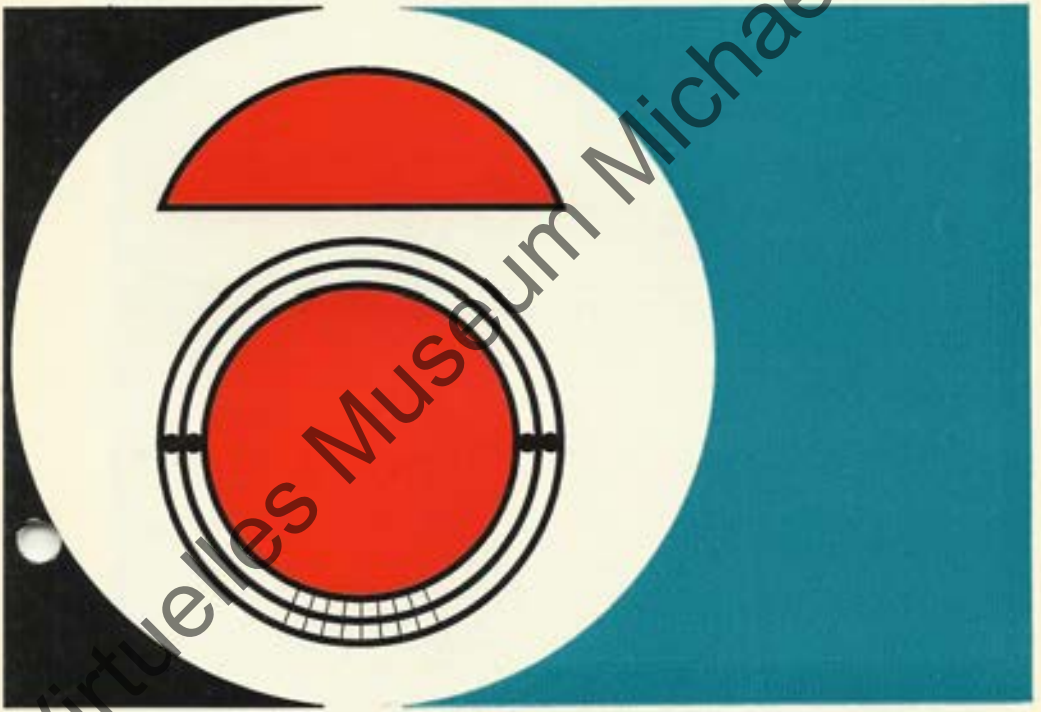


Reduktions-Tachymeter

Redta 002



Virtuelles Museum Michael Popp

aus Jena

Reduktions-Tachymeter Redta 002

Das Reduktions-Tachymeter Redta 002 ist ein Universalinstrument für Präzisions-Tachymetrie, Polygonierung, Detailaufnahme nach Polarkoordinaten und Kleintriangulation. Es ist mit einem selbstreduzierenden Doppelbild-Entfernungsmesser, System Bosshardt, ausgestattet, mit dem die horizontale Entfernung zwischen Instrumenten- und Lattenstapel gemessen wird.

Die mittleren Fehler betragen: für eine in zwei Fernrohrlagen gemessene Richtung $\pm 10''$ bzw. $\pm 3''$ für eine im Hin- und Rückblick gemessene Entfernung von 100 m ± 2 cm

Theoretische Grundlagen der optischen Entfernungsmessung

Zur optischen Entfernungsmessung mit dem Redta 002 dient ein schmales Bestimmungsdreieck ABC, in dem der parallaktische Winkel γ durch das Instrument gegeben ist (Bild 2, Seite 4). Es ist für gleichbleibende Höhenwinkel α konstant, im übrigen wird er jedoch gemäß dem Reduktionswert der verschiedenen Höhenwinkel automatisch geändert. Er bestimmt die Größe der ihm gegenüberliegenden horizontalen Basis l als ein Maß für die horizontale Entfernung s .

Die schräge Entfernung s' vom Schei-

tel A des parallaktischen Winkels γ bis zum Lattenzielpunkt Z ergibt sich aus dem rechtwinkligen Dreieck ABZ, die horizontale Entfernung s aus dem Dreieck ABZ.

$$\text{Es ist } s' = \frac{l}{2} \cot \frac{\gamma}{2} \quad (1)$$

$$\text{und } s = s' \cos \alpha \quad (2)$$

Dabei bedeutet α den Höhenwinkel.

Wegen der Kleinheit von γ kann man setzen:

$$\frac{l}{2} \cot \frac{\gamma}{2} \approx \frac{l}{\gamma} \quad (3)$$

Damit wird, (1) in (2) eingesetzt,

$$s = \frac{l}{\gamma} \cos \alpha \quad (4)$$

Der parallaktische Winkel γ wird durch den geraden und den gebrochenen Zielstrahl im Doppelbild-Entfernungsmesser dargestellt, der die Ablenkung des zweiten durch zwei Glaskeile bewirkt. Die größte Ablenkung durch beide Keile beträgt $\tau_s = 34'22,6''$. Diese Winkelgröße entspricht der Konstante

$$\frac{1}{\tau_s} = 100$$

Der gerade Zielstrahl (Zielachse) durchstößt eine zu ihm senkrechte,

Bild 1. Reduktions-Tachymeter Redta 002 im Einsatz



Virtuelles Museum Michael Popp

durch die Linse gehende Ebene im Punkt P (Bild 3, Seite 5).

