

Logarithmischer Rechenschieber
nach
Oberforstrath Friedrich
von
Neuhöfer & Sohn, Wien

R. Heer

Gliederung

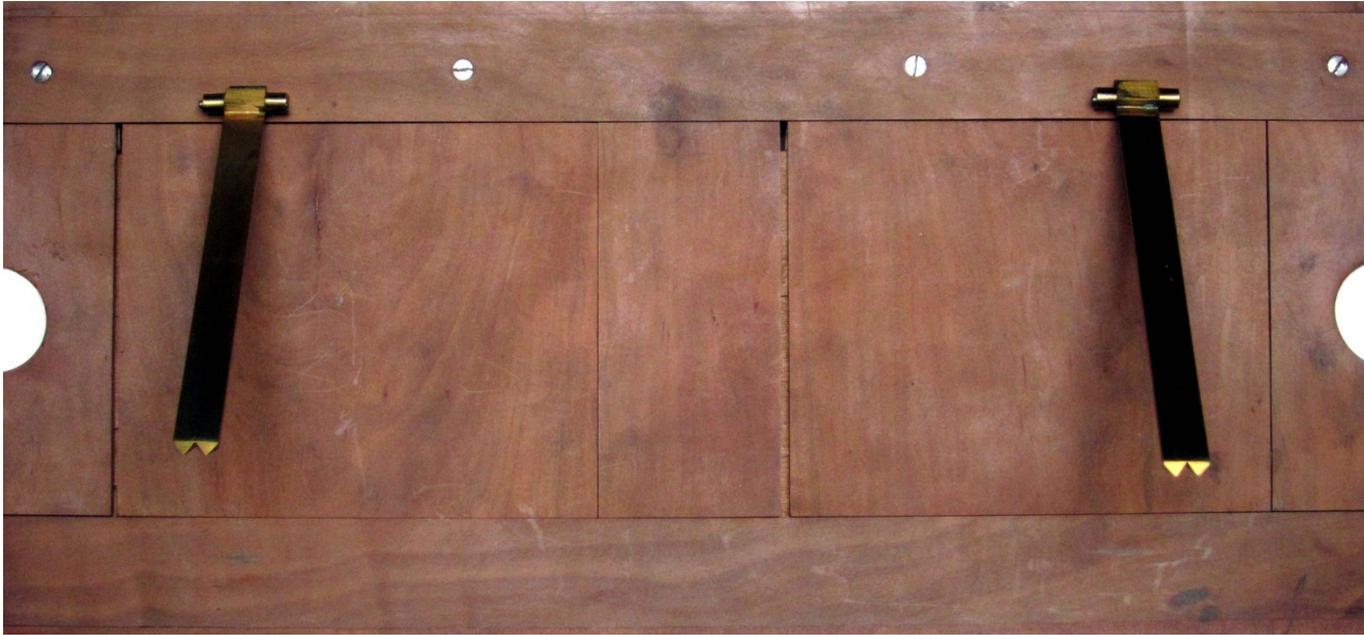
- *Motivation (W. Rudowski, J. Käser)*
- *Entwickler*
- *Hersteller*
- *Rechenschieber*
- *Funktionsweise*
- *Anwendungsgebiet*

Motivation



Abb. 1: Vorderseite des Rechenschiebers

Motivation



*Abb. 2.1 und 2.2: Rückseite des Rechenschiebers und
Aufstellung des Rechenschiebers*



Dr. Josef Friedrich



Friedrich

Österreichische Forstzeitung, 1896, Nr. 38



Friedrich

Österreichische Forst- und Jagdzeitung, 1908, Nr. 51

Abb. 4 und 5: Dr. Josef Friedrich

Entwickler

Biographie

Geboren: 02. Juli 1845 in Udwitz bei Komotau (Böhmen)

Vater Gabriel Friedrich, Förster und Flößmeister

Ausbildung - Mittelschule

- niedere Staatsprüfung beim Forstamt Kallich

- 1869/70 Forstakademie Tharandt

- 1870 Leitung der Betriebseinrichtung Domäne Zbirov

- 1872 Betriebseinrichtungs-kommissär der Staatsforstverwaltung

- Mai 1873 Ernennung zum prov. Forstassistenten

- Juli 1873 Staatsprüfung für selbständige Forstwirte, damit wirklicher Forstassistent

- Januar 1874 Ernennung zum Forstingenieur und Leiter der

Forstingenieurabteilung der k. k. Forst- und Domänendirection Bolechow in Galizien

- August 1874 Beförderung zum Oberforstingenieur

- 1876 Versetzung ins Ackerbauministerium, Ernennung zum Forstrat, Leitung der Forstingenieursabteilung

- 1884 Ernennung zum Oberforstrath

- 1888 Ernennung zum Direktor der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn

Gestorben: 26.09.1908 in Wien, am 28.09.1908 auf dem Zentralfriedhof in Wien beigesetzt.

Ehrungen/Ämter

- 1893 Verleihung des Ordens der Eisernen Krone III. Klasse

- 1900 Verleihung des Sankt-Stanislausordens II. Klasse

- 1901 Ernennung zum Hofrat

- Prüfungscommissär der I. und III. Staatsprüfung an der Hochschule für Bodenkultur in Wien

- Ehrenmitglied des schweizerischen Forstvereins

Entwickler

Publikationen

1878 Instruction zur Vermessung der Staatsforste, eigenständiges Werk

1880 Das optische Distanzmessen, eigenständiges Werk

1876 Eine neue Baummesskluppe (Baummesskluppe: Durchmesserbestimmung von Rundholz, z. B. von Nestler)

1877 Die Vermessung und Betriebseinrichtung der Staatsforste Österreichs in älterer Zeit und in der Gegenwart

1878 Koordinatometer oder Apparat zur Berechnung rechtwinkliger Koordinaten

1885 Logarithmischer Rechenschieber

1889 Vermarkung, Vermessung und Betriebseinrichtung der Staats- und Fondsforste, VIII Abschnitt in: Die Forste in der Verwaltung des k. k. Ackerbauministeriums stehenden Staats- und Fondsforste (Hrsg.: Oberforstrath K. Schindler)

Bericht über die erste Versammlung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten zu Mariabrunn, In: XVII. Heft, Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs

1890 Präzisions-Xylometer (Xylometer: Holzmesser, archimedisches Prinzip, Volumenbestimmung)

1890 Naturselbstdruck von Stammscheiben

1890 Zuwachsmesser (gefertigt u. a. von Starke & Kammerer, geodätischer Instrumentenbau)

1893 Inconsequenzen in der waldbaulichen Praxis

1894 Das Forsthaus im Walde

1894 Präzisions-Xylometer

1895 Die Photographie im Dienste des Versuchswesens

1896 Das Volumen der Fichtennadeln

1897 Über den Einfluss der Witterung auf den Baumzuwachs

1903 Über den Einfluss des Gewichtes der Fichtenzapfen und des Fichtensamens auf das Volumen der Pflanzen

