

# Die optischen Mittel zur Berichtigung des Wildschen Reduktions-Distanzmessers RDH [Schluss]

Autor(en): **Berchtold, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie**

Band (Jahr): **48 (1950)**

Heft 6

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-207439>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

keine Mühe scheuen, um allen einen gastfreundlichen Empfang zu bereiten und das schöne Schaffhauserland, soweit es in unserer Macht liegt, von seiner besten Seite zu zeigen.

Im Auftrage der Sektion Zürich-Schaffhausen:  
Der Sektionsvorstand

## Die optischen Mittel zur Berichtigung des Wildschen Reduktions-Distanzmessers RDH

Von E. Berchtold, Heerbrugg

(Schluß)

### IV

Für die Drehkeile 2 und 3 wird eine sehr hohe Genauigkeit verlangt. Wenn auf 100 Meter Entfernung ein Fehler von 100 mm nicht überschritten werden soll, so darf der Fehler an der Latte nicht mehr als  $\frac{1}{10}$  mm betragen. Ein Zehntelmillimeter erscheint in 100 m Entfernung unter einem Winkel von  $\frac{0,1}{100\,000} \times 636\,620^{\text{cc}} = 0,6^{\text{cc}}$ . Es ist jedoch nicht möglich, einen Glaskeil auf  $0,6^{\text{cc}}$  genau zu schleifen. Die hohe Genauigkeit wird durch zwei besondere Maßnahmen erreicht.

Da jeder Keil achromatisch sein muß, wird er aus zwei Keilen zusammengesetzt, die aus Gläsern verschiedener Brechung und Farbenstreuung bestehen. Die beiden Einzelkeile sind zueinander entgegengesetzt gerichtet, die brechenden Kanten sind zueinander parallel. Wenn man sie aus dieser korrekten Stellung gegeneinander verdreht, so vergrößert sich die Ablenkung. Eine solche Verdrehung darf nur gering sein, weil sonst farbige Bildränder entstehen würden. Man kann jedoch auf diese Weise eine Genauigkeit von wenigen Zentesimalsekunden erreichen.

Um den noch verbleibenden Restfehler zu kompensieren, könnte man für die Distanzmessung bei horizontaler Zielung das sehr schwach keilförmig geschliffene Abschlußglas 1 so drehen, daß die seitliche Komponente seiner Ablenkung gerade den Restfehler ausgleicht. Die kleinen Fehler, die bei geneigten Zielungen wieder auftreten, könnte man in Kauf nehmen. Wenn aber mit dem gleichen Fernrohr einmal die Distanz und einmal die Höhe gemessen werden soll, so darf man diese Methode nicht anwenden, sondern muß dafür sorgen, daß die beiden Drehkeile selber den richtigen Winkel ergeben.

Da hilft eine äußerst einfache Maßnahme. Fällt ein Lichtstrahl senkrecht auf die vordere Fläche eines Glaskeils vom Keilwinkel  $\gamma$  und der Brechzahl  $n$ , so erfährt der Strahl beim Durchtritt durch die hintere Fläche eine Brechung  $\delta = (n - 1) \gamma$ , vorausgesetzt, daß  $\gamma$  klein ist. Kippt man diesen Keil um eine Parallele zur brechenden Kante, so erfährt der Strahl schon beim Durchgang durch die erste Fläche eine Brechung, und

die totale Ablenkung beim Durchtritt durch den ganzen Keil wächst zuerst langsam und dann immer rascher, je mehr gekippt wird. Abb. 5 zeigt das Anwachsen  $d\delta$  der Ablenkung für einen Keil von der Ablenkung  $1/200$ , also  $\delta = 3183^{\text{cc}}$ , bei Kippungen  $\nu$  von  $0,5^{\text{g}}$  zu  $0,5^{\text{g}}$ .

Eine geringe Kippung der Drehkeile wird erlauben, die gewünschte Präzision zu erzielen. Dabei ist diese Justierung sehr unempfindlich, da im Mittel eine Kippung von  $1^{\text{g}}$  nur eine Änderung von etwa  $2^{\text{cc}}$  bewirkt.