Man kann sich die Ablenkung des gebrochenen Zielstrahls und die Änderung der Ablenkung wie folgt vorstellen: Wird zunächst nur ein Keil mit der Ablenkung $\tau_0/2$ vor das Fernrohr gesetzt, so wird P um $l_0/2$ z. B. nach P' verschoben. P' beschreibt bei Drehung des Keils um die optische Achse einen Kreis. Die Verschiebung $PP'' = l_0/2$ kann in eine horizontale Komponente $l_0/2 \cdot \cos \alpha$ und eine vertikale $l_0/2 \cdot \sin \alpha$ zerlegt werden. Hierbei bedeutet α die Drehung des Keiles aus der Nulllage, in der die ganze Ver-

schiebung $PP'' = l_0/2$ horizontal vor sich gehen würde.

Bringt man zusätzlich den zweiten Keil vor den ersten und dreht ihn aus der Nulllage um den gleichen Betrag, jedoch im entgegengesetzten Sinn, so verdoppelt sich die horizontale Komponente der Verschiebung, während die vertikale verschwindet. Die resultierende Verschiebung durch das so angeordnete Drehkeilpaar geschieht also nur in der Horizontalen bis P'''. Sie ergibt sich zu:

$PP''' = l = l_0 \cdot \cos \alpha$ (5)
Dieser Reduktion der Gesamtverschiebung l_0 entspricht die Reduktion

2





Bild 2. Schematische Darstellung der mathematischen Beziehungen bei der optischen Entfernungsmessung mit dem Redta 002

Bild 3. Vectorielle Addition bei gegenseitiger Verdrehung gleicher Einzelkeile

der Gesamtablenkung γ_0 , da wegen der Vereinfachung in (3)

$$\widehat{\gamma} : \widehat{\gamma}_0 = l : l_0 \quad (6)$$

ist. Es ist also auch

$$\widehat{\gamma} = \widehat{\gamma}_0 \cdot \cos \alpha \quad (7)$$

Damit wird nach (4)

$$s = \frac{l}{\gamma_0} = 100 \cdot l \quad (8)$$

Im Redta 002 ist die Drehung α der Keile dem oben eingeführten Höhenwinkel α_0 des Fernrohrs gleich, so daß also die horizontale Entfernung vom Scheitel A des parallaktischen Winkels γ bis zur Lattenebene nach (8) gleich dem hundertfachen Betrag des durch γ abgeschnittenen Lattenstückes ist.

Das Drehkeilpaar bedeckt nur die untere Hälfte des Fernrohrobjektivs. In der oberen Sehfeldhälfte erblickt man ein aufrechtes, nichtabgelenktes Halbbild des Zielobjektes. Die zugehörige, durch die Keile abgelenkte untere

Bildhälfte erscheint in der unteren Sehfeldhälfte. Wird dieser Schnitt auf die Mitte der Latte eingestellt, dann ist an der Hauptteilung (obere Lattenhälfte) die scheinbare Verschiebung des Nonius (untere Lattenhälfte) ablesbar.

Durch Schwenken einer Planplatte – rhombisches Prisma – (Bild 4) um eine zur Ebene des parallaktischen Winkels senkrechte Achse verschieben sich die Strahlen der oberen Bildhälfte parallel, und damit ist die Koinzidenz je eines Striches der Haupt- und der Noniusteilung herbeigeführt. Die Größe der parallelen Verschiebung wird an einer Trommel abgelesen und als Zentimeter der abgelesenen Entfernung hinzugefügt (Millimeter-Schätzung). Der Abstand des Scheitels A (Bild 2) des parallaktischen Winkels von der Stehachse des Instrumentes und der Abstand der Teilungsfläche der horizontalen Latte von der Vertikalebene durch den Zielpunkt sind mit entsprechender Versetzung der Teilung der Mikrometertrommel und der Nonien der Latte berücksichtigt.

Beim Redta 002 wurde die Zwischenabbildung der beiden Halbbilder mit optischer Zusammenlegung der beiden Austrittspupillen nach A. König



Bild 4. Schnitt durch das Redta-Fernrohr mit Strahlengang

angewendet. Diese Bauweise, die zwar ein etwas längeres Fernrohr bedingt, vermeidet Meßfehler infolge Unsymmetrie im Bau des Auges nahezu vollständig und die Nachteile der Schlüssellochbeobachtung überhaupt.

Höhenmessung

Das Redta 002 besitzt eine Tangenteilung, mit der der Höhenunterschied nach

$$h = s \tan \alpha \quad (9)$$

in einfacher Weise berechnet wird. Im Feld sind also lediglich die Entfernung zu messen und der Tangens des Höhenwinkels abzulesen. Dieses Verfahren hat sich in der Praxis außerordentlich bewährt, da die Ablesung mühelos und schnell möglich ist und kaum eine nennenswerte Beanspruchung des Beobachters erfordert.