1905 Zuwachsaograph

1906 Transportgefäß für lebende Fische

1907 Über den Einfluss des Frostes auf den Durchmesser lebender Bäume

1908 Fangautomat für Nachtfalter

grün: Centralblatt für das gesammte Forstwesen

Hersteller

Carl Neuhöfer & Sohn

*Optiker & Mechaniker, k. u. k. Hoflieferant,
Wien, Kohlmarkt 8*

Produktionszeit ca. 1881 bis 1925

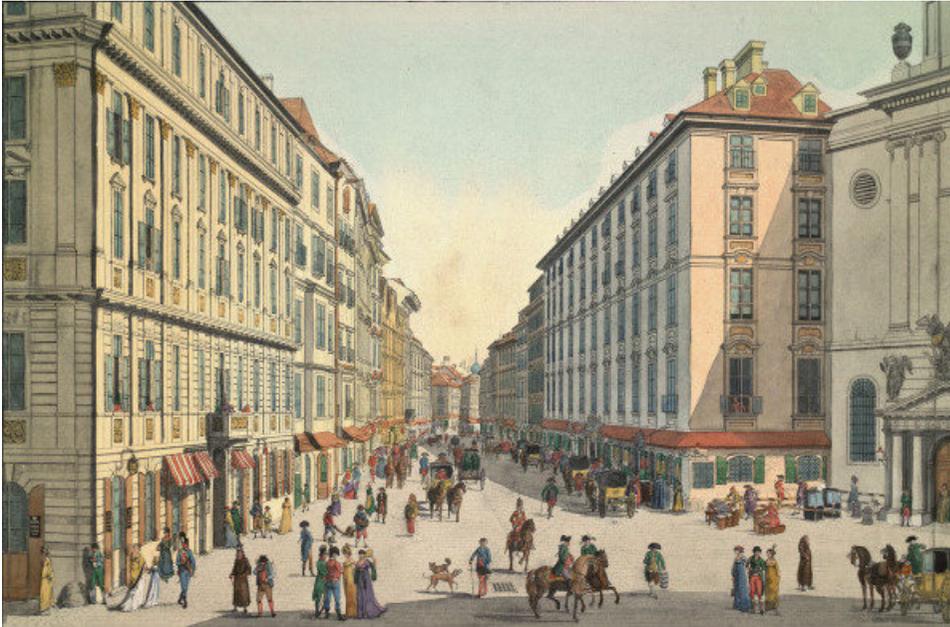


Abb. 6.1: Wien, Kohlmarkt von Karl Schütz (1745-1800)

Quelle: <http://www.kunstkopie.de/a/schtz-2/wienkohlmarkt-1.html>



Abb. 6.2: Wappen der k. u. k. Hoflieferantem

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/K.u.k._Hoflieferant

Hersteller



Ausgezeichnet 1876 mit der großen goldenen Medaille von
Sr. Majestät dem Kaiser.

Vermessungsinstrumente,

insbesondere Waldboussolen und Boussolen-Instrumente,
Nivelir- und Universal-Instrumente, Theodolithe, Nive-
tische und Perspektivlineale, Maßstäbe, Meßbänder,
Planimeter, Meißzeuge, Feldbinocles mit starker Ver-
größerung, liefern in präcisefter Ausführung

Neuhöfer & Sohn,

k. k. Hof-Optiker und Mechaniker.

Hauptniederlage: Wien, Kohlmarkt 8, Atelier: Schloßgasse 1.
Sämmtliche gangbaren Instrumente sind stets vorrätzig.
Reparaturen werden schnellstens und besten ausgeführt. 3735
Preiscourante gratis und franco.

Österreichische Forstzeitung 1883

Goldene Medaille Pariser Weltausstellung 1900.



BOUSSOLEN-INSTRUMENTE

mit optischem Distanzmesser, sowie sämtliche
geodätische Instrumente.

BAUM-MESSKLUPPEN

insbesondere System C. Schömerle
sowie alle forstlichen Meßrequisiten

JAGD-BINOCLES, ○○○○

○○○○ REISSZEUGE etc.

fabrizieren in vorzüglichster Ausführung

NEUHÖFER & SOHN

k. u. l. Hof-Mechaniker u. Hof-Optiker

Wien, I., Kohlmarkt 8.

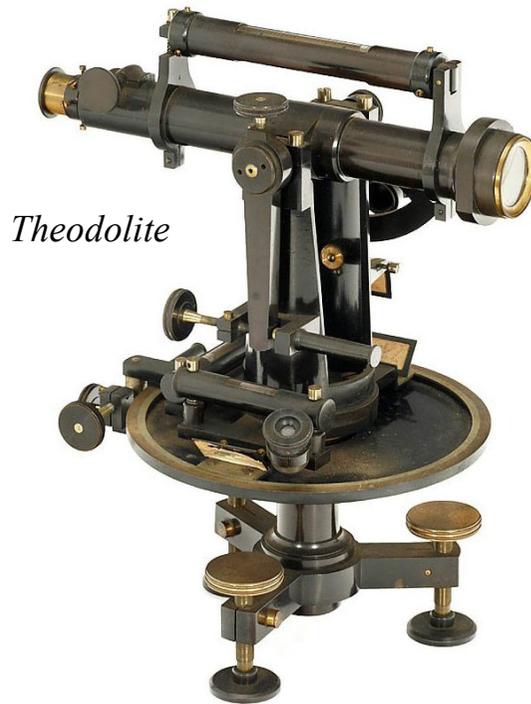
Illustrirte Kataloge gratis und franco. 754
Alle Instrumente vorrätzig. Genaueste Rectification unter Garantie. Prompte jederzeit.
Reparaturen besten u. schnellstens, auch an Instrumenten fremder Provenienz.



Österreichische Forstzeitung 1902

Abb. 7.1 und 7.2: Anzeigen in der österreichischen Forstzeitung

Hersteller



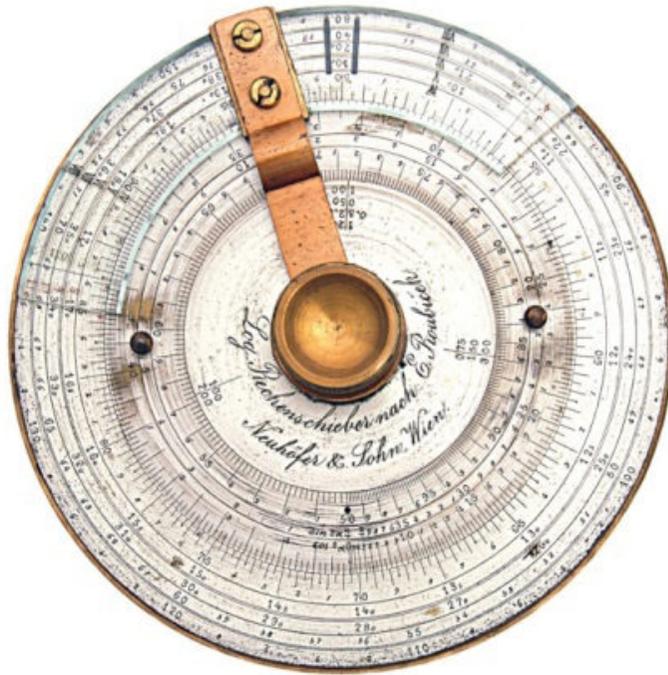
Quelle: Internetauktion artifacts

Bussole

Quelle: Internetauktion live auctioneers

Abb. 8.1 bis 8.4: von Neuhöfer & Sohn gefertigte Vermessungsinstrumente (kleine Auswahl)

Hersteller



Quelle: Museum of the History of Science, Oxford
<http://www.mhs.ox.ac.uk/sis25/objects.php?id=33>

