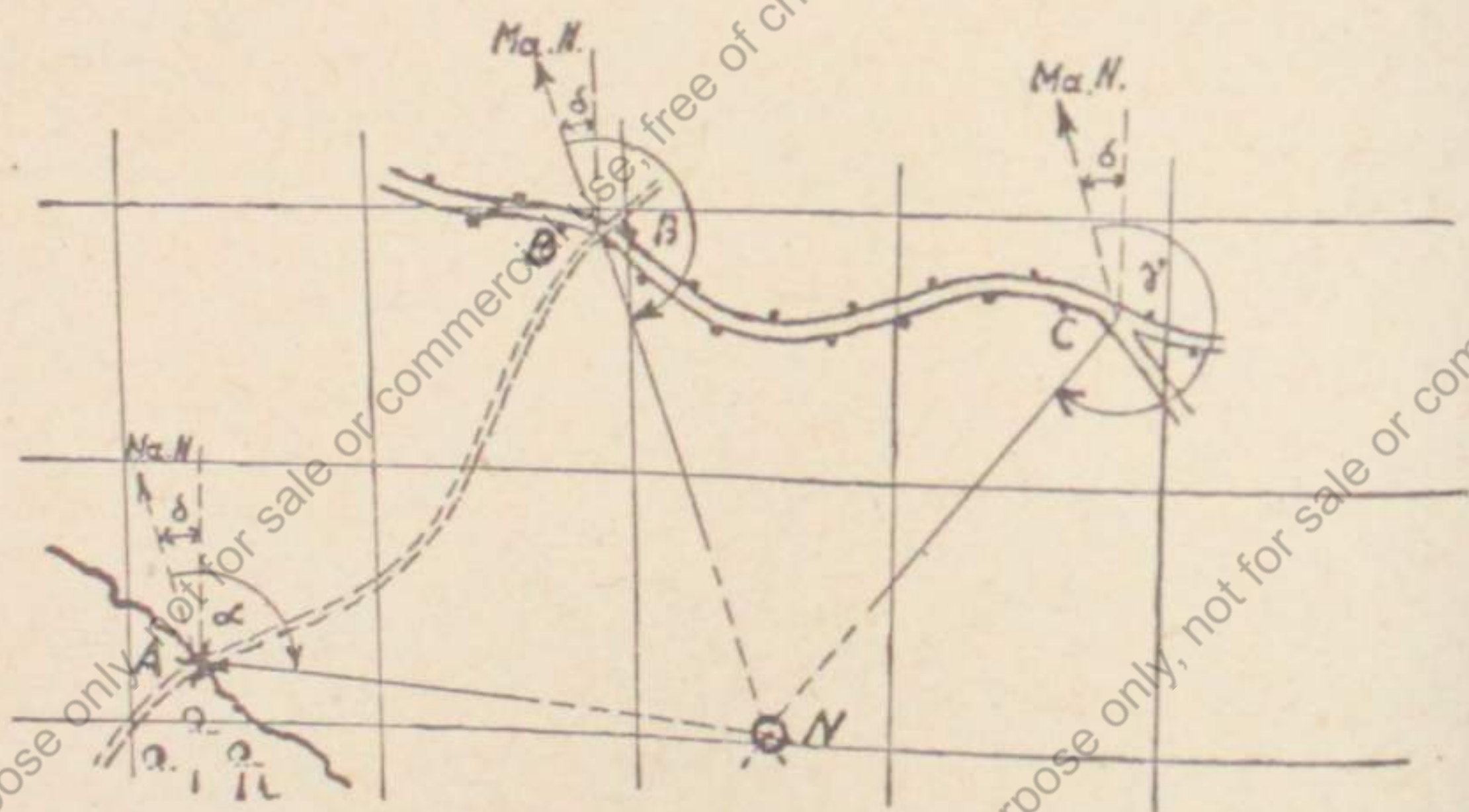


Bild 42.

In A, B und C werden die Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  mit der Busssole gemessen. (Mittlung 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 angerichtet worden ist.

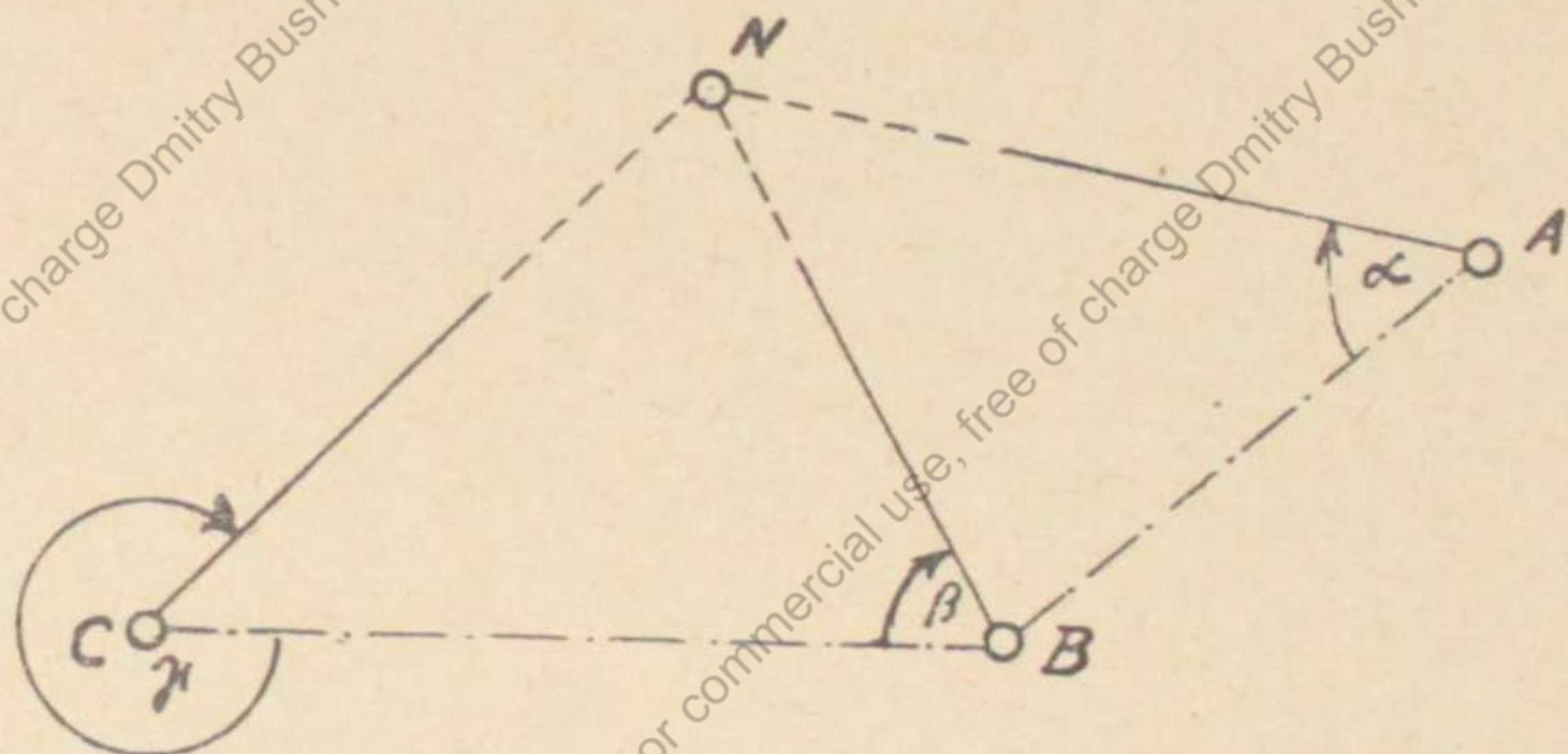


Bild 43.

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

$$\begin{aligned} \alpha &= 945' \\ \beta &= 1161' \\ \gamma &= 5416' \end{aligned}$$

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
$t_1$ ...	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	α	Ausgangsseite BC		3.	70	081	m
		E sin α ...	0.	00	615		
		sin β ...	9.	90	324		
		sin γ ...	9.	86	029		
(A) B	β	1429	945	826	3200	AC ...	m
(B) C	γ	1055	1161	984	3200	AC ...	
α + β + γ		3200	3200	3200	3200	AC ...	
α + β + γ		3200	3200	3200	3200	AC ...	
Neupunkt (N) A	α	Ausgangsseite BC		3.	62	982	m
		E sin α ...	0.	06	538		
		sin β ...	9.	95	835		
		sin γ ...	9.	91	521		
(A) B	β	1055	1161	984	3200	AC ...	m
(B) C	γ	1055	1161	984	3200	AC ...	
α + β + γ		3200	3200	3200	3200	AC ...	
α + β + γ		3200	3200	3200	3200	AC ...	

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
Richtgsowl. d. Anschlußzieles	3466	4679	1479
+ Gemessener Winkel	945	1161	5416
Richtungswinkel $t_1 =$	4411	5840	495
Entfernung S ...	3. 56 725	3. 67 030	3. 65 355
$\sin t_1$ ...	9. 96 753	9. 71 809	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. 13 859	3. 54 107	3. 60 011
Ausgangspunkt $r_1 =$	61 904 <sup>m</sup>	60 608 <sup>m</sup>	56 374 <sup>m</sup>
$r_2 - r_1 =$	-3 426	-2 130	+2 193
Neupunkt $r_2 =$	58 478 <sup>m</sup>	58 478 <sup>m</sup>	58 477 <sup>m</sup>
Ausgangspunkt $h_1 =$	37 442 <sup>m</sup>	32 591 <sup>m</sup>	32 086 <sup>m</sup>
$h_2 - h_1 =$	-1 376	+3 476	+3 982
Neupunkt $h_2 =$	36 066 <sup>m</sup>	36 067 <sup>m</sup>	36 068 <sup>m</sup>

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 über 2 Punkte berechnet werden.