Wesentliche Merkmale des Redta 002

Direkte Ablesung der Horizontalentfernung

Einwandfreie, klare Trennbilder durch verbesserte und vergütete Optik

Weitgehende Unempfindlichkeit ge-

gen äußere Fehlereinflüsse sowie Ausschaltung persönlicher Beobachtungsfehler

Ablesung von Horizontal- und Vertikalkreis sowie Tangenteilung in einem unmittelbar neben dem Fernrohr-Objektiv liegenden Skalenmikroskop

Helle Ausleuchtung des Sehfeldes im Ableseokular mit einem dreh- und kippbaren Spiegel

In die Fernrohrstütze geschützt eingebaute Höhenindexlibelle mit Koinzidenzeinstellung

Zweckmäßige und handliche Anordnung aller zu bedienenden Teile

Steckhülsenverbindung für Zwangszentrierung

Formschöner Aufbau und große Justierhaltigkeit

50 bis 70 Prozent Ersparnis an Feldarbeitszeit bei Polygonierungen und

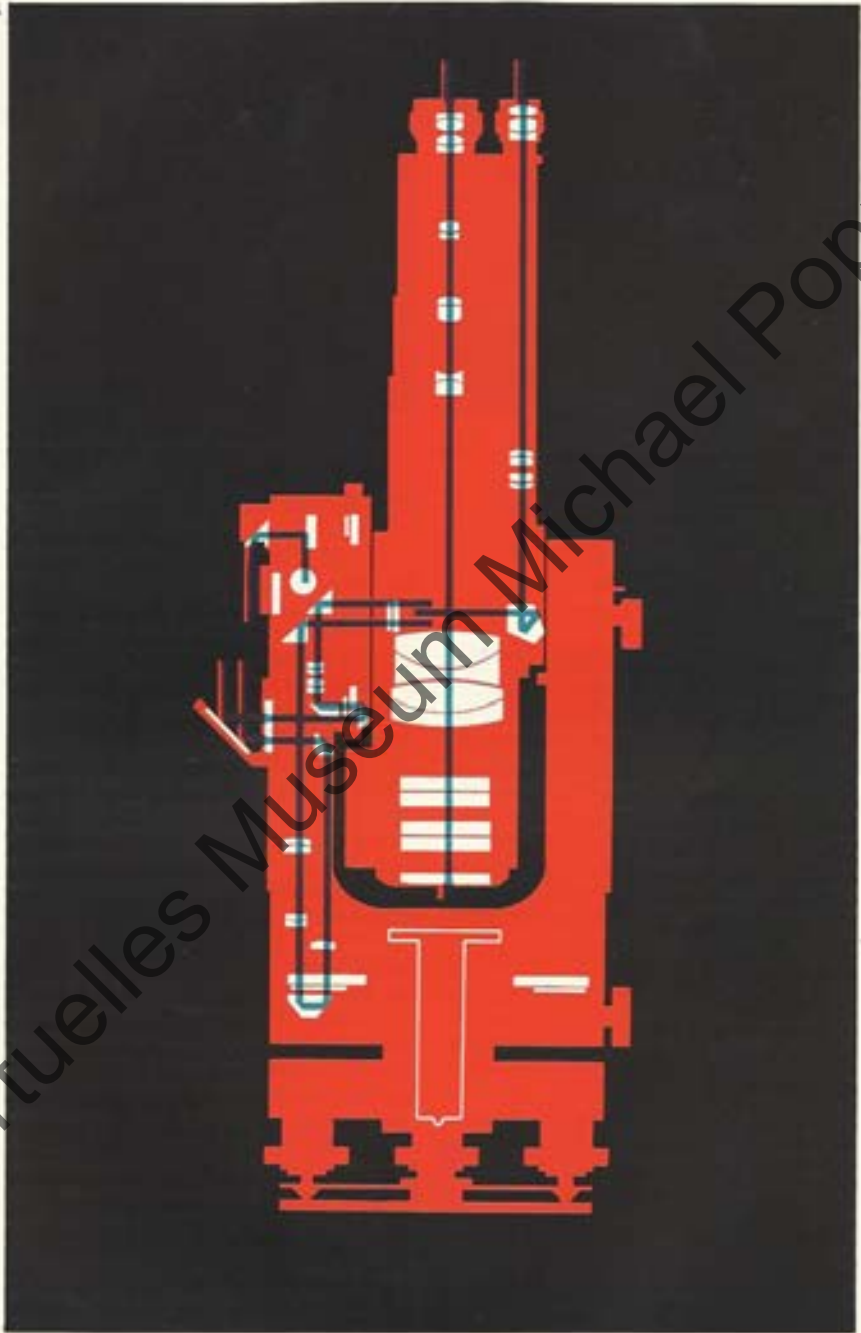
20 bis 50 Prozent bei Detailaufnahmen gegenüber den bisherigen Methoden mit Bandmaß und Winkelprisma

Aufbau

Fernrohr

Bei der Konstruktion des Redta 002 wurde besonderes Augenmerk auf die Fernrohroptik gelegt.

Es ist bekannt, daß die gebräuchlichen Fernrohre in geodätischen Instrumenten einen merklichen Nachteil, näm-



Virtuelles Museum Michael Popp

5



Bild 5. Strichplatte des Fernrohrs

Bild 6. Höhenindexlibelle, links nicht ein spielend, rechts ein spielend

Bild 7. Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter)

lich einen verhältnismäßig großen Farbrechfehler, das sogenannte sekundäre Spektrum aufweisen. Der Fehler wirkt sich in einem blauen Schleier über dem ganzen Bild und schwachen, hellgrünen Säumen an den scharfen Konturen des Bildes aus. Er tritt um so stärker in Erscheinung, je größer das Öffnungsverhältnis des Objektivs und je höher die Vergrößerung ist, d. h. je kürzer bei gleicher optischer Leistung das Fernrohr gebaut ist.