Quelle: Geodätisches Institut,
Leibniz Universität Hannover

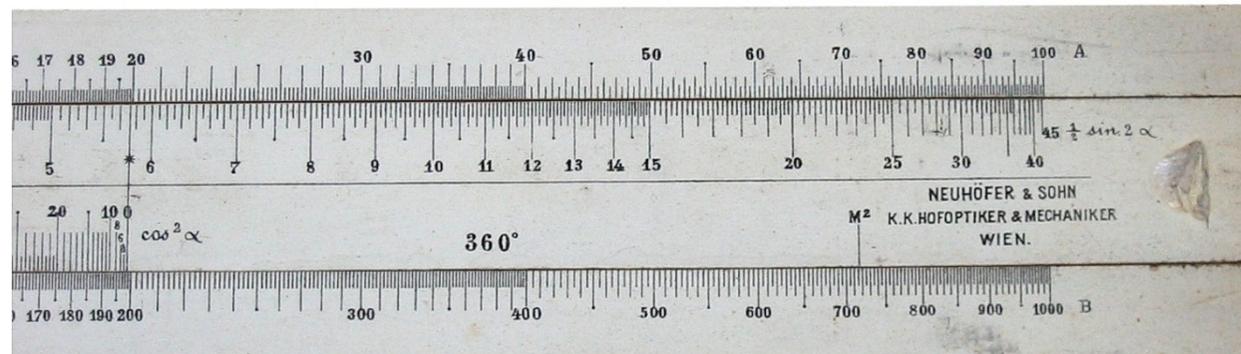


Abb. 9.1 und 9.2: von Neuhöfer & Sohn gefertigte Rechenschieber (kleine Auswahl)

Rechenschieber

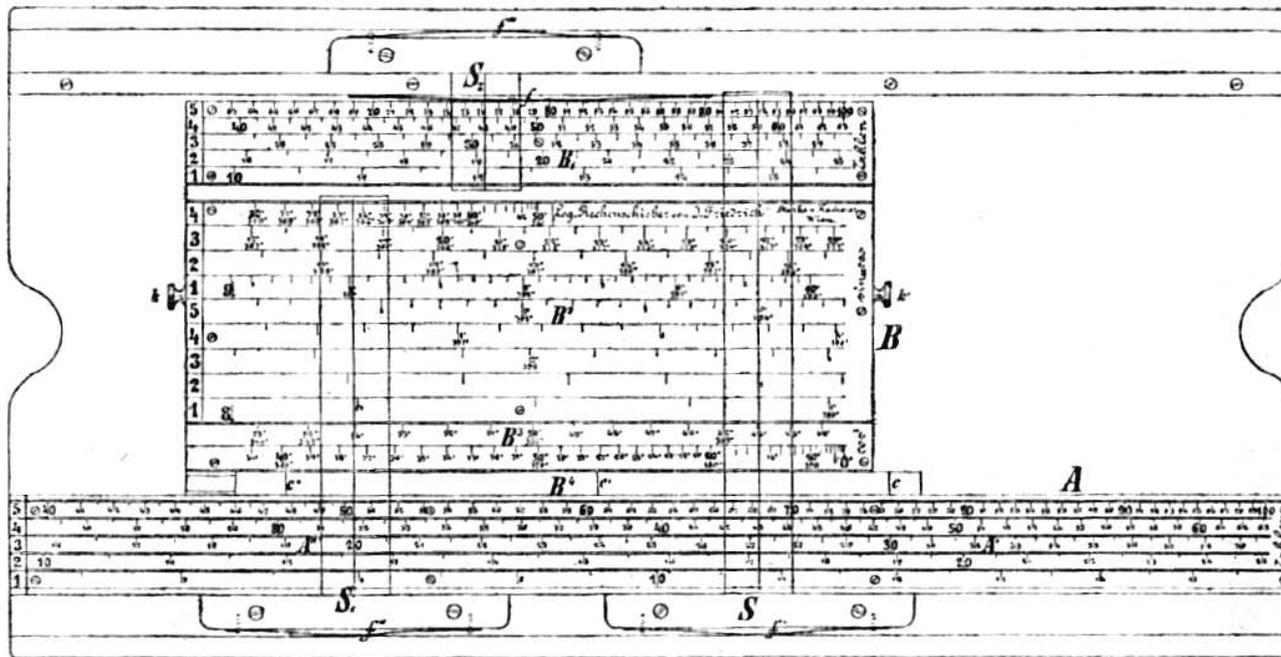


Fig. 1. Grundriß (1/4 d. nat. Größe).



Fig. 2. Querschnitt.

Quelle: Josef Friedrich,
Centralblatt für das
Gesamte Forstwesen,
1885

Abb. 10: Bezeichnungen zum Rechenschieber, Skalierungen in centesimaler Teilung (Neugrad)

- | | |
|--|---|
| A: | Holzplatte A mit Kupferplatte (Oberfläche versilbert), auf Unterlage E festgeschraubt |
| A', A'': | logarithmische Teilungen |
| B: | bewegliche Holzplatte B mit zwei versilberten Kupferplatten, ruht auf Unterlage E |
| B ₁ , B ₂ , B ₃ : | logarithmische Teilungen |
| B ₄ : | verschiebbarer Schieber zum Anbringen von Marken, z. B. c, c', c'' |
| G: | Stützen zur pultartigen Aufstellung des Rechenschiebers |
| i: | Scharnier von G |
| S, S ₁ , S ₂ : | Ableseschienen (Glas mit Tuschklinie), gehalten von Druckfedern f', f'', f''' |
| 0, 8, 9: | Nullstrich (0), Kennziffern (8, 9) |

Rechenschieber

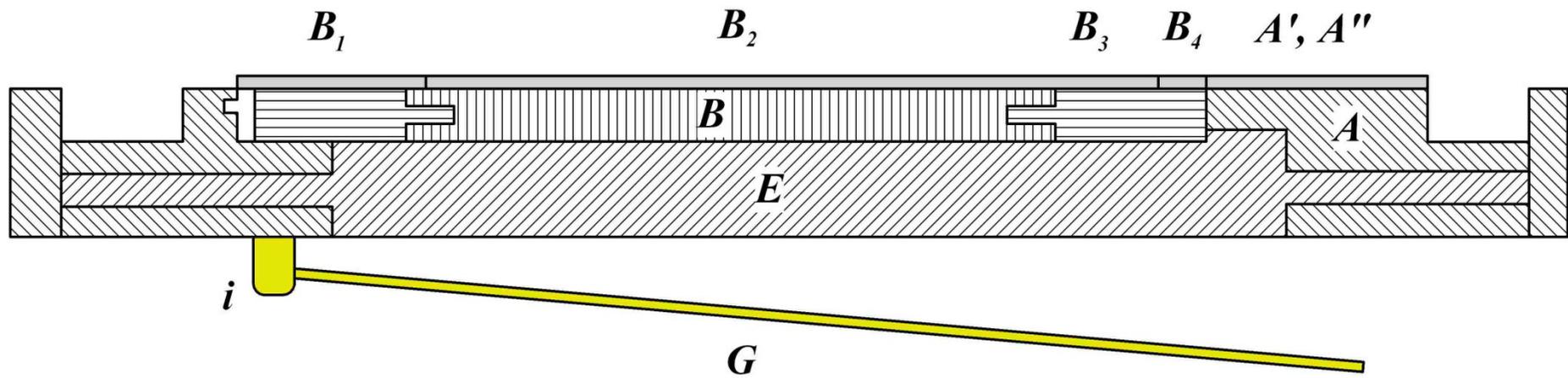


Abb. 12: Skizze des Rechenschiebers (Querschnitt)

Rechenschieber

5	39,811		63,096		100,000	5
4	25,119		39,811		63,096	4
3	15,849	<i>A''</i>	25,119	<i>A'</i>	39,811	3
2	10,000		15,849		25,119	2
1	6,310		10,000		15,849	1

Abb. 13: Skalierung Kupferplatte auf Holzplatte A

Grundidee nach Josef Friedrich:

Gesamte logarithmische Teilung auf fünf übereinander liegenden Linien anzubringen.