5. Rückwärtseinschneiden mit zeichnerischer Auswertung.

79a. Sind die vorstehenden Vermessungsverfahren undurchführbar, sind aber vier einwandfreie Kartepunkte zu sehen, dann kann in solchen Ausnahmefällen das Verfahren des Rückwärtseinschneidens angewendet werden. Hierbei ist folgendes zu beachten:

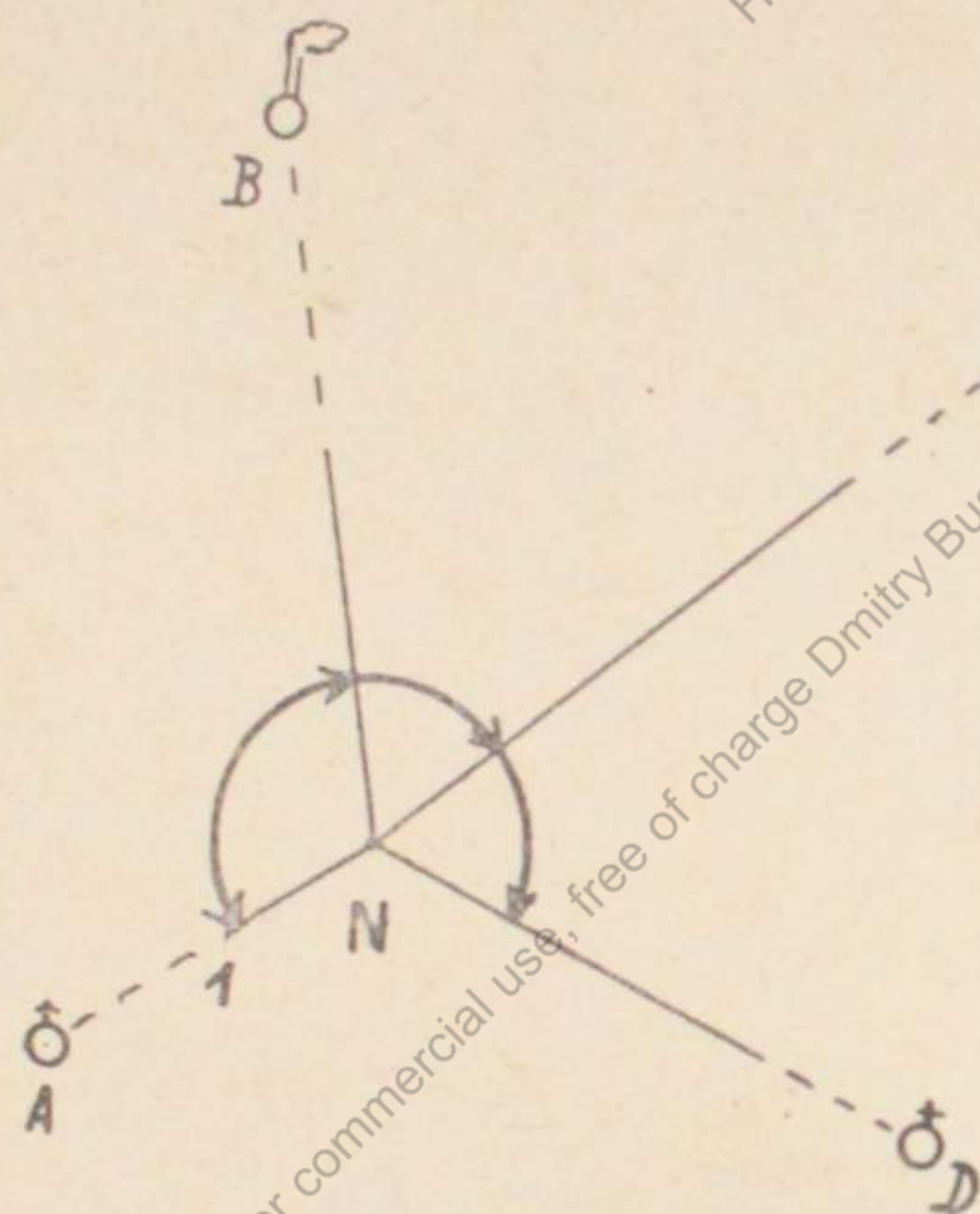
1. Zur sicheren Bestimmung von N ist es erwünscht, diese vier Punkte um den Standpunkt herum verteilt zu wählen. Ist dies nicht möglich, so darf der Winkel zwischen den beiden äußeren Punkten nicht kleiner als 2000' sein.
2. Die bekannten Punkte und der Standpunkt dürfen nicht auf einem gemeinsamen Kreise liegen. Trifft dies zu, so ist eine Bestimmung unmöglich.

Die Auswertung erfolgt zeichnerisch entweder mit Hilfe von Pauspapier oder unmittelbar auf der Karte oder dem Schießplan.



a) Auswertung mit Pauspapier.

79 b. In der Natur sind in N die Winkel, vom Kartenpunkt A als Anschluß, nach den Kartenpunkten B, C und D gemessen (Bild 43 a).



- A = 0
- B = 2060
- C = 3130
- D = 4270

Bild 43 a.

Sie werden auf Bordruck 121 vom Mittelpunkt aus, auf festes Pauspapier von einem beliebigen Punkte (N) aus, übertragen.

Legt man nun das Pauspapier auf die Karte oder auf den Schießplan, auf den die Kartenpunkte A bis D nach Koordinaten bekannt oder eingetragen sind, und verschiebt es so lange, bis die Kartenpunkte A, B, C und D scharf von den dazugehörigen Schenkeln der Winkel („Spinne“) geschnitten werden, so zeigt N die Lage des zu bestimmenden Neupunktes an. Er wird mit der Punktirnadel durch das Pauspapier in die Karte oder den Schießplan gestochen.

Beim Einpassen der „Spinne“ auf einer Karte ist besonders darauf zu achten, daß die Linien auch tatsächlich die Punkte in den Kartensignaturen schneiden, die die genauen Lagen der betr. Kartenpunkte angeben.

b) Auswertung durch Kreiskonstruktion.

79 c. Die Bestimmung des gesuchten Punktes N erfolgt durch Konstruktion von Kreisen über je 2 der bekannten Punkte mit Hilfe des in N zwischen diesen beiden Punkten gemessenen Winkels. Es werden gezeichnet (Bild 43 b):

- mit  $\alpha$  der Kreis über A und B,
- „  $\beta$  „ „ „ B und C,
- „  $\gamma$  „ „ „ C und D.

Alle 3 Kreise schneiden sich in einem gemeinsamen, nämlich dem gesuchten Punkte „N“.

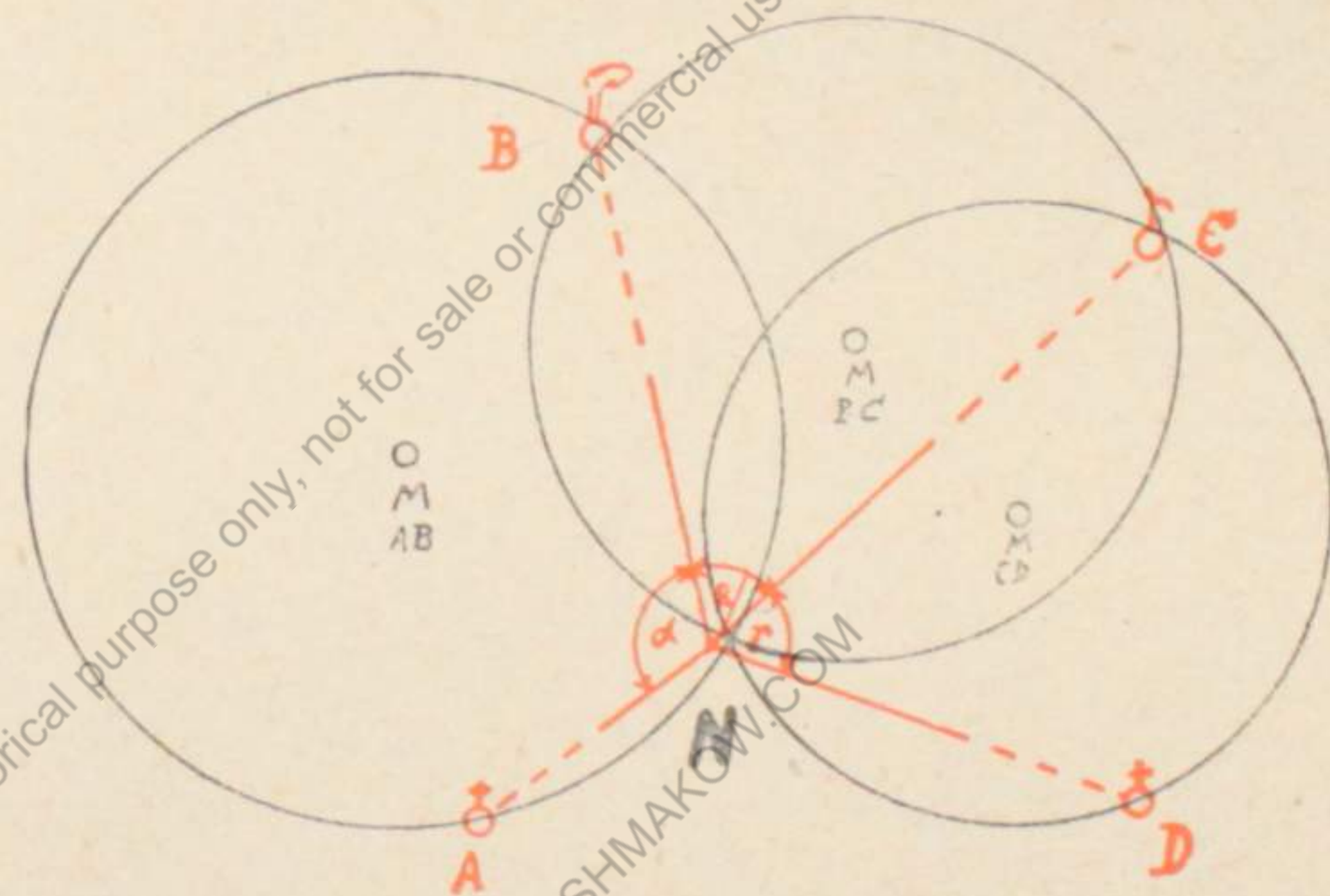


Bild 43 b.



**Ausführung:** Es sind gemessen

$$a = 2060''$$

$$\beta = 1070''$$

$$\gamma = 1140''$$

a) Zeichnen des Kreises über A und B mit Hilfe von  $a$  (Bild 43 c). Auf der Karte oder dem Schießplan wird in A und B an deren Verbindungslinie der Winkel  $1600'' - a$  angetragen, und zwar in Richtung zum Standpunkt, wenn  $1600'' - a$  positiv ist und jenseits der Linie A—B, wenn die Differenz negativ ist;