Es ist uns gelungen, einen Objektivtyp zu errechnen, bei dem sich das sekundäre Spektrum so weit einschränken

läßt, daß es die Beobachtung nicht mehr stört. An Stelle eines bläustichigen Bildes erscheinen tiefschwarze Konturen mit ausgeprägtem Schwarzweiß-Kontrast.

Das Fernrohr ergibt bei 42 mm Objektivöffnung eine 25fache Vergrößerung. Es kann über das Objektiv durchgeschlagen werden. Zum Grobzielen dient ein Lochvisier.

Die Lichtdurchlässigkeit des Fernrohrs wird durch den reflexmindernden Belag der Optik um etwa 40 Prozent gesteigert, so daß die aufrechten Bilder auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen hell und kontrastreich erscheinen.

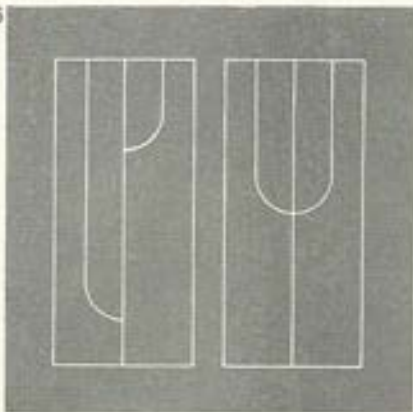
Strichkreuz

Für die Streckenmessung mit festen Distanzstrichen an vertikaler oder horizontaler Latte beim Bestimmen von Punkten untergeordneter Genauigkeit hat das Strichkreuz je zwei horizontale und vertikale Striche mit der Konstante 100. Zu beachten ist, daß beim Auswerten solcher Entfernungsmessungen eine Additionskonstante von $-0,3$ m berücksichtigt werden muß.

Teilkreise

Im Skalenmikroskop sind die Grade und Minuten ablesbar, Bruchteile der

6



5



Minuten lassen sich schätzen. Damals den jeweils in der Minutenskale stehenden Strich der Kreisteilung als Index benutzt, sind Irrtümer beim Ablesen nahezu ausgeschlossen. Infolge der hohen Präzision der Teilkreise und des Achsensystems genügt es, daß nur an einer Kreisstelle abgelesen wird.

Libellen

Höhenindex-, Quer- und Bossenlibelle können in beiden Fernrohren vom Fernrohrökular aus bequem beobachtet werden. Die Höhenindexlibelle ist in der Fernrohrstütze eingebaut. Dadurch erhielt sie nicht nur einen Schutz gegen Sonneneinstrahlung und Bruchgefahr, sondern sie wurde auch nahezu unempfindlich in bezug auf die Justierhaltigkeit. Ein Nachjustieren wird nur noch in Ausnahmefällen nötig sein.

Beleuchtung

Beide Kreise werden mit Hilfe eines kipp- und drehbaren Spiegels durch ein Fenster in der einen Fernrohrstütze beleuchtet. Bei Dunkelheit läßt sich die mitgelieferte Taschenleuchte mit Halter ansetzen, die die Höhenindexlibelle und über den Spiegel die Ablesestellen der Kreise erhellt.

Horizontalkreisklemme

Mit dieser Klemme ist eine mechanische Richtungsübertragung beim Polymetrieren und die Repetitionsmessung der Horizontalwinkel möglich.

Verpackung

Ein staubdichter, verschließbarer Hartholzbehälter mit Schutzecken und Handgriff dient zum Aufbewahren des Instrumentes als auch des kleinen Zubehörbehälters. Außerdem können darin auch Zusatzeinrichtungen, wie Steilsichtprismen und Farbgläser, untergebracht werden. Der Behälter ist mit Tragriemen zum Transport auf dem Rücken versehen.

Stativ

Zum Aufstellen des Redta 002 dient das Stativ 3v mit verschiebbaren Beinen, das trotz seines mäßigen Gewichtes standfest ist. Die 63 mm große Öffnung in der Kopfplatte ermöglicht ein müheloses Zentrieren. Die Anzugschraube ist unverlierbar am Stativ angebracht.