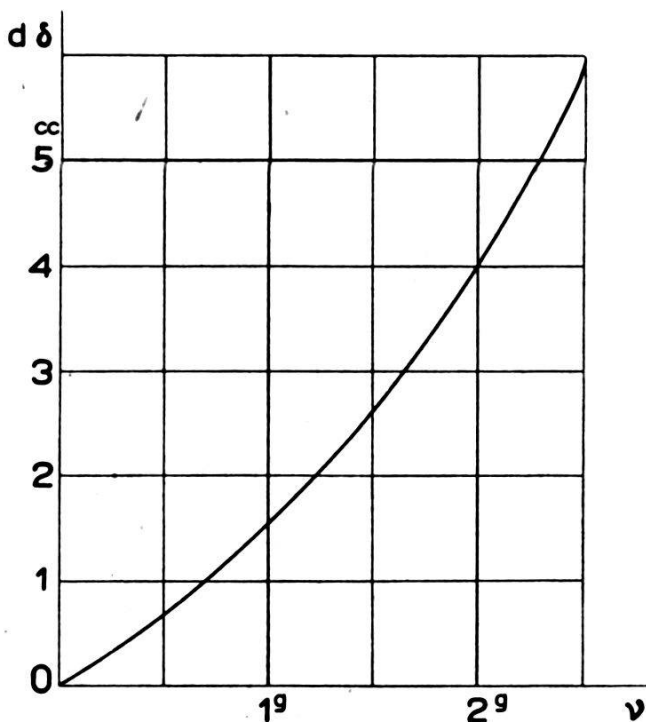


Abb. 5

Man könnte auf diese Weise ohne weiteres die Ablenkung jedes der beiden Drehkeile auf den richtigen Wert bringen. Praktisch genügt es jedoch, nur einen der beiden Keile so zu kippen, daß die Summe der beiden Ablenkungen dem richtigen Wert entspricht.

Bezeichnet man die Ablenkung der beiden Keile mit  $m$  und  $n$ , so ist für die Distanzmessung

die seitliche Komponente der Ablenkung	$(m + n) \cos \beta$
die senkrechte Komponente	$(m - n) \sin \beta$

für die Höhenmessung

die seitliche Komponente der Ablenkung	$(m + n) \sin \beta$
die senkrechte Komponente	$(m - n) \cos \beta$

Daraus ersieht man, daß die der Messung dienenden horizontalen Komponenten streng richtig sind. Die Konstante  $(m - n)$  der Höhenkomponente beträgt im schlimmsten Fall nur wenige Sekunden. Die dadurch verursachte Höhenverschiebung des abgelenkten Bildes ist für die Messung belanglos. Sie tritt übrigens nur bei der Höhenmessung mit

waagrechter Zielung im vollen Betrag in Erscheinung, weil  $\cos 0 = 1$  ist. Bei waagrechter Distanzmessung verschwindet sie vollständig.

Durch das Kippen eines der beiden Drehkeile läßt sich somit die Berichtigung des parallaktischen Winkels einwandfrei durchführen.

## V

Hingegen wird das rhombische Prisma 4 nicht völlig fehlerfrei sein. Zur Kompensation dient das Abschlußglas 1, das keilförmig geschliffen ist. Es wird solange gedreht, bis die waagrechte Komponente seiner Ablenkung gleich groß ist wie die waagrechte Komponente der Ablenkung durch das Prisma 4. Die richtige Einstellung erkennt man daran, daß bei waagrechter Zielung in beiden Fernrohrlagen die gleiche Distanzablesung erhalten werden muß, weil in zweiter Fernrohrlage die relative Stellung zwischen den Drehkeilen einerseits und Prisma 4 und Abschlußglas 1 andererseits umkehrt. Denn nur wenn sich die Ablenkungen der Keile 1 und 4 aufheben, wird in beiden Lagen gleich viel abgelesen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß kleine persönliche Restfehler, die gewöhnlich 1 bis 2 cm auf 100 m nicht überschreiten, mit dem Abschlußglas 1 korrigiert werden können. Der persönliche Fehler ist nämlich zur Hauptsache ein Winkelfehler, der sich beim Neigen des Fernrohres nicht wesentlich ändert.

## **Sprungweise Längenänderung des Invar**

*Von M. Schuler, Göttingen*

Inhalt: Früher nahm man an, daß Invar in einem Alterungsprozeß seine Länge stetig ändert. Die Messungen mit den Uhren in Göttingen, deren Pendel aus Invar hergestellt waren, zeigten sonderbare Gangsprünge von der Größenordnung  $1 \cdot 10^{-7}$ , die etwa alle 8 Tage vorkamen. Diese Gangsprünge können nach den Messungen nur durch sprunghafte Längenänderung des Invar erklärt werden, aus dem die Pendel hergestellt wurden. Dabei kommen sowohl sprunghafte Verlängerungen wie Verkürzungen der Pendel vor, wenn auch im Mittel die eine Sprungrichtung bei einem bestimmten Pendelstab überwiegt. Es gelang sowohl durch mechanische Erschütterungen als auch durch magnetische Stöße, solche Längensprünge auszulösen. Es wäre für die Feinmessung notwendig, ein Material zu finden, das bei kleiner Temperatúrausdehnung keine solchen sprunghaften Längenänderungen zeigt. Versuche mit einem Quarzglaspendel werden zur Zeit von der Physikalisch-Technischen Anstalt in Braunschweig gemacht.

### *Einleitung*

Wegen seiner geringen Wärmeausdehnung hat Invar heute eine große Bedeutung bei dem Bau von Pendeln, die sowohl bei der Zeitmessung als