$$\begin{array}{r} 1600'' \\ - 2060'' \\ \hline - 460'' \end{array}$$

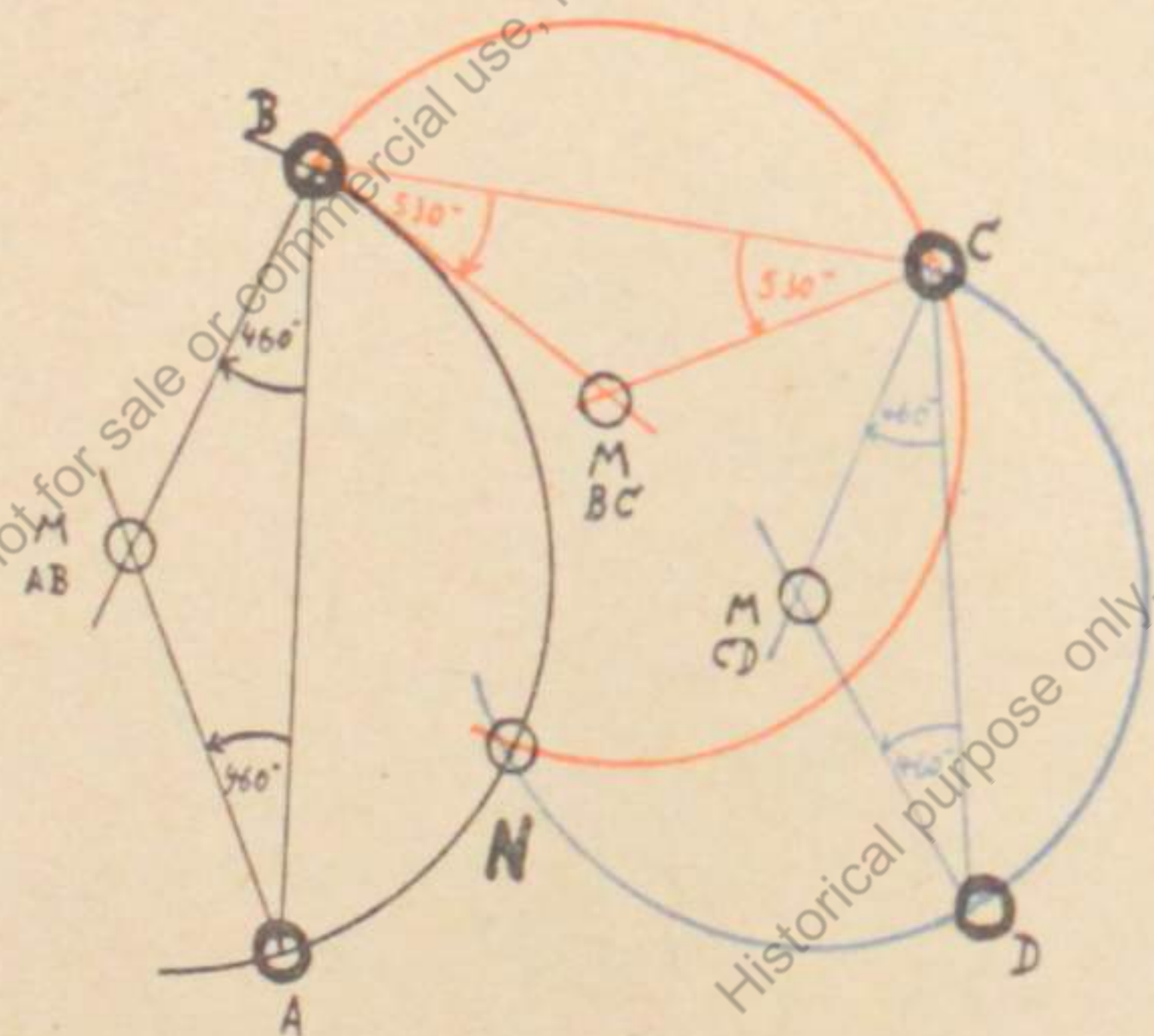


Bild 43 c.

Der Schnittpunkt der gezeichneten Linien ist der Mittelpunkt für den Kreis über A, B und N.

b) Zeichnen des Kreises über B und C sinngemäß mit  $1600'' - \beta = + 530''$ .

c) Zeichnen des Kreises über C und D sinngemäß mit  $1600'' - \gamma = + 460''$ .

Der gemeinsame Schnittpunkt der drei Kreise ist der gesuchte Punkt N.

**79d.** Mathematisch und konstruktiv genügt die Lösung über drei Punkte. Sie enthält aber keine Bestimmungskontrolle. Diese ist auch dann nicht gegeben, wenn mit der Summe der zwei gemessenen Winkel über die hierzu gehörigen Punkte ein dritter Kreis gezeichnet wird. Dieser Kreis wäre nur eine Zeichenkontrolle.

Wären z. B. (Bild 43 b) nur nach B, C und D die Winkel gemessen und sei dabei fälschlicherweise für D ein anderer Geländepunkt angerichtet, so wäre daher nicht der Winkel  $\gamma$ , sondern ein anderer Winkel ermittelt worden. Der mit diesem falschen Winkel über die Punkte C und D konstruierte Kreis würde den Kreis über B und C nicht in N, sondern an einer anderen Stelle, und der über B und D mit  $\beta +$  falschem Winkel gezeichnete Kreis die beiden ersten Kreise an dieser gleichen, aber falschen Stelle schneiden. Dieser Kreis würde nur eine Bestätigung für die Konstruktion der beiden ersten Kreise darstellen (Zeichenkontrolle); der Neupunkt wäre trotzdem falsch bestimmt.

Eine eindeutige Bestimmungskontrolle enthält nur die unabhängige Bestimmung über vier Punkte.



### 6. Zweipunktverfahren.

**79e.** Stehen nur 2 Kartenpunkte oder 2 koordinatenmäßig bekannte Hochpunkte zur Verfügung, von denen aus keine Messungen ausgeführt werden können, so kann die Bestimmung eines Neupunktes N gemeinsam mit einem anderen Punkt M wie folgt geschehen:

Bekannt sind A und B nach Lage in der Karte oder nach Koordinaten; gesucht die Lage oder die Koordinaten von N, von dem aus A und B zu sehen sind.

Ein zweiter Punkt „M“ ist so auszusuchen, daß von ihm die Punkte N, A und B zu sehen sind.

Die Lage von M zu N ist so zu wählen, daß die Winkel bei A und B nicht zu spitz werden.

In N und M sind die in Bild 43 d ersichtlichen Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  und  $\delta$  zu messen, von denen keiner unter 300 Strich sein darf.

#### a) Zeichnerische Auswertung.

**79f.** Auf einem Stück Pauspapier werden an eine Strecke von beliebiger Länge, deren Endpunkte mit N und M bezeichnet werden, die in N und M nach A und B gemessenen Winkel mit dem Kartenwinkelmesser angetragen und dadurch auf dem Pauspapier die Punkte

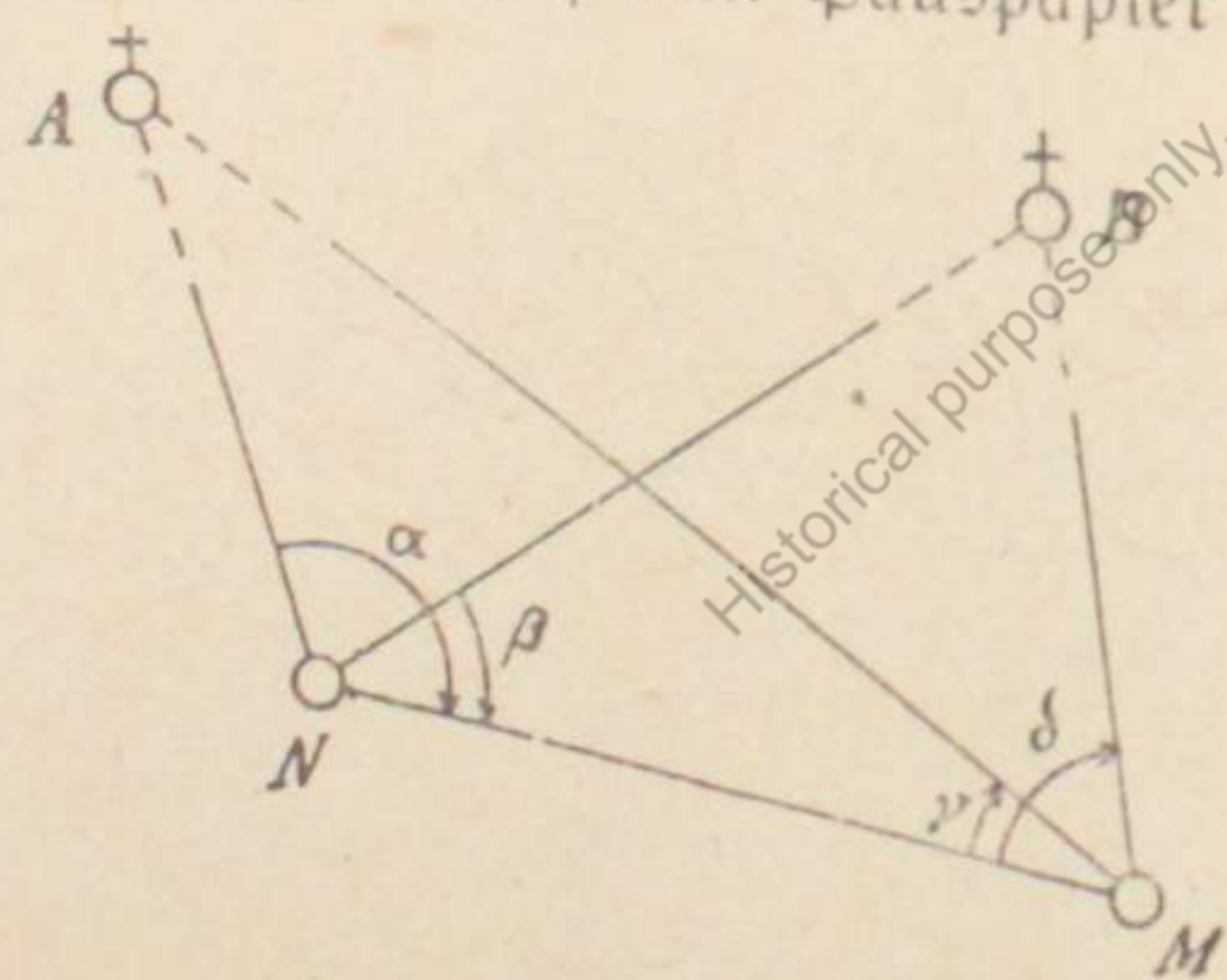


Bild 43 d.

A und B in „ähnlicher Figur“ lagerichtig zu N und M zeichnerisch festgelegt (siehe Bild 43 e).

Auf der Karte oder dem Punktplan, auf dem A und B nach Koordinaten eingetragen sind, wird über die Punkte A und B eine lange Linie gezogen.

**Auswertung.** Pause mit A auf Kartenpunkt A und mit B auf Strecke A—B oder deren Verlängerung legen und Richtungen von A nach N und M auf Karte übertragen.

Pause mit B auf Kartenpunkt B und mit A auf Strecke B—A oder deren Verlängerung legen und Richtungen von B nach M und N auf Karte übertragen.

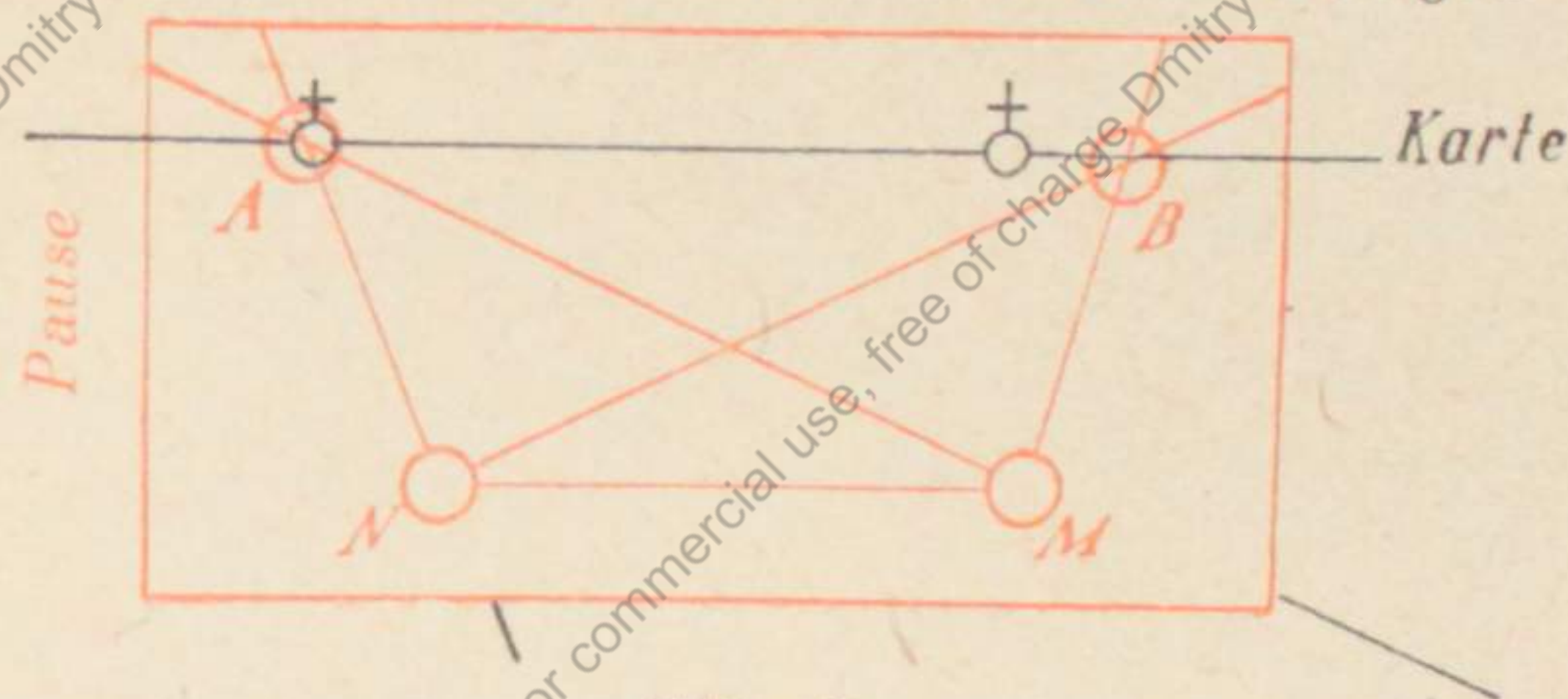


Bild 43 e.