Seiten 10 und 11

Bild 8. Sehfeld im Ablesemikroskop, 400^a-Teilung

Bild 9. Sehfeld im Ablesemikroskop, 360^a-Teilung

Hz

371

372

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0



10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

102

103

04

-05

06

-0

V

Virtuelles Museum Michael Popp

Hz

125

126



86

87



06

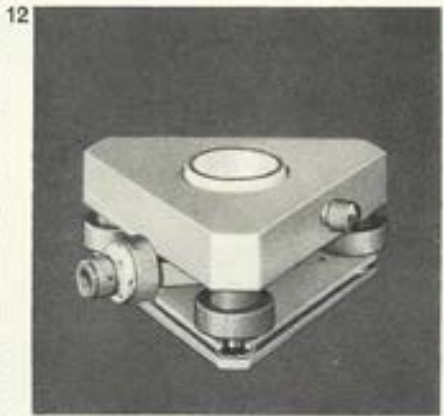
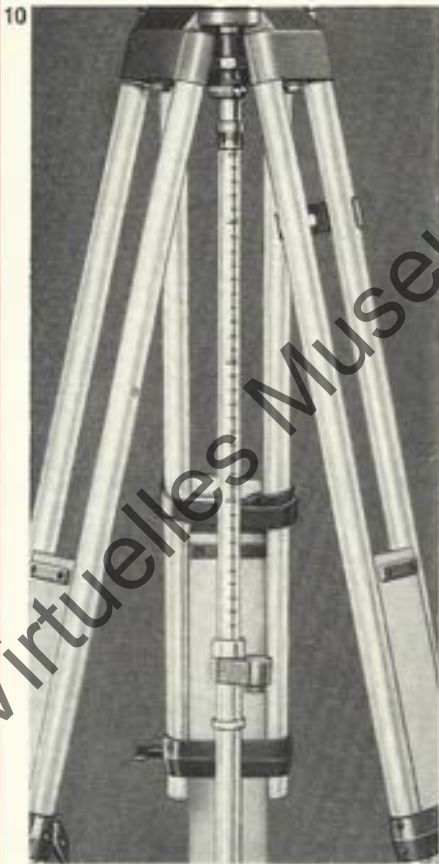
05+

04

03

V

Virtuelles Museum Michael Popp





13



Bild 10. Zentrierstock

Bild 11. Optisches Lot für Fuß- und Firstpunktzentrierung

Bild 12. Dreifuß mit eingebautem optischem Lot

Bild 13. Nivellierlibelle

Zusatzeinrichtungen

Zentrierstock

Auch bei üppiger Bodenbewachsung und heftigem Wind wird mit dem Zentrierstock, unabhängig von der Horizontierung des Redta, ein Zentrierfehler von ± 1 mm nicht überschritten. An der Zentimeter-Einrichtung des ausziehbaren Rohres fest man die Höhe der Kopfplatte des Stativs ab. Zum Transport ist eine besondere Haltevorrichtung am Stativ angebracht.

Optisches Lot

Das optische Lot wird nach Herausheben des Instrumentes in die Steckhülse des Dreifußes eingesetzt. Es läßt sich damit über Fußpunkten und nach Betätigen eines Umschaltknopfes unter Firstpunkten zentrieren.

Vergrößerung $2,5 \times$

Einstellbereich 0,5 m bis ∞

Zentriergenauigkeit (auf 1,5 m)

$\pm 0,2$ mm

Dreifuß mit eingebautem optischem Lot

Für das Redta 002 und dessen Zusatz-einrichtungen, wie Tafelsignal- und Lichtsignal-Ausrüstungen, sowie für Standrohre 0,35 m/A der Redta-Latten-ausrüstung 1/2.09 liefern wir auf besonderen Wunsch einen Dreifuß mit eingebautem optischem Lot.

Vergrößerung $1,3 \times$

Einstellbereich 0,5 m bis ∞

Zentriergenauigkeit (auf 1,5 m)

$\pm 0,5$ mm

Nivellierlibelle

Auf Bestellung kann eine 30"-Nivellierlibelle fest am Fernrohr angebracht werden.

Sie läßt sich jedoch auch nachträglich vom Benutzer selbst anschrauben.

Farbfilter

für Fernrohrokular, neutral (Sonnenblendschutz)

Bilder 14 bis 16. Reduktions-Tachymeter Redta 002





Virtuelles Museum Michael Popp



17



16

Redta-Lattenausrüstungen
Redta-Lattenausrüstungen 1/2,09;
2/2,09; 3/1,52

Die Latten der Ausrüstungen 1/2,09 und 2/2,09 haben eine Länge von 2,09 m, die der Ausrüstung 3/1,52 von 1,52 m. Beide Latten tragen auf Stahlblech eine 2-cm-Teilung mit zwei Nonien. Am inneren Nonius werden Entfernungen bis 122 m bei der 2,09 m langen Latte und bis 78 m bei der 1,52-m-Latte abgelesen. Bei Benutzung des äußeren Nonius sind jeweils 50 m zu addieren, so daß sich mit ihm Entfernungen bis 172 m bzw. 128 m ablesen lassen.

Die 2,09 m langen Latten sind mit Basisendmarken versehen, die einen Abstand von 2 m haben.

Die Redtalatten 2,09 m werden in den Lattenträger A des Standrohrs

Bild 17. Aufstellung der Redtalatte (Redta-Lattenausrüstung 1/2,09 m)

Bild 18. Aufstellung der Redtalatte (Redta-Lattenausrüstung 2/2,09 m)

Ablesung am äußeren Nonius:
 $73,4 \text{ m} + 50,0 \text{ m} = 123,4 \text{ m}$ und mm

an der Mikrometertrommel
Ablesung am inneren Nonius: $123,4 \text{ m}$
+ cm und mm an der Mikrometertrommel

18



17

19



Virtuelles Museum Michael Popp

18

0,35 m/A (Bild 16) bzw. des Gestells 2,10 m/A (Bild 17), die Redtalatten 1,52 m in den Lattenträger C des Gestells 1,45 m/B (Bild 18) eingesetzt. An den Lattenträgern ist ein Richtglas angebracht, mit dem sich die Latten rechtwinklig zur Ziellinie des Redta-Fernrohrs ausrichten lassen. (Einzelheiten über den Lieferumfang der verschiedenen Redta-Lattenausrüstungen sind in der Bestellliste auf S. 25 angegeben.)