Logarithmischer Maßstab = 1m

Logarithmen der Zahlen 10 bis 100 sind doppelt vorhanden (*A'*, *A''*).

Halbierung der Gesamtteilung durch kleine Marke oberhalb Linie 5.

Nr.	von	bis	von	bis	Skalenlänge
5	39,811	100,000	39,85	100,00	400 mm
4	25,119	63,096	25,15	63,00	399 mm
3	15,849	39,811	15,86	39,80	400 mm
2	10,000	25,119	10,00	25,10	400 mm
1	6,310	15,849	6,40	15,84	394 mm
	Quelle Josef Friedrich		Messung am Objekt		

Tab. 1: Skalenbereiche *A'*, *A''* (Gesamtlänge 5 x 0,2 m = 1 m)

Rechenschieber

5	63,10		100,00	5
4	39,85	B_1	63,00	4
3	25,15		39,80	3
2	15,86		25,10	2
1	10,00		15,84	1

Abb. 14: Skalierung Kupferplatte B_1 auf Holzplatte B

Die Teilung B_1 entspricht der Teilung A'.
 Sie enthält die Logarithmen der Zahlen 10 bis 100.

Nr.	von	bis	Skalenlänge
5	63,10	100,00	200 mm
4	39,85	63,10	199 mm
3	25,15	39,80	199,5 mm
2	15,86	25,10	199 mm
1	10,00	15,84	200 mm

Tab. 2: Skalenbereich B_1 (Gesamtlänge $5 \times 0,2 \text{ m} = 1 \text{ m}$)

Rechenschieber

Logarithmischer Rechenschieber nach Oberforstrath Friedrich

4	26°30'	45°	Neuhöfer & Sohn, Wien	
3	15°05'			26°20'
2	9°10,6'			15°
1	9 5°45,4'			9°10,4'
5	3°37,5'	B_2		5°45,2'
4	2°17'			3°37'
3	1°26'40"			2°17'
2	0°54'40"			1°26'20"
1	8 0°34'40"			0°54'20"
	50°50'			37°25'
	37°20'	B_3		0
				$\frac{1}{2} \sin 2\alpha$
				$\cos^2 \alpha$

Abb. 15: Skalierung Kupferplatte B_2 und B_3 auf Holzplatte B

Die Teilung B_2 enthält auf 9 Linien die Logarithmen von $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ in Winkelwerten sexagesimaler Teilung (Altgrad). Die Kennziffern 8 und 9 sind deutlich markiert.

Zur Berücksichtigung der Höhenkreise für z. B. Tiefenwinkel ist zusätzlich die Ergänzung zum Vollkreis 360° angetragen, z. B. erste Linie 4 mit dem Startwert $26^\circ 30' = 333^\circ 30'$.

Die Teilung B_3 enthält die Logarithmen der Werte $\cos^2 \alpha$ von 0° bis $50^\circ 50'$ in zwei Linien.

Eine Nummerierung der Linien ist daher nicht notwendig. Der Teilstrich für 0° der Teilung ist ebenfalls zusätzlich deutlich markiert.

Rechenschieber

Nr.	von	bis	von	bis	Skalenlänge
4	26°30'	45°	333°30'	315°	97,5 mm
3	15°05'	26°20'	344°55'	333°40'	199,3 mm
2	9°10,6'	15°	350°49,4'	345°	196,7 mm
1	5°49,4'	9°10,4'	354°10,6'	350°49,6'	198,8 mm
5	3°37,5'	5°45,2'	356°22,5'	354°14,8'	200 mm
4	2°17'	3°37'	357°43'	356°23'	199 mm
3	1°26'40"	2°17'	358°33'20"	357°43'	198,7 mm
2	0°54'40"	1°26'20"	359°5'20"	358°43'40"	198,5 mm
1	0°34'40"	0°54'20"	359°25'20"	359°5'40"	195 mm
	50°50'	37°25'	309°10'	322°35'	199 mm
	37°20'	0°	322°40'	360°	199 mm