Die Schnittpunkte der übertragenen Richtungen geben die Lage von N und M an.

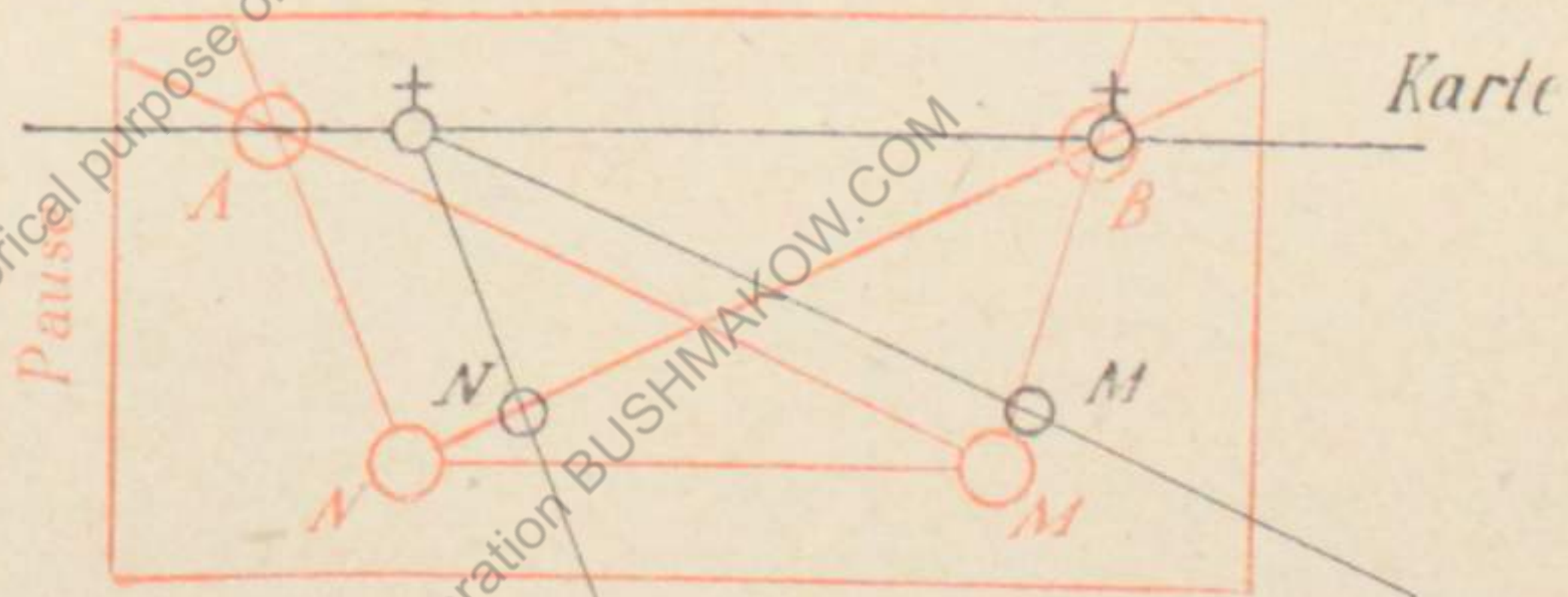


Bild 43 f.



Beim Auflegen der Paue auf B können die Schnittpunkte der Linien auch gleich durch Nadelfstich auf die Karte übertragen werden.

Nur peinlich saubere Arbeit liefert gute Ergebnisse, besonders wenn die Auswertung auf einem Bitternetz 1 : 10 000 ausgeführt wird.

Bild 43 g und 43 h zeigen eine andere Lage der Punkte A, B, N und M.

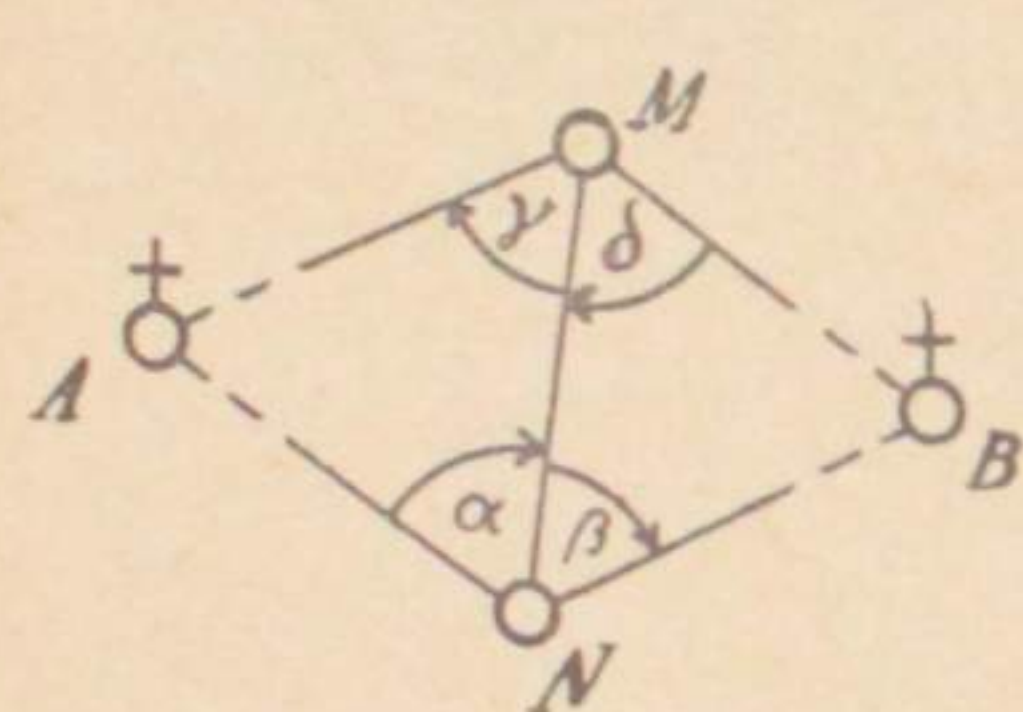


Bild 43 g.

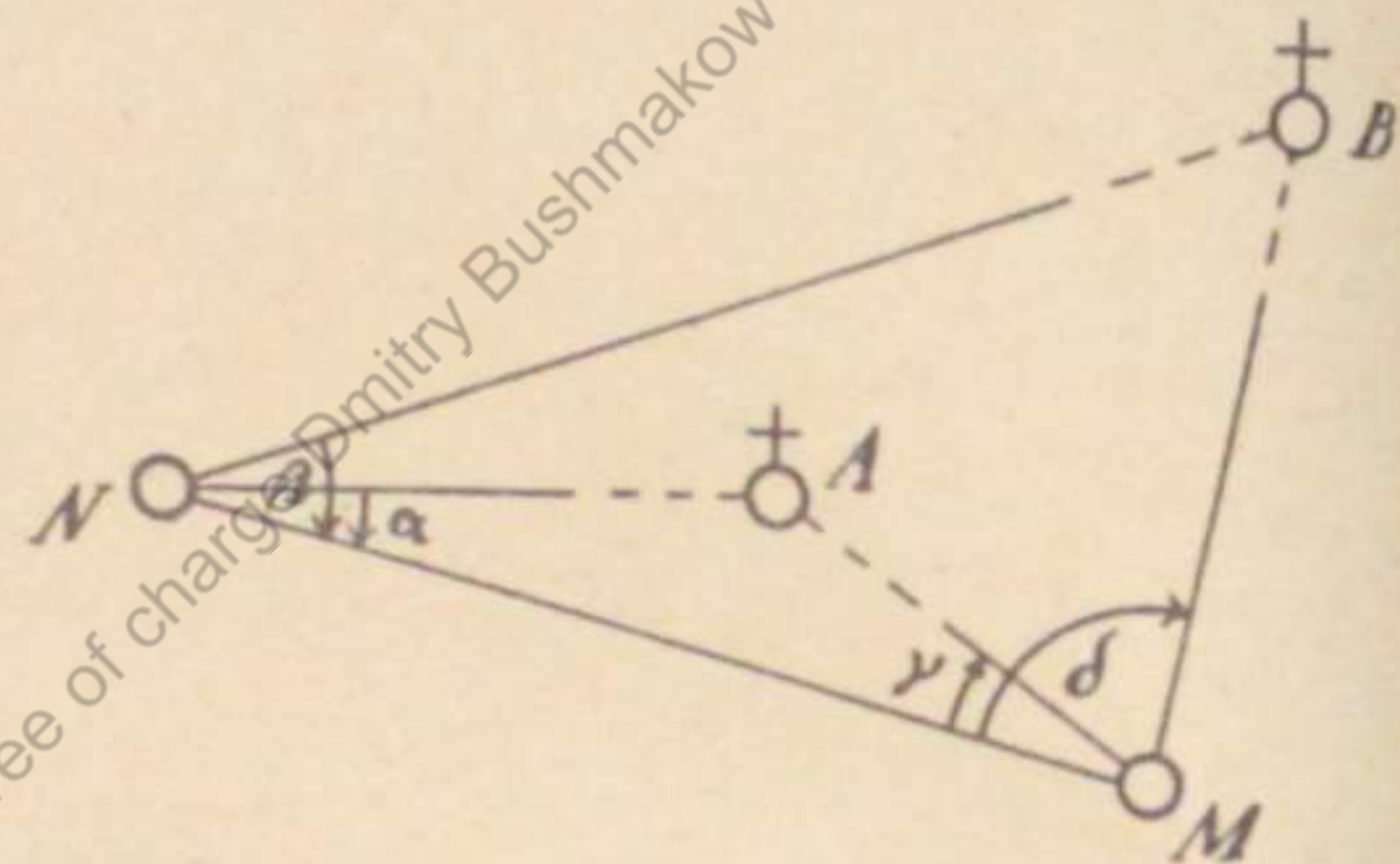


Bild 43 h.

Da das Verfahren keine Bestimmungskontrolle enthält, darf keine Verwechslung der Punkte A und B mit anderen Punkten vorkommen.