Redta-Lattenausrüstung 4/0,77

Die Redtahandlatte (Bild 19) ist 0,77 m lang und wird an einem Flucht-

stab befestigt. Die Teilung besitzt 1-cm-Intervalle und einen 5teiligen Nonius. Den Ablesungen an den übrigen Redtalatten analog sind hier die vollen Meter gemäß der Lage des Noniusnullstrichs an der Hauptteilung und die geraden Dezimeter durch Abzählen der Noniusteilstriche bis zum koinzidierenden Strich (1 Noniusintervall = 0,2 m) abzulesen. Das Restintervall (bis zu 20 cm) ergibt die Mikro-

Bild 19. Aufstellung der Redtalatte (Redta-Lattenausrüstung 3/1,52 m)

Bild 20. Redtahandlatte 0,77 m (Redta-Lattenausrüstung 4/0,77 m)

20



19

metertrommel. Im Entfernungsmeßbereich der Latte von 2,00 bis 66,00 m ist es bei sorgfältiger Lattenhaltung möglich, eine mittlere Meßgenauigkeit von ± 1 bis ± 2 cm einzuhalten.

Tafelsignal-Ausrüstungen

Für das Polygonieren können wir zwei Tafelsignal-Ausrüstungen liefern. (Lieferumfang siehe Bestellliste auf Seite 26.)

Lichtsignal-Ausrüstungen

Für untertägige Polygonierungen in schlagwettergefährdeten Gruben und für sonstige Untertagevermessungen



21



22



2

Bild 21. Tafelsignal
Bild 22. Lichtsignal

und Beobachtungen in der Nacht sind zwei Lichtsignal-Ausrüstungen lieferbar.

(Lieferumfang siehe Bestellliste auf Seite 26.)

Schrifttum

Bosshardt, R.: Das neue Reduktions-Tachymeter. Schweiz. Z. f. Verm. 25 (1927) S. 1-9 und 25-26.
Jüttner, G.: Über die bei optischen Distanzmessungen mittels Bosshardt auftretenden Fehler, unter besonderer Berücksichtigung der Refraktion. Diss. Breslau (1928).
Bosshardt, R.: Wirtschaftliches über optische Messung und das Bosshardt-Reduktions-Tachymeter. Z. f. Verm. 58 (1929) S. 45-50.
Ackerl, F.: Versuchsmessungen mit dem selbstreduzierenden Distanzmesser von Bosshardt. Z. Instrum.-Kde. 49 (1929) S. 64-71.
Bosshardt, R.: Optische Distanzmessung und Polarkoordinatenmethode. Stuttgart: Wittwer 1930.
Theimer, V.: Beiträge zur Theorie des Doppelbild-Tachymeters von Bosshardt. Z. Instrum.-Kde. 50 (1930) S. 493-511.

Theimer, V.: Nachtrag zu dem Aufsatz "Beiträge zur Theorie des Doppelbild-Tachymeters von Bosshardt". Z. Instrum.-Kde. 52 (1931) S. 44-47.

Smirnov, K. N.: Forschungen und Feldarbeiten mit dem Reduktions-Tachymeter Bosshardt in Rußland. Z. f. Verm. 60 (1931) S. 727-739.

Schubert, W.: Neuzeitliche Stadtvermessung mit dem Bosshardt-Tachymeter. AVN 44 (1932) S. 337-348 und 353-363.

Ulbrich, K.: Bestimmung der Genauigkeit der Detailmessung mit dem Doppelbild-Tachymeter Bosshardt. Z. Instrum.-Kde. 52 (1932) S. 361-369.

Heiskanen, W.: Eine optische Stadtvermessung (Bosshardt). AVN 45 (1933) S. 554-560.

Rompf, W.: Streckenmessungen mit dem Reduktions-Tachymeter Bosshardt. AVN 45 (1933) S. 264-267.

Scheller, W.: Erfahrungen mit dem Reduktions-Tachymeter Bosshardt bei der Aufmessung des Wege- und Grabennetzes in Umlegungssachen. AVN 50 (1933) S. 41.

Ulbrich, K.: Der Temperatureinfluß beim Bosshardt-Reduktions-Tachymeter. Z. f. Verm. 67 (1938) S. 353-374.

Lindinger, E.: Höhenmessen mit dem Bosshardt-Reduktions-Tachymeter. Z. f. Verm. 69 (1940) S. 369-376.

Gruber, O. v.: Optische Streckenmessung und Polygonierung, Berlin: Wichmann 1942.

Ulbrich, K.: Genauigkeit und Erfahrungen bei Messungen mit dem Reduktions-Tachymeter Bosshardt. AVN 46 (1934) S. 237-247 und 262-271.

Löschner, H.: Zur Genauigkeit der optischen Distanzmessung mit dem Bosshardt-Reduktions-Tachymeter. AVN 46 (1934) S. 617-627 und 644-649.

Länge: Erfahrungen mit dem Bosshardt-Reduktions-Tachymeter bei weitmaschigen Polygonnetzen. Z. f. Verm. 64 (1935) S. 297-308.