Tab. 3: Skalenbereiche B_2 und B_3

Anwendung: Multiplikation

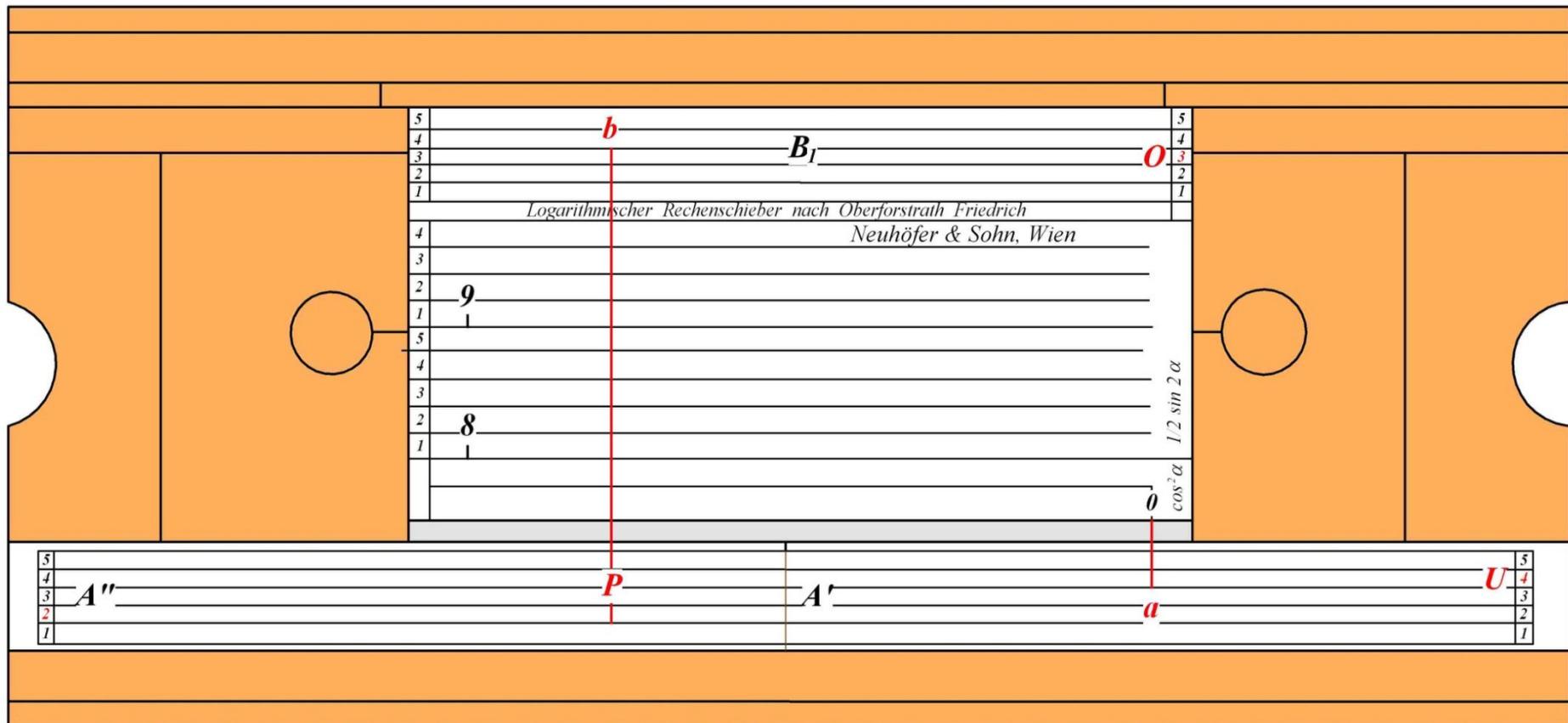


Abb. 16: Multiplikation

1. $P = a \times b$
2. Schieber S auf a (z. B. im Bereich A') einstellen
3. Nullstrich der Platte B auf Strich des Schiebers S einstellen
4. Schieber S auf b in B_1 einstellen
5. Ablesung des Produktes P im Bereich A''
6. Linienwahl: $R_p = U(4) + O(3)$, $R_p > 5$, $R_p = U + O - 5 = 2$

Anwendung: Division

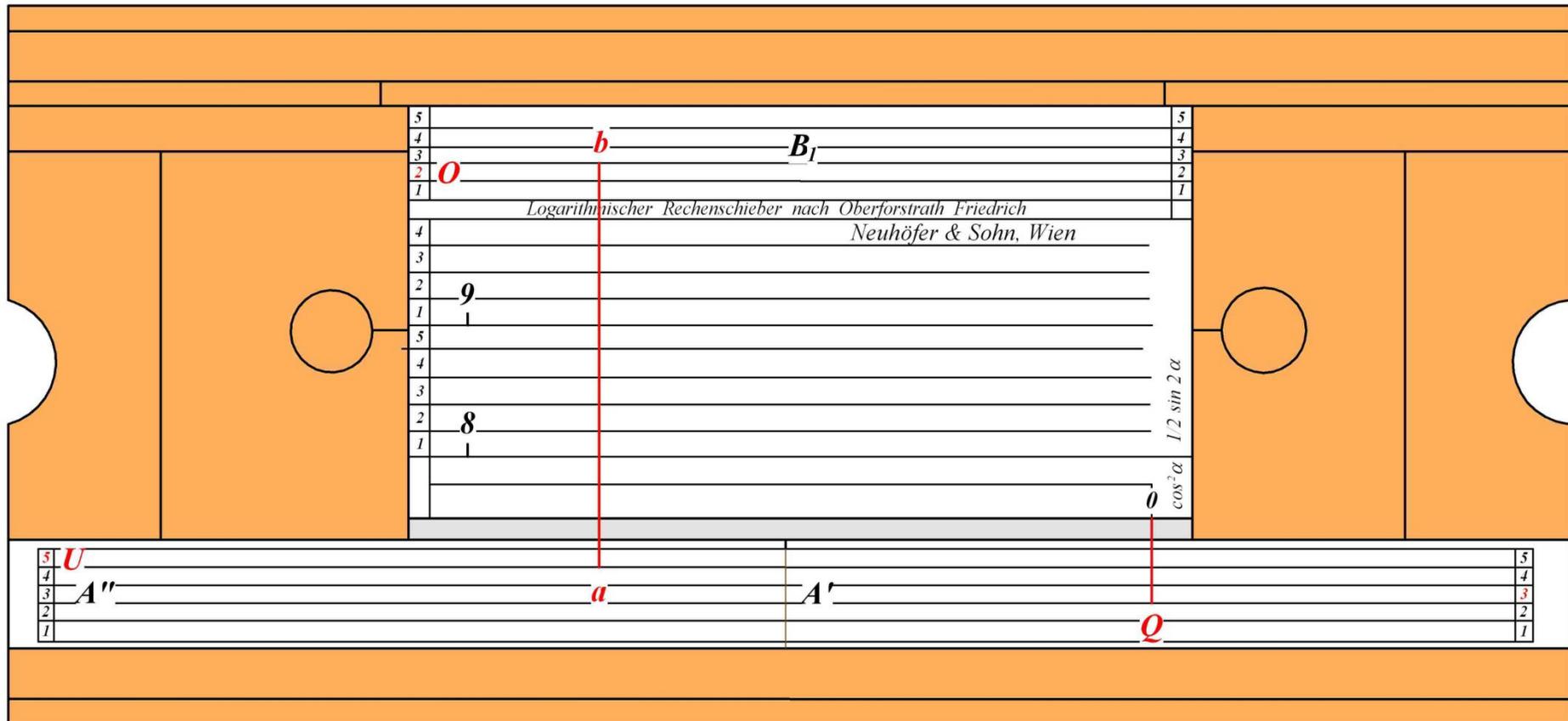
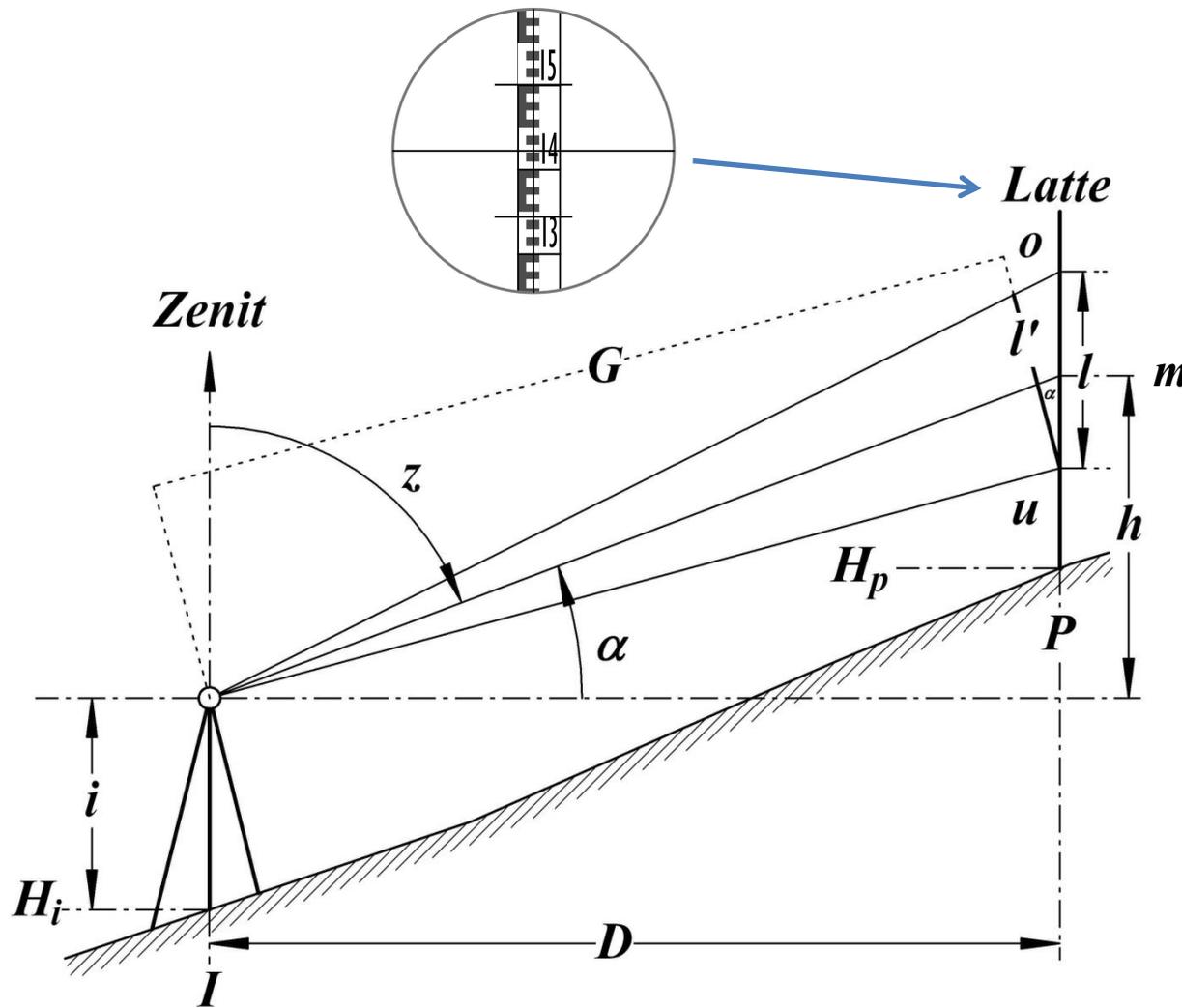