Steht ein dritter Punkt zur Verfügung, so sind zur Kontrolle 2 Zweipunktverfahren durchzuführen, die unabhängig voneinander sind.

**79 g.** b) Rechnerische Auswertung.

1. Errechnung der Orientierung nach Bordruck Nr. 136.
2. Durchführung der Stationsorientierung auf den Meßbefehlen (Bordruck Nr. 103) in N und M.
3. Errechnung von s und t von A nach B nach Bordruck Nr. 101.

4. Errechnung der Entfernungen von A und B nach N und M nach Bordruck Nr. 102.
5. Errechnung der Koordinaten für N und M über A und B nach Bordruck 102.

Da das Verfahren keine Bestimmungskontrolle enthält, muß, falls Zweifel über die Richtigkeit der Punkte A und B bestehen, die Länge irgendeiner Seite der Figur — je nach den Geländeverhältnissen — aus einer Grundlinienmessung gemäß Ziffer 46 bis 51 bestimmt und mit der aus den Koordinaten errechneten Größe verglichen werden.

Steht ein dritter Punkt zur Verfügung, so sind zur Kontrolle 2 Zweipunktverfahren durchzuführen, die unabhängig voneinander sind.



### V. Höhenbestimmungen.

#### 1. Trigonometrische Höhenbestimmung.

**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  
 $\alpha$  = Höhen- bzw. Tiefenwinkel zwischen den beiden Punkten bedeutet.

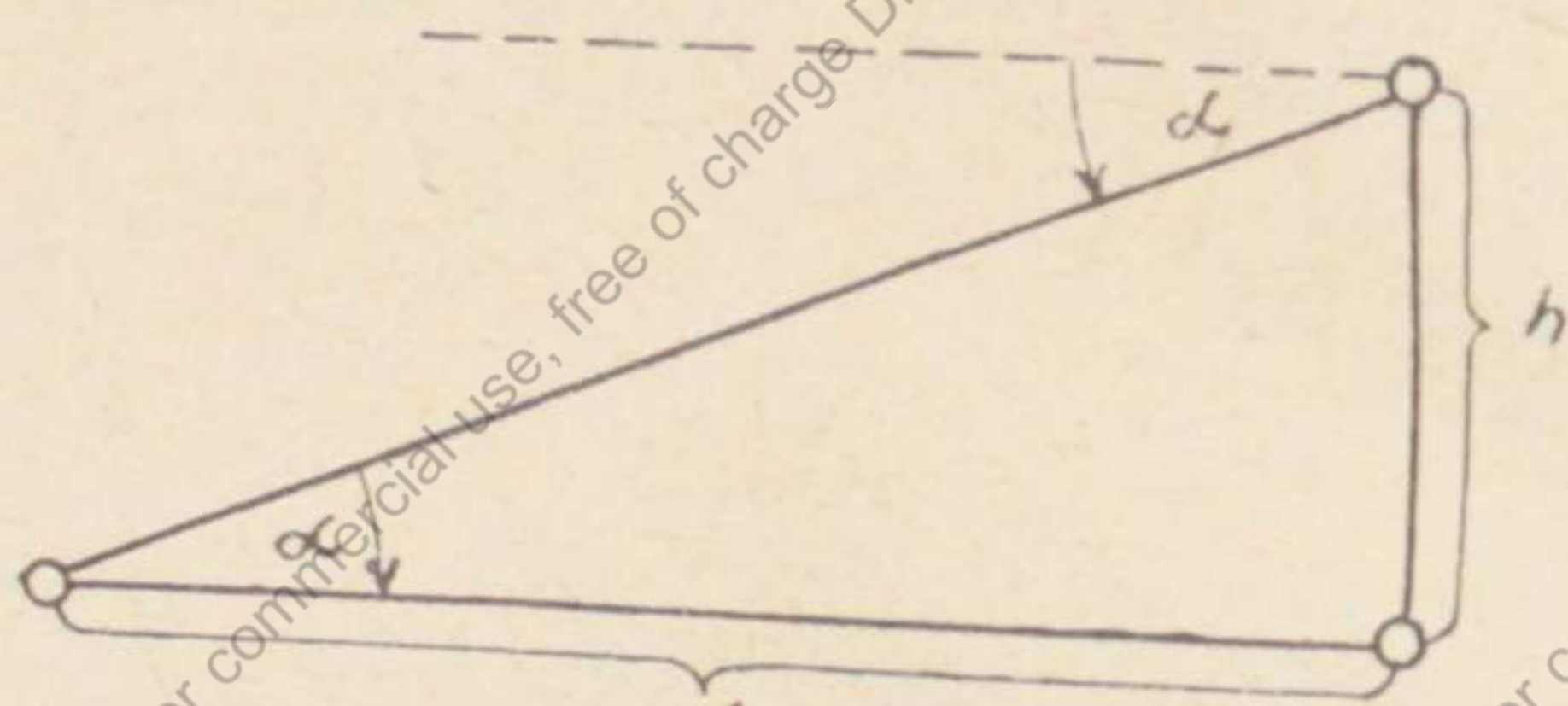


Bild 44.

Der Winkel  $\alpha$  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  $\odot$  U.-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  $\odot$  U.-Dorf = 484 m,  
 $s$  aus Karte abgegriffen . . . . . = 2 540 m,  
 $\alpha$  gemessen . . . . . = 68',  
 $i$  (Fernrohrhöhe über Boden gemessen) = 1,30 m.

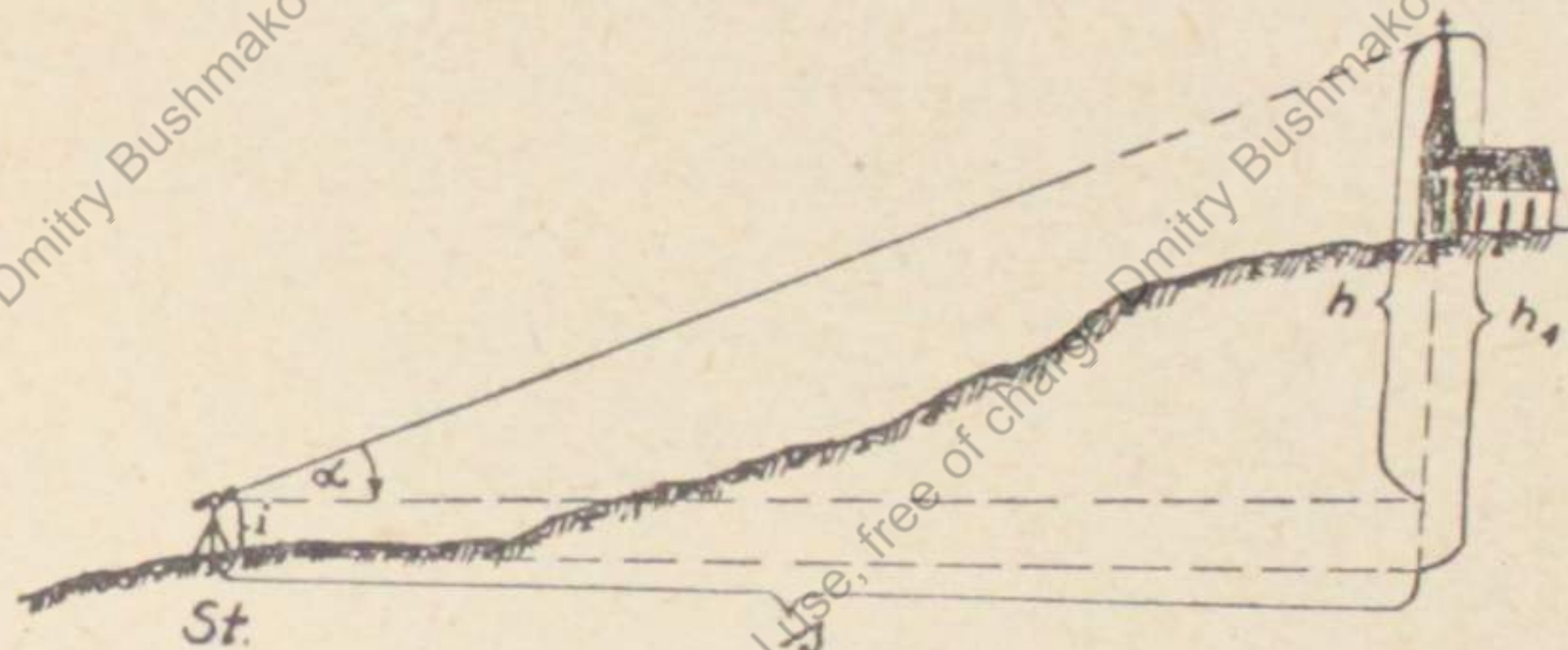


Bild 45.

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

a. Logarithmische Berechnung:

$\lg s =$	3.40483
$\lg \operatorname{tg} \alpha =$	8.82515
$\lg h =$	2.22998
$h =$	170,00 m
$\odot$ U.-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 α = 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  $\odot$  A.-Dorf plus  $h_1$ .

Bekannt:

$\odot$  A.-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

$\odot$  A.-Dorf = 484,00 m

h = 82,00 m

Fernrohrhöhe = 566,00 m

i = — 1,30 m

= 564,70

Standpunkt = 565,00 m über N.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.

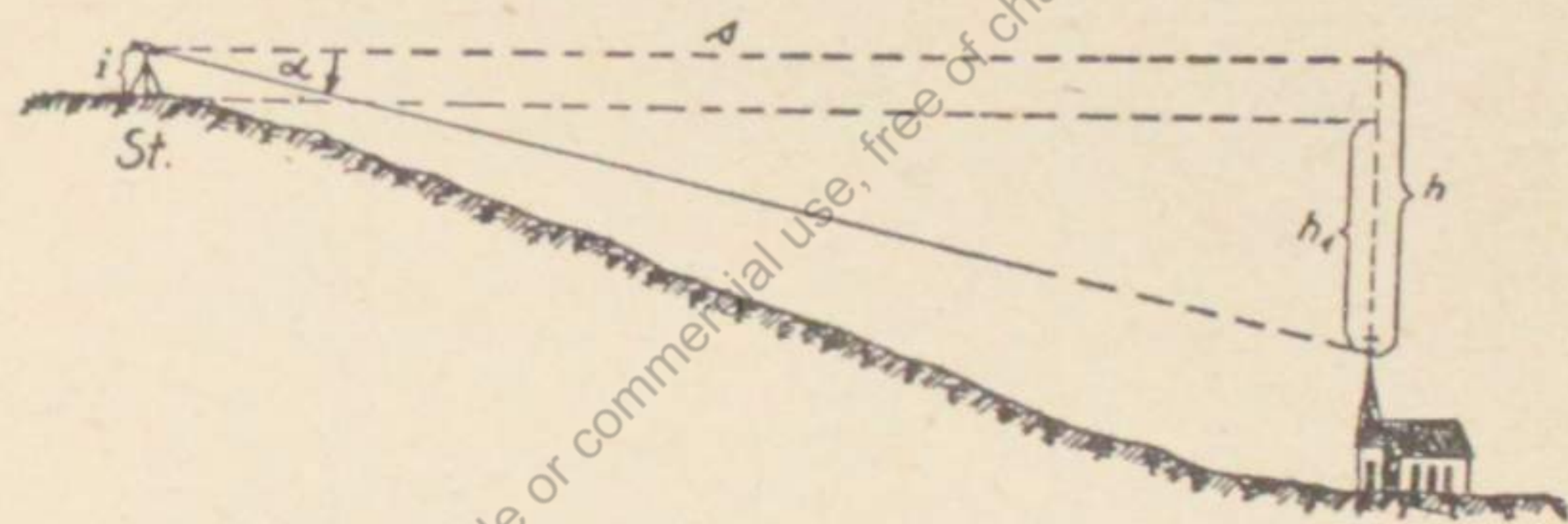


Bild 46.