Ulbrich, K.: Optische Stadtvermes-

sung mit der Redtandlatte. AVN 47 (1935) 2. Aprilheft.

Herrmann, K.: Polygonzugmessungen mit dem Bosshardt-Tachymeter. Z. f. Verm. 64 (1935) S. 425-435.

Radicke, H.: Tachymetrische Aufnahmen mit besonderer Berücksichtigung des Bosshardt-Reduktions-Tachymeters. AVN. 48 (1936) S. 357.

Ulbrich, K.: Das Reduktions-Tachymeter Bosshardt in der Ingenieurpraxis. Z. d. ÖIAV (1937) H. 1, S. 1-10.

Ulbrich, K.: Optische Polaraufnahme mit Reduktions-Tachymeter Bosshardt im Vergleich mit der Orthogonamethode. AVN 49 (1937) S. 93-104.

23



2



Bild 23. Das Forschungshochhaus in Jena

Daten

Fernrohr

Vergrößerung	25
Freier Objektivdurchmesser	42 mm
Sehfeldwinkel	1°
Länge	310 mm
Multiplikationskonstante	100

Additionskonstante bei Messung mit festen Distanzstrichen	-0,3 m
Kürzeste Zielweite	2,5 m

Libellen

Winkelwert für 2 mm Blasenweg	
Querlibelle	30"
Höhenindexlibelle	30"
Niveaulibelle (auf Wunsch)	30"
Dosenlibelle	8"

Teilkreise

Horizontalkreis	
Durchmesser	114 mm
Teilungswert	1° bzw. 1'
Schätzbarkeit der Anzeige	auf 0,2° bzw. 0,1'
Vertikalkreis	
Durchmesser	74 mm

Teilungswert	1° bzw. 1'
Schätzbarkeit der Anzeige	auf 0,25° bzw. 0,2'
Tangensenteilung	

Teilungswert	0,001
Schätzbarkeit der Anzeige	auf 0,0001

Mikroskopvergrößerung	
für Horizontalkreisteilung	58 ×
für Vertikalkreis- und Tangensenteilung	65 ×

Abmessungen (cm)

Höhe des Instruments (Kippachsenhöhe)	23,5
---------------------------------------	------

Abmessungen des Holzbehälters	39 × 24,5 × 26
-------------------------------	----------------

Abmessungen des Transportkastens für 2 Redtallatten der	
---	--

Ausrüstung 1	216 × 14 × 15
--------------	---------------

Abmessungen des Holzbehälters der Ausrüstung 1	43 × 38 × 18,5
--	----------------

Abmessungen des Transportkastens der Ausrüstung 2	221 × 42 × 25
---	---------------

Abmessungen des Transportkastens der Ausrüstung 3	158 × 32 × 22
---	---------------

Masse (kg)

Masse des Instruments	6,5
-----------------------	-----

Masse des Holzbehälters	6,2
-------------------------	-----

Masse des Stativs 3v	5,6
----------------------	-----

Gesamtmasse der Ausrüstung 1	55,0
------------------------------	------

Gesamtmasse der Ausrüstung 2	50,5
------------------------------	------

Gesamtmasse der Ausrüstung 3	28,5
------------------------------	------

Gesamtmasse der Ausrüstung 4	2,1
------------------------------	-----

Bestelliste
Benennung

Masse
kg

Bestell-
nummer

Reduktions-Tachymeter Redta 002
Grundausrüstungen (GA)

Redta 002

400° oder 360°

mit Dreifuß 60

Zubehör:

Einstellschlüssel

Glasgefäß mit Öl

Halter für Taschenleuchte

Schnurlot

Schraubenzieher 5 × 0,5

Sechskantringschlüssel

Staubpinsel

2 Stiftschlüssel

Taschenleuchte mit Zwerglampe K 2,5 V, 0,2 A

2 Uhrmacherschraubenzieher

2 Zwerglampen K 2,5 V, 0,2 A (Ersatz)

Wetterschutzhaube

Gebrauchsanleitung

in Holzbehälter

Stativ 3v mit Anzugschraube AS 4

Redta 002/400°-3v-AS4 (GA)

18,400

10-0-019 C/400

Redta 002/360°-3v-AS4 (GA)

18,400

10-0-019 C/360

Standardausrüstung (StA)

Redta 002

400° oder 360° in obengenannter

Grundausrüstung (GA)

mit Zentrierstock (Z) und

Redta-Balkenausrüstung 1/2,09 m oder 2/2,09 m

Redta 002/400°-3v-AS4/Z-1/2,09 m (StA)

72,500

10-0-007/400

Redta 002/360°-3v-AS4/Z-1/2,09 m (StA)

72,500

10-0-007/360

Redta 002/400°-3v-AS4/Z-2/2,09 m (StA)

67,800

10-0-006/400

Redta 002/360°-3v-AS4/Z-2/2,09 m (StA)

67,800

10-0-006/360

Ergänzungsteile und -einrichtungen

Farbfilter neutral (Sonnenblendschutz)

0,010

10 74 42:001,24

Nivellierlibelle für Redta 002

0,010

10 26 20:001,24

Optisches Lot, komplett

0,870

10-1-010 A

Dreifuß mit eingebautem optischem Lot

1,000

10 76 08:001,26

Zentrierstock mit Halter

1,150

10-1-025

Bestelliste
BenennungMasse
kgBestell-
nummer

Maueruntersatz	3,650	10 74 60:001.21
Kartiertisch Karti für Redta 002 (Einzelheiten in Druckschrift 10-183-1)	10,200	10 70 40:003.22
Wetterschutzhaube für Redta 002 (Ersatz)		02 95 16:003.24