Abb. 17: Division

1. $Q = a/b$
2. Schieber auf a in A''
3. Verschieben der Platte von B bis b in B_1 mit Strich des Schiebers übereinstimmt
4. Einstellen des Schiebers auf den Nullstrich
5. Ablesen des Quotienten im Bereich A'
6. Linienwahl: $R_Q = 5 - O(2) + U(5)$, $R_Q < 0$, $R_Q = 5 - O + U + 5 = 3$

Anwendungsgebiet: Tachymetrie



Messungselemente:

o, m, u : Lattenablesungen

l : Lattenabschnitt

α : Höhenwinkel oder

z : Zenitdistanz

i : Instrumentenhöhe

Gegeben:

H_i : Höhe Standpunkt I

Gesucht:

h : Höhenunterschied

D : Horizontaldistanz

H_p : Höhe Zielpunkt P

Sonstiges:

G : Schrägentfernung

l' : Lattenabschnitt

rechtwinklig zur Ziellinie

Abb. 18: Prinzipskizze der Tachymetrie

Anwendungsgebiet: Näherungsformeln bei lotrechter Lattenstellung

$$l = o - u$$

$$l' = l \cos \alpha$$

$$G = c + k \cdot l' = c + k \cdot l \cos \alpha$$

Konstanten des optischen Entfernungsmessers

(z. B. Reichenbach'sche Distanzfäden)

c : Additionskonstante, 0 oder wenige cm

k : Multiplikationskonstante, i.d.R. 100

Horizontaldistanz

$$D = G \cdot \cos \alpha = (c + k \cdot l \cdot \cos \alpha) \cdot \cos \alpha$$

$$D = c \cdot \cos \alpha + k \cdot l \cdot \cos^2 \alpha; \text{ ersetzen von } c \cdot \cos \alpha \text{ durch } c \cdot \cos^2 \alpha$$

$$D = (c + k \cdot l) \cdot \cos^2 \alpha$$

Höhenunterschied

$$h = G \cdot \sin \alpha = (c + k \cdot l \cdot \cos \alpha) \cdot \sin \alpha$$

$$h = c \cdot \sin \alpha + k \cdot l \cdot \sin \alpha \cos \alpha; \text{ ersetzen von } c \cdot \sin \alpha \text{ durch } c \cdot \sin \alpha \cos \alpha$$

$$h = (c + k \cdot l) \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$h = (c + k \cdot l) \frac{1}{2} \sin 2\alpha$$

Höhe

$$H_p = H_i + i - m + h$$

Anwendungsbereich: Tachymetrie, Horizontaldistanz

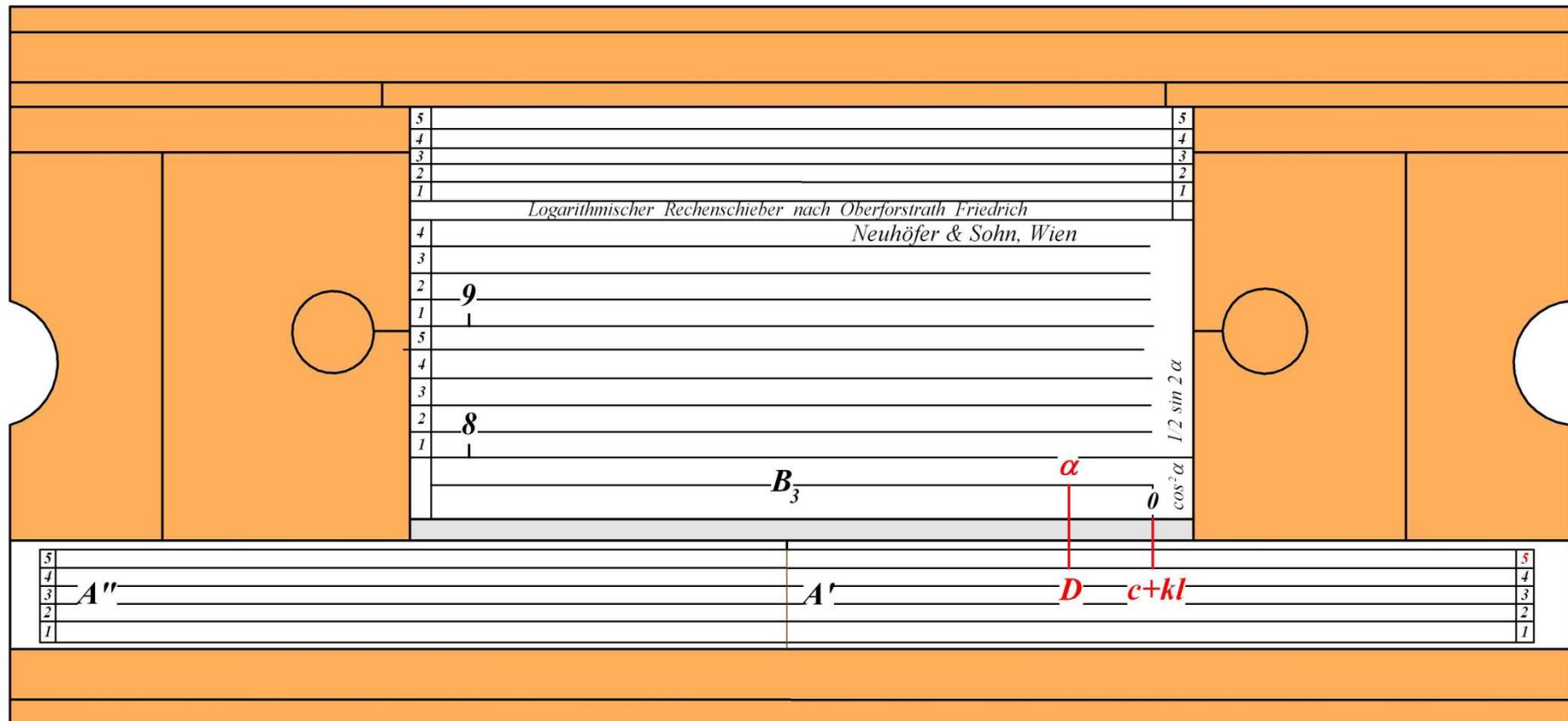


Abb. 19: Berechnung der Horizontaldistanz bei der Tachymetrie

1. Schieber im Bereich A' auf $c+kl$ einstellen
2. Verschieben der Platte B bis Nullstrich mit Strich des Schiebers zur Deckung kommt
3. Einstellen des Schiebers auf α im Bereich B_3
4. Ablesen der Horizontaldistanz D im Bereich A'
5. Linienwahl: Schrägdistanz und Horizontaldistanz liegen auf einer Linie