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 = 328,00 m über N. N.

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

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

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

$$21350$$

$$15250$$

$$3050$$

$$47,8850$$

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

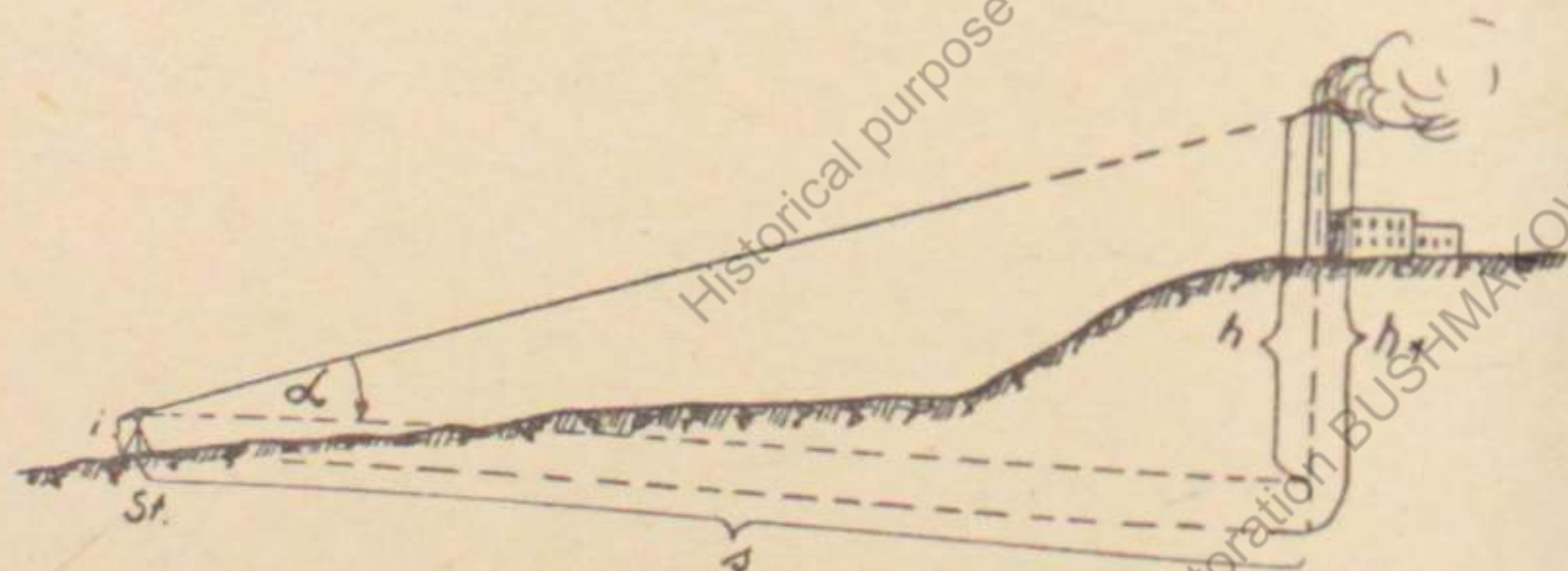


Bild 47.

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:

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

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

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

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

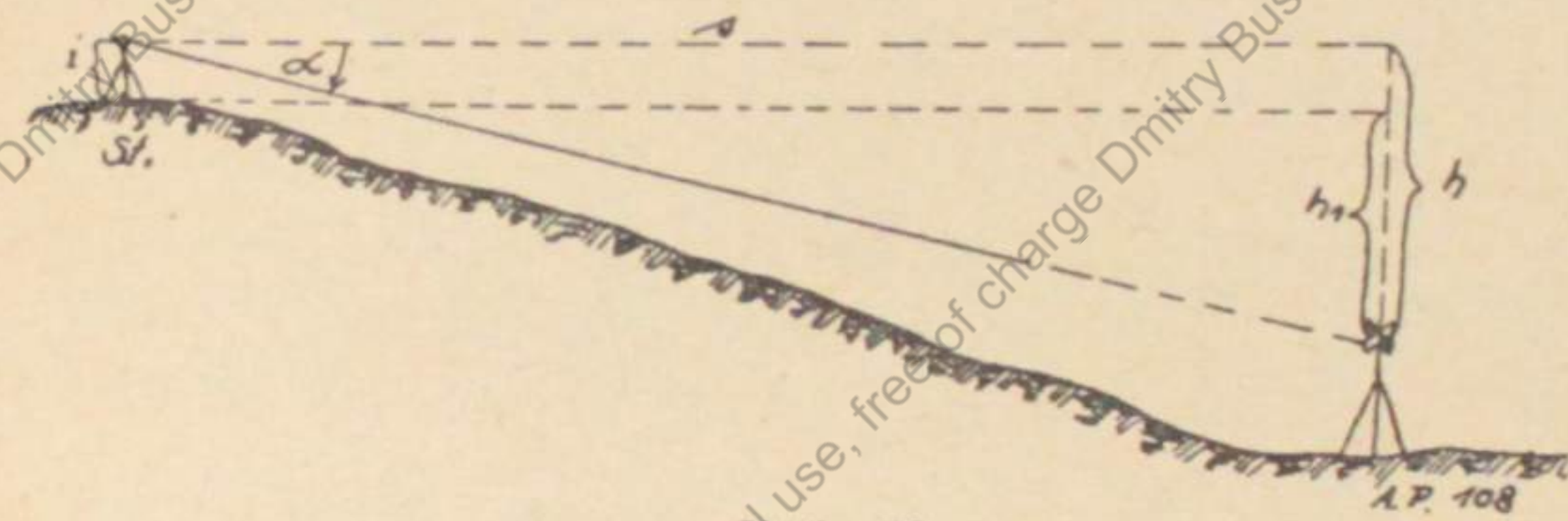


Bild 48.

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

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

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

4\*



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

$$s = 1\,925, \operatorname{tg} \alpha = 0,0354$$

$$h = 1\,925 \times 0,0354 =$$

$$67\,700$$

$$9625$$

$$5775$$

$$68,1450$$

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

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.

## 2. Barometrische Höhenbestimmung.

### I. Teil.

#### A. Anwendung.

82 a. 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 der Druck nicht gleichbleibend. Er ändert sich mit der Zeit durch den Ablauf von Hoch- und Tiefdruckgebieten, durch Temperaturwechsel und in geringerem Maße durch Änderungen der Luftfeuchtigkeit.

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

82 b. 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.

82 c. 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.

82 d. 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 für Höhenunterschiede zwischen den Neupunkten mit dem Dosenbarometer und Hypsometer ermittelt werden.

82 e. Die durch barometrische Beobachtungen erreichte Genauigkeit der Höhenbestimmungen beträgt erfahrungsgemäß etwa  $\pm 5$  m bei einem Höhenunterschied von nicht mehr als 200 m. Für größere Höhenunterschiede wächst der Fehler durch den Einfluß der Lufttemperatur sehr schnell. Er beträgt bei 2000 m



Höhenunterschied etwa  $\pm 10$  m. Die Genauigkeit ist ferner abhängig von dem angewendeten 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.**

**82f.** Der Satz: Gerät für barometrische Höhenbestimmung enthält:

- 2 Dosenbarometer,
- 1 Hygrometer,
- 4 Schleuderthermometer,
- 4 Tafeln für barometrische Höhenbestimmung,
- 4 Blocks Rechenzettel, Bdr. 170 f. Masch. Rechnen und Bdr. 171 f. Log. Rechnen,
- 1 D 285/1.

Der Satz: Gerät für barometrische Höhenbestimmung (Tp) enthält zusätzlich noch:

- 1 Aspirationspsychrometer,
- 1 D 288 (barom. Höhentafel),
- 1 D 284 (Luftfeuchtigkeitstabelle).

**82g.** Es erhalten je einen Satz Gerät für barometrische Höhenbestimmung:

- a) Beob. Abteilungen (le. und Stell. Beob. Abt.) und Beob. Battr. (Pz.):
  - jede Lichtmeßstelle,
  - der Auswertezug der Lichtmeßbatterie,
  - jeder Zug der Verm.- und Fsp.-Staffel der le. Beob. Abt.,
  - der Verm.-Zug der Stell. Beob. Abt.,
  - jeder Verm.-Auswertetrupp der Verm.- und Fsp.-Staffel der le. Beob. Abt.,
  - der Verm.-Auswertetrupp der Stell. Beob. Abt.

b) B.- und E.-Züge:

jede Lichtmeßstelle und der Auswertetrupp.

c) Verm.- und Batten-Abteilungen:

jeder Verm.-Zug und jeder Auswertetrupp.

**82h.** 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 auf 0,5 mm abgelesen; eine Schätzung auf  $\frac{1}{10}$  mm ist möglich.

**82i.** Das Dosenbarometer ist mit äußerster Sorgfalt zu behandeln. Es darf 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.

**82k.** 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.

**82 l.** Die Lufttemperatur wird mit dem Schleuderthermometer 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.

**82 m.** Das Hypsometer zeigt im Gegensatz zum Dosenbarometer, das noch eine Korrektur benötigt, den wahren Luftdruck an. Der Gebrauch des Hypsometers erfolgt nach H. Dv. 142/2 Ziffer 8—22.

### C. Einsatz.

**82 n.** Die Beobachtungen auf dem Neupunkt führt der Trupp- bzw. Meßstellenführer durch.

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

Die Auswertung geschieht durch Rechner in der Auswertestelle.

## II. Teil.

### A. Die Durchführung der Beobachtungen.

**82 o.** Die Höhe des Ausgangspunktes für die barometrische Höhenbestimmungen wird ermittelt:

a) als wahre Höhe:

1. durch Wahl eines L.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, wobei gegenüber dem Normalluftdruck von 760 mm jede Abweichung von 1 mm einem Höhenunterschied von 11 m entspricht.

Die Ableseung 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 Lufttemperatur ermittelt und in den Beobachtungszettel eingetragen.

**82 p.** Auf dem Neupunkt wird der Barometerstand an dem „Feldbarometer“ abgelesen und mit der Uhrzeit in den Rechenzettel (Anl. 5 und 6) als B 2 aufgeschrieben. Hierauf wird am Schleuderthermometer die Lufttemperatur festgestellt. Die abgelesenen Werte werden der Auswertestelle gemeldet.

**82 q.** 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 Höhenermittlungen genommen werden.

**82 r.** 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. Bei auftretenden Differenzen ist ein Vergleich mit dem Hypsometer durchzuführen. Bei fehlerhaftem Feldbarometerstand ist die Messung mit dem anderen Barometer zu wiederholen.

**82 s.** Lichtmeßstellentrupps führen die Höhenbestimmungen 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.**

**82 t.** 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 Lufttemperatur- ( $t_1$ ) 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. 4) wird die für die errechnete Mitteltemperatur der Luft entsprechende barometrische Rechenkonstante  $K_{tm}$  eingetragen. Als  $h_1$  wird die Höhe des Ausgangspunktes gesetzt.