Redta-Lattenausrüstungen**Redta-Lattenausrüstung 1/2,09 m¹⁾** 54,000 10-1-031

bestehend aus:

- 2 Redtalatten 2,09 m
- in Transportkasten
- 2 Standrohren 0,35 m/A mit
- 2 Lattenträgern A
- 3 Dreifüßen 60
- 3 Schnurloten
- in Holzbehälter
- 3 Stativen 3v mit Anzugschraube A 54

Redta-Lattenausrüstung 2/2,09 m¹⁾ 49,300 10-1-032

bestehend aus:

- 2 Redtalatten 2,09 m
- 2 Gestellen 2,10 m/A mit
- 2 Lattenträgern A
- in Transportkasten

Redta-Lattenausrüstung 3/1,52 m 28,500 10-1-037

bestehend aus:

- 2 Redtalatten 1,52 m
- 2 Gestellen 1,45 m/B mit Lattenträger C
- in Transportkasten

Redta-Lattenausrüstung 4/0,77 m 2,100 10-1-040

bestehend aus:

- Redta-Handlatte 0,77 m
- Richtglas
- Dosenlibelle mit Halter für
- Fluchtstab
- Stichmaßanzeiger
- in Segeltuchbehälter

1) Frühere Bezeichnung: Große Redta-Ausrüstung

2) Frühere Bezeichnung: Kleine Redta-Ausrüstung

Bestellliste
Benennung

Masse
kg

Bestell-
nummer

Tafelsignal-Ausrüstung 1^{*)}

3,500

10-1-023

bestehend aus:

Dreifüß 60

Zieltafel mit Steckzapfen
und Dosenlibelle

Zwischenring

Taschenleuchte mit Zwerglampe K 2,5 V 0,2 A

Zwerglampe K 2,5 V 0,2 A (Ersatz)

Schnurlot

in Holzbehälter

Tafelsignal-Ausrüstung 2^{*)}

28,600

10-1-024

bestehend aus:

3 Dreifüßen 60

4 Zieltafeln mit Steckzapfen und Dosenlibelle

4 Zwischenringen

4 Taschenleuchten mit Zwerglampe K 2,5 V 0,2 A

4 Zwerglampen K 2,5 V 0,2 A (Ersatz)

4 Haltern für Zieltafeln

3 Schnurloten

in Holzbehälter

3 Stativen 3v mit Anzugschraube AS4

Lichtsignal-Ausrüstung 1^{*)}

12,000

10-1-036 A

bestehend aus:

Dreifüß 60

Lichtsignal

Zwischenring, Meßspitze in Holzbehälter

Akku mit schlagwettersicherer Zuleitung

Stativ 3v mit Anzugschraube AS4

Lichtsignal-Ausrüstung 2^{*)}

23,600

10-1-035 A

bestehend aus:

2 Dreifüßen 60

2 Lichtsignalen

2 Zwischenringen

2 Meßspitzen in Holzbehältern

2 Akkus mit schlagwettersicheren Zuleitungen

3 Stativen 3v mit Anzugschraube AS4

^{*)} Bei Bestellung angeben, daß für Redta 002 bestimmt



Fertigungsprogramm Vermessungsgeräte

Geodätische Geräte

Doppelwinkelprisma, dazu: Schnur-
lot - Vierteliges Stablot

Nivellier Ni 060

Nivellier Ni 030,

dazu: Planplattenmikrometer 008

mit Ableselupe

Nivellier Ni 004

Kompensator-Nivellier Ni 025

Kompensator-Nivellier Ni 001

Kleintheodolit Theo 12

Tachymeter-Theodolit Theo 020 mit
automatischem Höhenindex und ein-
gebautem optischem Lot, dazu: Meri-
diansucher 300

Sekunden-Theodolit Theo 010, dazu:

Reiterlibelle - Horrebow-Libelle

Geodätisch-astronomischer Univer-
sal-Theodolit Theo 003

Reduktions-Tachymeter Dahlta 020

Reduktions-Tachymeter Redta 002,

dazu: Redtalatten-Ausrüstungen

Basis-Reduktions-Tachymeter

BRT 006

Topographisch-tachymetrischer Ent-
fernungsmesser Teletop

Elektro-optisches Streckenmeßgerät
EOS

Automat. Präzisions-Zenitlot PZL

Geodät. Signalscheinwerfer TSG 200

Ergänzungsteile und -ausrüstungen

Nivellierlatten 4m

Präzisions-Nivellierlatten 3m und
1,75 m

Fachfilter - Steilsichtprismen - Zenit-
okulare

Röhrenbussole - Kreisbussole - Ni-
vellierlibelle

Kartiertisch Karti - Markscheider-
Ausrüstungen - Maueruntersatz -

Zentrierstock - Optisches Lot - Drei-
fuß mit eingebautem optischem Lot -

Basislatten-Ausrüstungen - Tafel-
signal-Ausrüstungen - Lichtsignal-
Ausrüstungen

Dimess-Ausrüstungen