Anwendungsbereich: Tachymetrie, Höhenunterschied

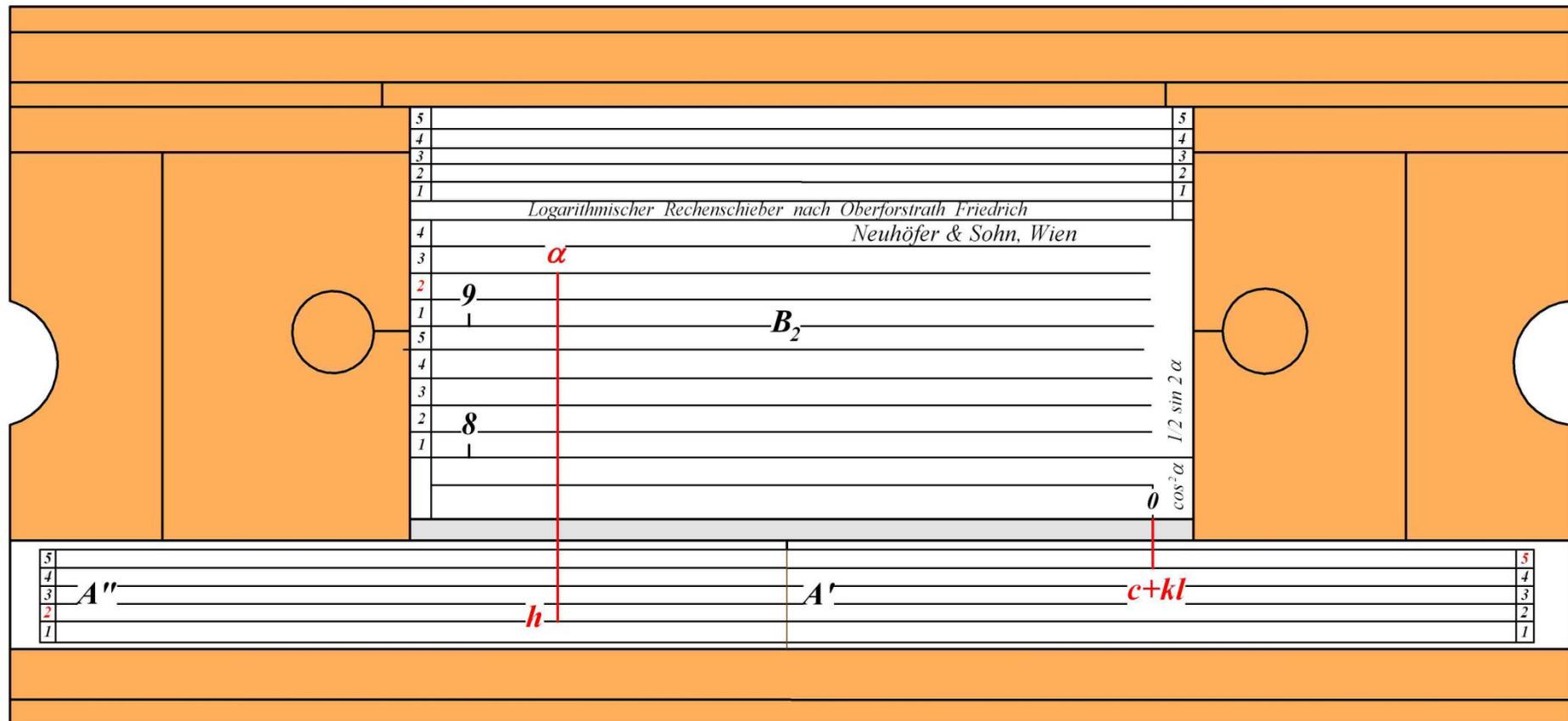


Abb. 20: Berechnung des Höhenunterschiedes bei der Tachymetrie

1. Schieber im Bereich A' auf $c+kl$ einstellen
2. Verschieben der Platte B bis Nullstrich mit Strich des Schiebers zur Deckung kommt
3. Einstellen des Schiebers auf α im Bereich B_2
4. Ablesen des Höhenunterschiedes h im Bereich A''
5. Linienwahl: $R_h = U(5) + O(2)$, $R_h > 5$, $R_h = U + O - 5 = 2$

Rechenschieber, Skalierungen (Ausschnitte)