**82 u.** Die Errechnung des Höhenunterschiedes erfolgt mit der Rechenmaschine nach Vordruck 170 mit Logarithmen nach Vordruck 171 in der üblichen Rechenweise.

**82 v.** Der erhaltene Höhenunterschied  $\Delta h$  wird unter Berücksichtigung des Vorzeichens zur Höhe des Ausgangspunktes hinzugerechnet. Damit ist die Höhe des Neupunktes ermittelt.

**82 w. Beispiel:**

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

Barometrische Rechenkonstante (der Tafel entnommen) .....	$K_{tm} =$	8415,5
Mithin $\Delta h$ .....	$= +$	335,6 m
Höhe des Ausgangspunktes .....	$=$	420 m
Höhe des Neupunktes über N.N. ....	$=$	755,6 m

**82 x.** 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.



III. Teil.

Behelfsmäßige barometrische Höhenbestimmung.

82 v. Steht zur Höhenbestimmung nur beschränkte Zeit zur Verfügung, so kann die Höhe mit dem Dosenbarometer behelfsmäßig ermittelt werden.

1. Im allgemeinen sind drei der Höhe nach bekannte Kartenpunkte P 1, P 2, P 3, möglichst in der Nähe der Neupunkte, erforderlich. In den Rechenzettel (Anl. 7) werden zunächst in den stark umrahmten Feldern die Höhen der bekannten Kartenpunkte eingetragen. Hierauf werden auf diesen und den Neupunkten der Reihe nach die Barometerstände auf dem Dosenbarometer abgelesen und ebenfalls eingetragen. Mit Hilfe der Tabelle „Barometrische Höhenstufen“ werden die Luftdruckunterschiede umgewandelt und durch Zuzählen bzw. Abziehen von den gegebenen Höhen die Höhen der Neupunkte ermittelt. Die Genauigkeit der erhaltenen Werte ist abhängig von der Entfernung. Kleinere Entfernungen liefern eine größere Genauigkeit als größere Entfernungen.

2. Ist es nicht möglich, aus vorhandenen Karten die Höhen für bekannte Kartenpunkte festzustellen oder sind keine Karten vorhanden, so wird für den Ausgangspunkt eine Höhe angenommen und die Messung wieder auf diesem Punkt beendet. Es ergeben sich dann keine Höhen über N.N., sondern lediglich Höhenunterschiede.

VI. Der senkrechte Leuchtschuß.

a. Allgemeines.

83. Das Verfahren des Einmessens mit senkrechtem Leuchtschuß beruht darauf, daß auf dem zu bestimmten 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 angeschnitten. 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 Geschosßbahn. 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 gleiche 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 Rauchschusses 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.

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:



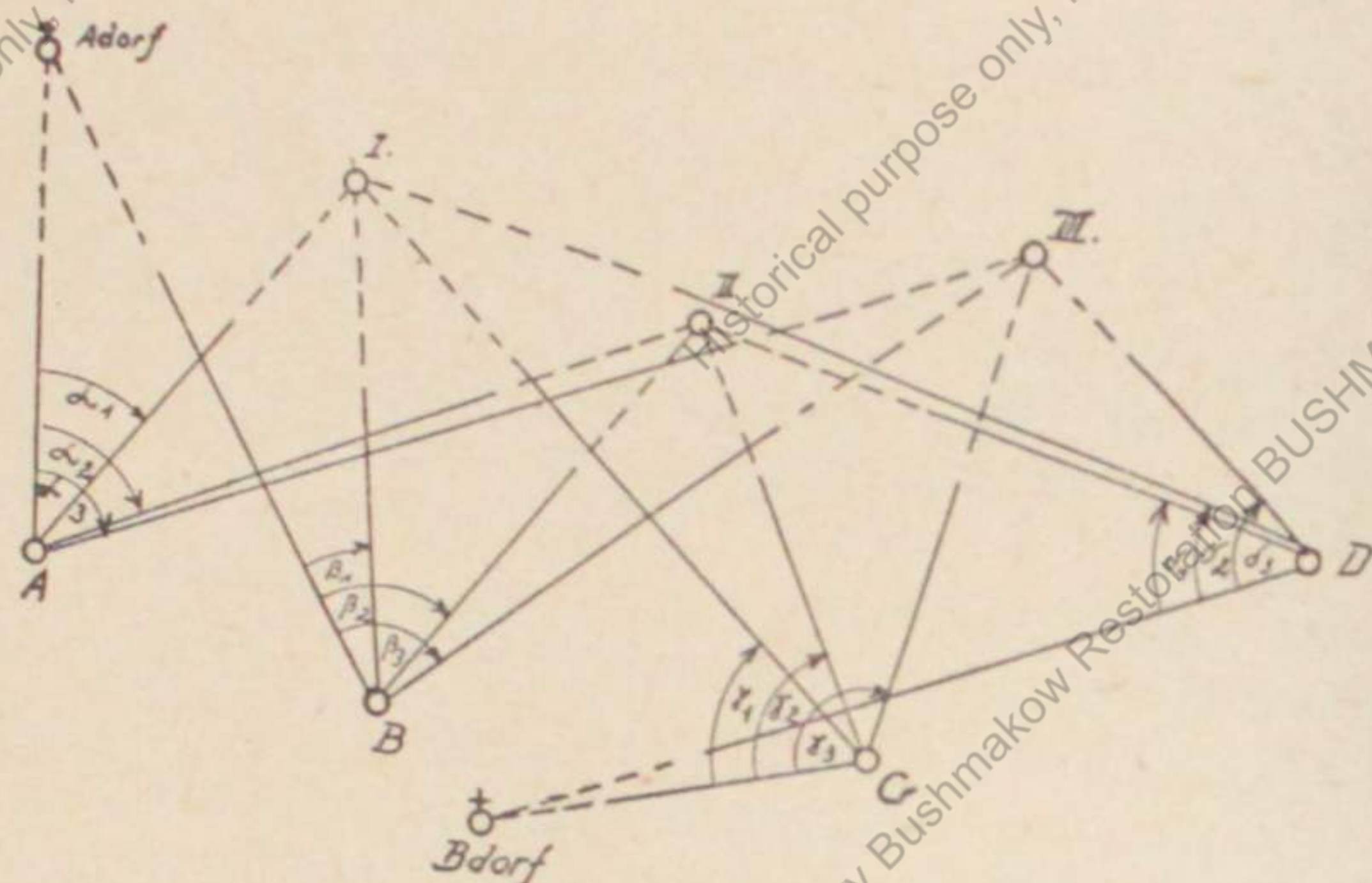


Bild 49

Neupunkt I feuert um x Zeit 2 Rauchpatronen, danach 3 Leuchtgeschosse in Abständen von ½ 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 der Grundrichtung in vorbereiteten 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 abgekürzte Bezeichnung der Batterie geschrieben ist, so zu befestigen, daß sie senkrecht zur „allg. Richtung“ zeigt.

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

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

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 „Nadelzahl“ 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 Richtpunkten darf nicht unabhängig voneinander erfolgen. Die bei unabhängiger

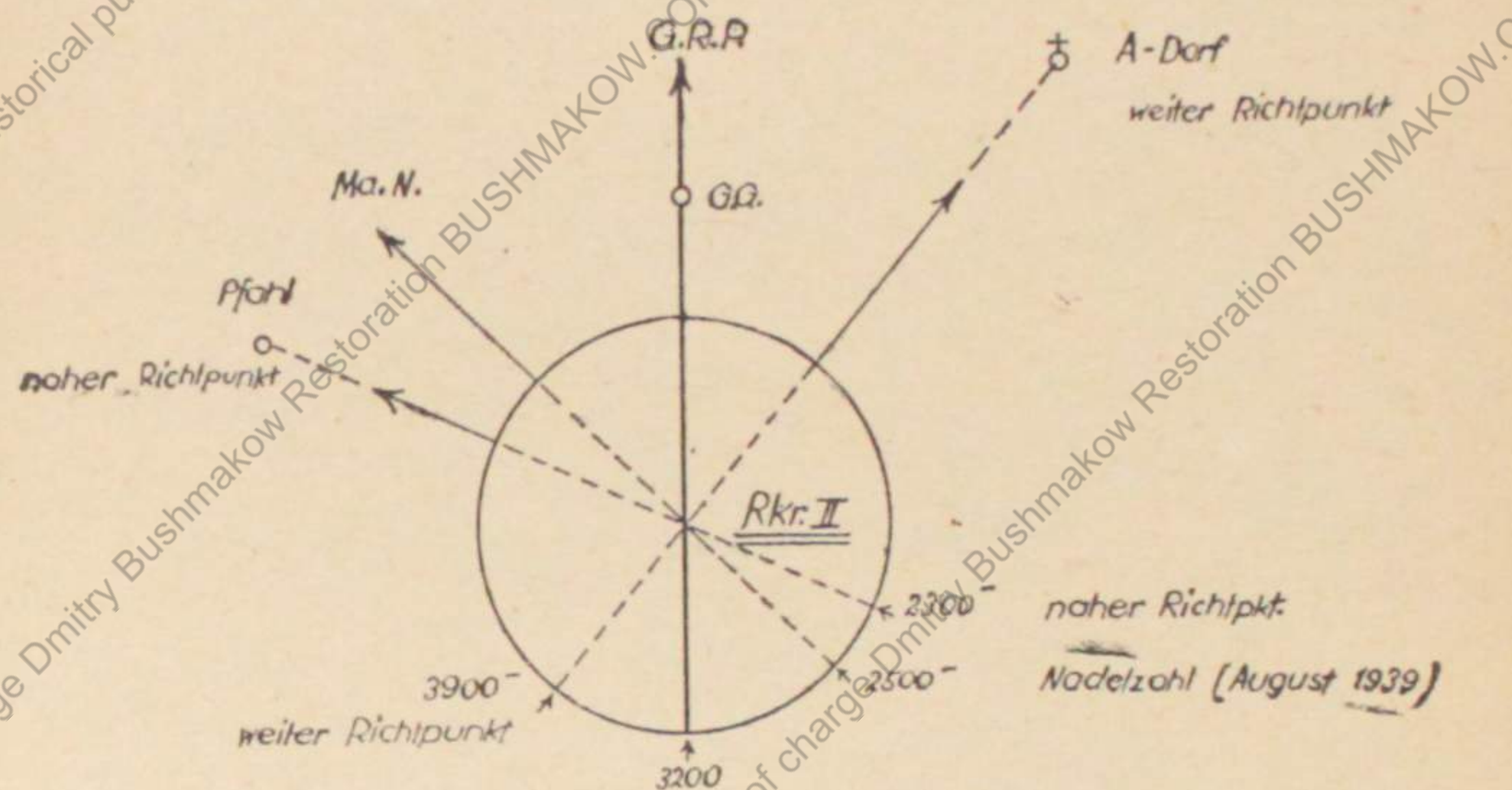


Bestimmung mögliche Verzerrung kann bei nahe beieinander gelegenen Rkr. II und Richtpunkt zu erheblichen Fehlern in der Seitenrichtung führen.

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

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

Vorbereitete Feuerstellung Nr. ...



Koordinaten:

	rechts	hoch
Rkr. II	.....	.....
G.R.R.	.....	.....
weiter Richtpunkt	.....	.....
naher Richtpunkt	.....	.....

Entfernungen:

- Rkr. II - G.G. = 54 m
- naher Richtpunkt (Pfahl) = 63 m

den .....

X

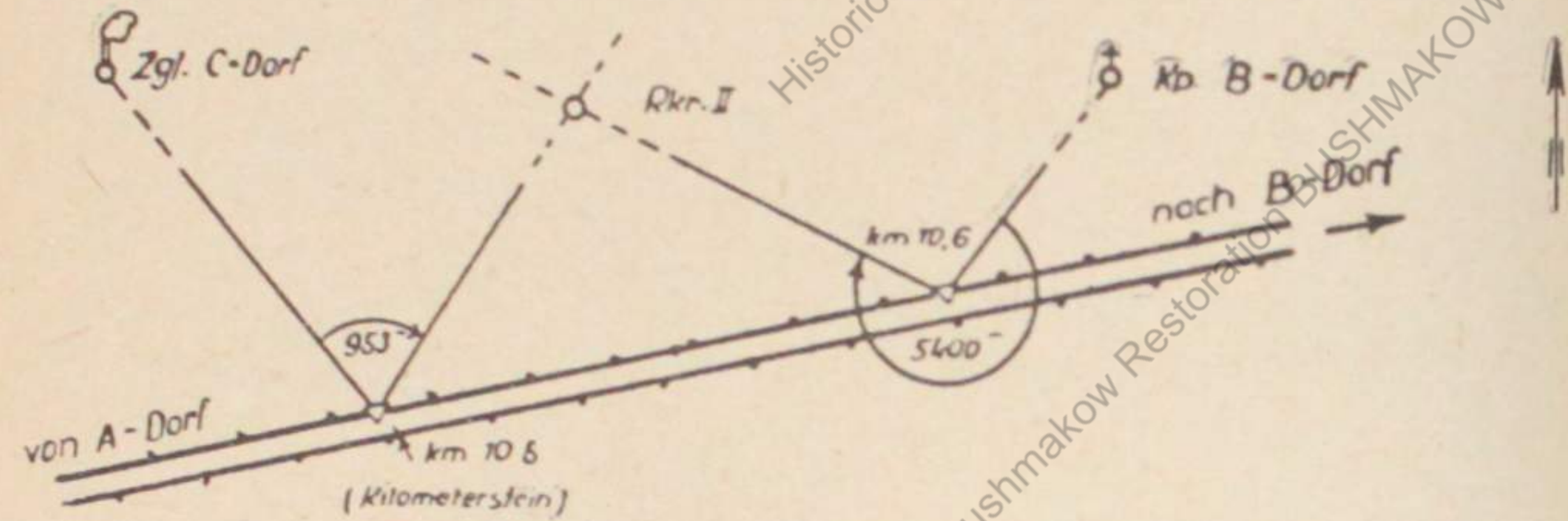
Oberleutnant

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

Bild 50



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.

Berlin, den 1. Oktober 1935.

Reichskriegsministerium  
Der Oberbefehlshaber des Heeres

J. A.

Grün.

Anlagen



**Tafel**  
zur Ermittlung waagerechter Strecken aus schrägen Strecken, gemessen mit Bandmaß oder optisch nach waagerechter 3-m-Meßlatte bzw. Meßband

Gelände- winkel in Strich	Schräg gemessene Strecke in m																						
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200	225	250	275	300	
	Gesuchte waagerechte Strecke in m																						
10	10																						
20	10																						
30	10																						
45	10																						
60	10																						
60	10																						
70	10																						
80	10																						
90	10																						
100	10																						
110	10																						
120	10																						
130	10																						
140	10																						
150	10																						
160	10																						
170	10																						
180	10																						
190	10																						
200	10																						
210	10																						
220	10																						
230	10																						
240	10																						
250	10																						
260	10	15	19	24	29	34	39	44	48	53	58	63	67	72	77	82	87	92	97	102	107	112	117
270	10	14	19	24	29	34	39	43	48	53	58	63	67	72	77	82	87	92	97	102	107	112	117
280	10	14	19	24	29	34	38	43	48	53	58	63	67	72	77	82	87	92	97	102	107	112	117
290	10	14	19	24	29	34	38	43	48	53	58	63	67	72	77	82	87	92	97	102	107	112	117
300	10	14	19	24	29	33	38	43	48	53	58	63	67	72	77	82	87	92	97	102	107	112	117



Anlage 2

**Tafel**

zur Ermittlung waagerechter Strecken aus schiefen Strecken, optisch gemessen nach senkrechter 3-m-Meßlatte oder Meßband

Gelände-winkel Strich	An Meßlatte bzw. Meßband abgelesene Strecke in m																																				
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200	225	250	275	300															
	Gesuchte waagerechte Strecke in m																																				
10																																					
20																																					
300	9	14	18	23	27	32	37	41	48	55	64	73	82	92	114	137	160	184	208	229	252	276															

Anlage 3

Rechenzettel für Orientierungs-Richtungswinkel des Zweipunktverfahrens

P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>2</sub> -h <sub>1</sub>	a	δ	β	γ	γ+1600	lg Z	lg N	lg lg t <sub>1</sub>					
Öhna	Hohenahlsdorf	77	191	71	252	5	232	4619	5553	467	2067	4.00	3.39	0.60					
		71	252	5	939	55	755	2322	553	467	2067	0.39	0.811	0.539					
		55	755	5	701	54	701	4619	553	467	2067	0.60	0.539						
		54	701	54	54		54	467	539										
		54	54																
											Zahlenwert	0,2575	0,1796	0,9117	2,0261	0,4365	0,1540	1,8473	1,6933
											lg(r <sub>1</sub> -r <sub>1</sub> ) <sup>1)</sup>	3	77	371	lg(h <sub>1</sub> -h <sub>1</sub> ) <sup>1)</sup>	1	73	239	
											lg 2	0	22	874	lg 1	9	63	998	
											lg 3	4	00	245	lg 4	1	37	237	
											3	10057	10081	5	91	113			
											24	24	10081	6	-1)	2592,4	2501,0		
											Z	+	10081	N	-	2501,0			
											lg(h <sub>2</sub> -h <sub>1</sub> ) <sup>1)</sup>	3	77	371	lg(r <sub>2</sub> -r <sub>1</sub> ) <sup>1)</sup>	3	77	371	
											lg 2	0	22	874	lg 1	9	63	998	
											lg 5	1	96	113	lg 6	3	41	369	

1) Die zugehörigen Vorzeichen sind bei Entnahme des Winkelwertes aus der gleichen Spalte der Logarithmentafel H. Dv. 141a zu entnehmen.

2) Die Summe zweier Logarithmen mit gleichen (ungleichen) Vorzeichen ist positiv (negativ).

3) Sind die Vorzeichen von Z und N verschieden, dann ist der Richtungswinkel im II. oder IV. Quadrant, sonst im I. oder III. zu entnehmen. An Hand der Karte, eines Planes oder einer Magnetneblabesung wird der richtige Quadrant ermittelt.

Vordr. Nr. 136



Anlage 4

Tabelle für  
Barometrische Höhenbestimmung.

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

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

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

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

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

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

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

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

Anlage 5

Rechenzettel für barometrische Höhenbestimmung (Masch.-Rechn.)

Nr. 25

R. P. 213  
(Neupunkt)

Ausgangspunkt (Pkt 1): B.P. 512 Beobachter: Dem. D. J. J.  
Höhe über N.N. (H 1): 440m Messer: richtig, klar

Uhrzeit	t	B	B <sub>m</sub>	K <sub>t<sub>m</sub></sub>	Neupunkt über N.N.
Punkt 1: 15 <sup>20</sup> M	+17°	744,3 <sup>mm</sup>	729,15	8415,5	h = 420,0 m
Punkt 2: 15 <sup>40</sup>	+10°	715,2 <sup>mm</sup>			
$t_m$		+13,5°	$\Delta h_a$		755,6 m
Punkt 1: 16 <sup>5</sup>	+16°	743,3 <sup>mm</sup>	729,05	8386,5	h = 420,0 m
Punkt 2: 16 <sup>0</sup>	+9°	714,4 <sup>mm</sup>			
$t_m$		+12,5°	$\Delta h_a$		757,0 m
					Mittel
					756,3 m

Vordruck Nr. 170



**Anlage 6**

### Rechenzettel für barometrische Höhenbestimmung (log.-Rechnen)

Nr. 4  
Mitt.-H. P. 1

Beobachter: S. S. S.  
Ort: Lauterbach

Ausgangspunkt (P. 1): <u>B. P. 513</u> Höhe über NN (m): <u>420 m</u>	Uhrzeit	Barometer Lesezahl	Uhrzeit	Barometer Lesezahl	Uhrzeit	Barometer Lesezahl	Uhrzeit	Barometer Lesezahl	Uhrzeit	Barometer Lesezahl	Höhe über NN (m)					
											1.	2.	3.			
Punkt 1	15 10	+ 17,0	16 5	+ 16,5	16											
Punkt 2	15 20	+ 10,0	16 0	+ 16,0	9											
B <sub>1</sub>	744,3		743,7													
B <sub>2</sub>	715,2		714,4													
B <sub>1</sub> - B <sub>2</sub>	+ 29,1		+ 29,3		1. 46 687											
B <sub>m</sub>	729,75		729,05		2. 86 317											
K <sub>m</sub>	+ 18 715,5		8386,5		8. 60 409											
Höhe des Ausgangspunktes $h_1$			420		3. 92 358											
Höhe des Neupunktes $h_2$			420		2. 52 580											
$\Delta h$			+ 337,0													
Höhe des Neupunktes			755,5		757											6,3

**Anlage 7**

### Behelfsmäßige barometrische Höhenbestimmung

am: 10. 3. 42 Gegend: Lauterbach

Ort der Messung	Luftdruck mm	Höhenbestimmung			Mittel Höhe über NN in m
		1. m	2. m	3. m	
G. G. r. (2) Batfr.	740	466	463	466	465
A. G. r. (2) Batfr.	740	466	463	466	465
G. G. m. (1) Batfr.	742	443	441	442	442
A. G. m. (1) Batfr.	743	432	429	431	431
G. G. l. (3) Batfr.	738	489	487	488	488
A. G. l. (3) Batfr.	738	489	487	488	488
P. 1: 420 m	744	420	417	420	
P. 2: 475 m	739	478	475	477	
P. 3: 500 m	737	500	498	500	

#### Barometrische Höhenstufen

0 - (400) 500 m	(400 - 600) m	500 (600) - 1000 m
1 mm = 11 m	1 mm = 12 m	1 mm = 12 m
2 mm = 22 m	2 mm = 23 m	2 mm = 24 m
3 mm = 33 m	3 mm = 34 m	3 mm = 36 m
4 mm = 44 m	4 mm = 46 m	4 mm = 48 m
5 mm = 55 m	5 mm = 58 m	5 mm = 60 m
6 mm = 66 m	6 mm = 69 m	6 mm = 72 m
7 mm = 77 m	7 mm = 80 m	7 mm = 84 m
8 mm = 88 m	8 mm = 92 m	8 mm = 96 m
9 mm = 99 m	9 mm = 104 m	9 mm = 108 m
10 mm = 110 m	10 mm = 115 m	10 mm = 120 m

Bei geringerem Druck zuzählen, bei größerem Druck abziehen.





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 Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM