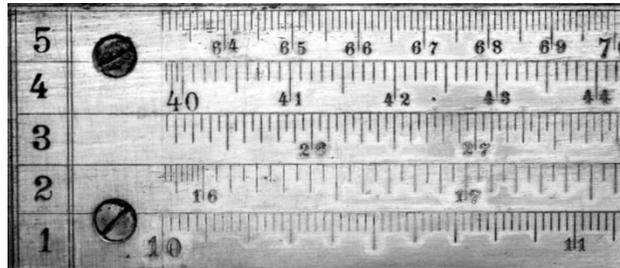


Abb. 21.1: linke Seite Skalierung B_1

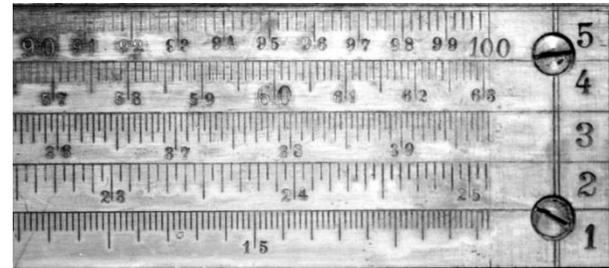


Abb. 21.2: rechte Seite Skalierung B_1

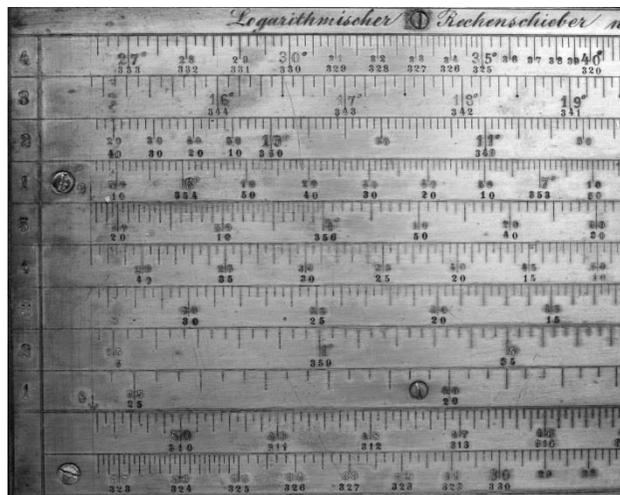


Abb. 21.3: linke Seite Skalierung B_2 und B_3

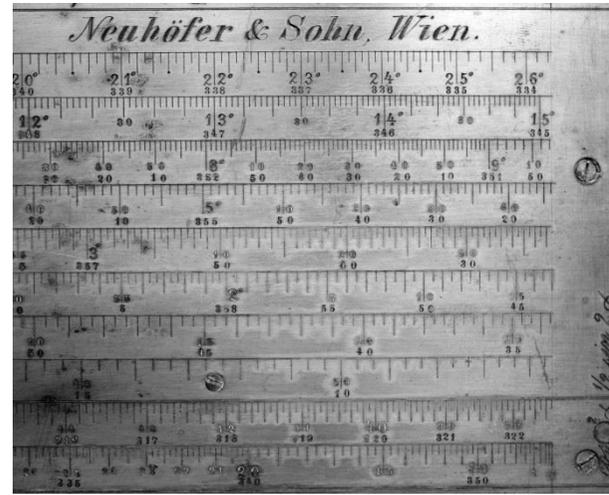


Abb. 21.4: rechte Seite Skalierung B_2 und B_3



Abb. 21.5 linke Seite Skalierung A“

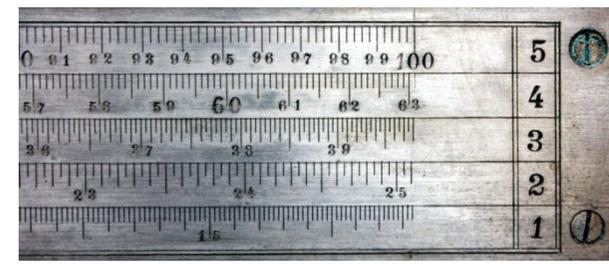


Abb. 21.6: rechte Seite Skalierung A“

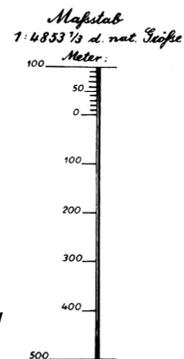
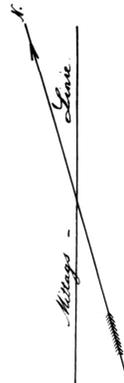
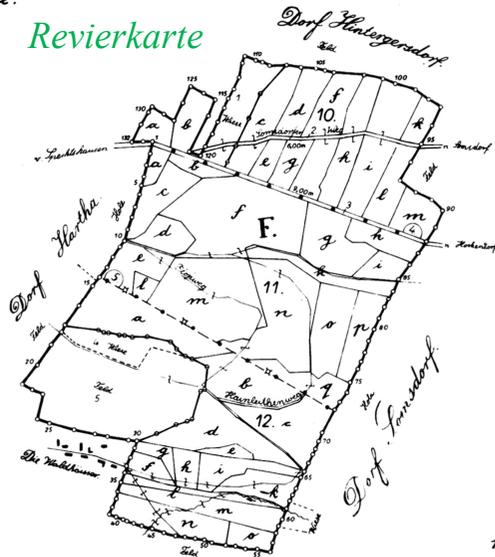
Verwendung der Vermessungsergebnisse

Tharander Revier. Spezialkarte

Aufgenommen von August Hensch und August Kainke
im Jahre 1897.

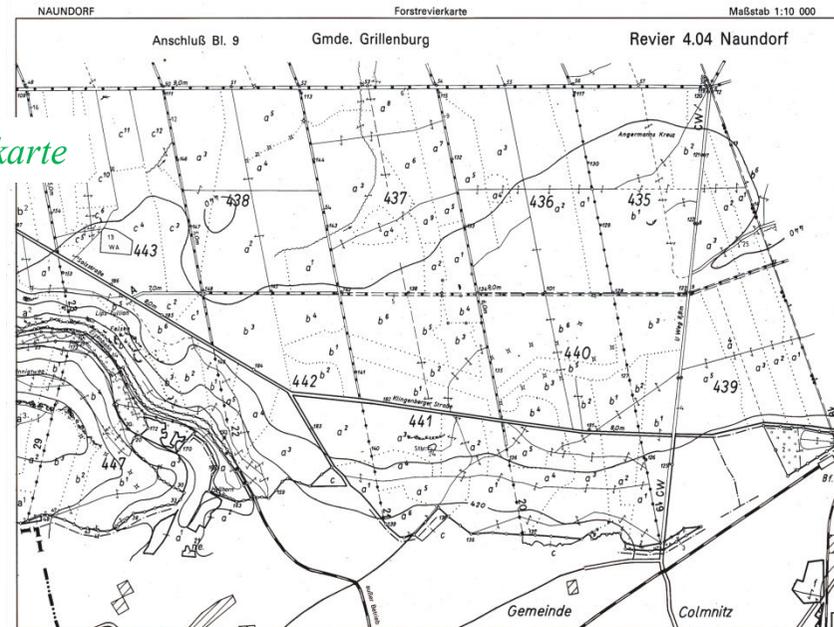
Reviertheil:
F. Die Hainleithe.

Revierkarte



Quelle: Werner u. Kurth: Forstvermessung und -karten, VEB Verlag für Bauwesen, 1991

Forstgrundkarte



Waldbrandschutzkarte

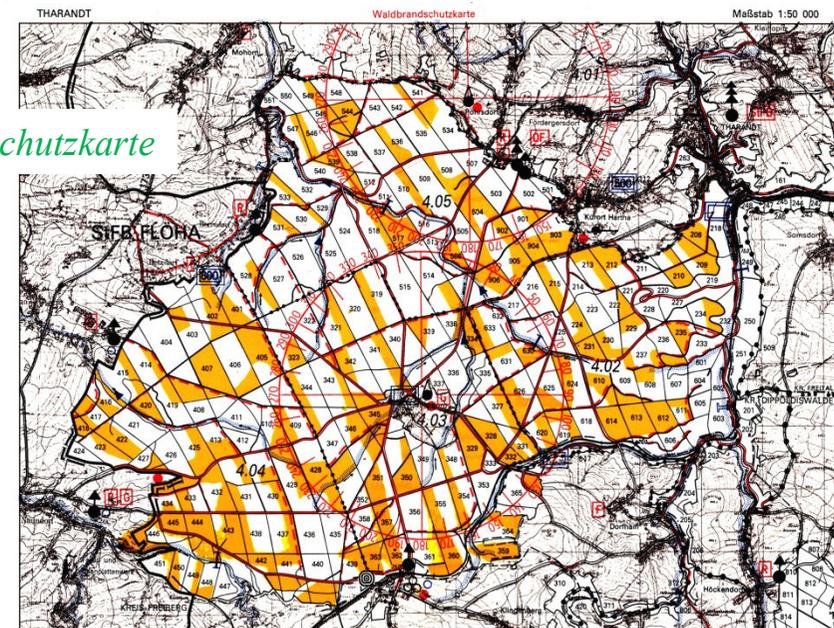


Abb. 22.1 bis 22.3: Überführung der Vermessungsergebnisse in Grund- und thematische Karten