Über die Möglichkeit direkter Bestimmung von Koordinatenunterschieden in Polygonzügen

Autor(en): **Tomašegovi, Zdenko**

Objekttyp: **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 8

PDF erstellt am: **02.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-207447

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Über die Möglichkeit direkter Bestimmung von Koordinatenunterschieden in Polygonzügen

Aus den Mitteilungen der forst. Versuchsanstalt der Universität in Zagreb (Glasnik za šumske pokuse), Band IX, 1948, vom Autor selbst übersetzt.

Von Ing. Zdenko Tomašegović

Der große Fortschritt des Instrumentenbaues in den letzten Dezennien ist hauptsächlich der Anwendung gläserner Teile zu verdanken (Kreise, planparallele Platten und Keile aus Glas). Erhöhte Genauigkeit, Einfachheit und Wirtschaftlichkeit moderner Vermessungs-Instrumente ist großenteils Folge dieser optischen Mittel. Einen nennenswerten Fortschritt stellen z.B. Entfernungsmesser mit Glaskeilen dar, insbesondere Boßhardts Autoreduktionstachymeter mit Drehkeilpaar.

Im folgenden wird versucht, eine Möglichkeit direkter Bestimmung – mit Instrument – von Koordinatenunterschieden in Polygonzügen zu betrachten, wie auch die Ausnützung dieser Möglichkeit bei der Detailvermessung.

Glaskeile

Wie bekannt, lenkt ein Glaskeil den Lichtstrahl *a–a* (Fig. 1) um den Winkel δ ab, welcher Funktion des Keilwinkels χ ist. Bei einfachen

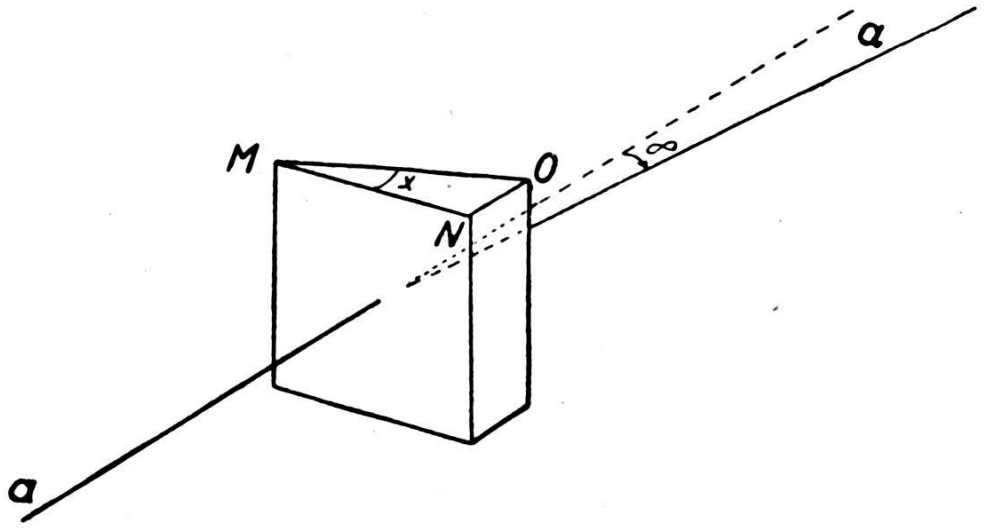

Fig. 1

Keilentfernungsmessern ist δ 34′ 23″ (= ε = parallaktischer Winkel) und das Fernrohr-Gesichtsfeld ist teilweise durch den Keil verdeckt. Der Lattenabschnitt l mit $K = 100$ multipliziert, gibt dann die schiefe Entfernung.

Boßhardt hat neben dem Fernrohr eine „Vorkammer" mit zwei drehbaren Glaskeilen konstruiert (Abb. 2), von denen ein jeder so geschliffen ist, daß er in seiner Nullstellung die Lichtstrahlen um $\frac{\varepsilon}{2}$ ab-

lenkt, d. h. um die Hälfte des parallaktischen Winkels. Die Keile drehen sich in entgegengesetzten Richtungen um eine Achse, welche mit der Fernrohrachse parallel ist.

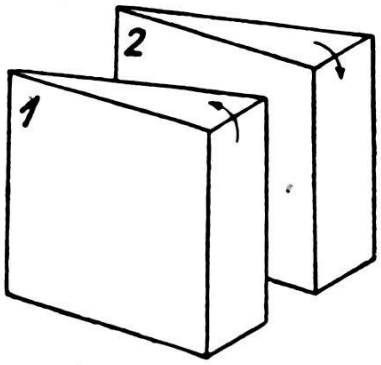

Fig. 2

Würde nur ein Keil vorhanden sein und sich um die genannte Achse drehen (Fig. 3), so würde sich der angezielte Punkt im Kreise mit dem Radius $r = \frac{l}{2}$ (Radius, welcher der Hälfte des dazugehörigen Lattenabschnittes auf der Entfernungslatte entspricht) drehen.

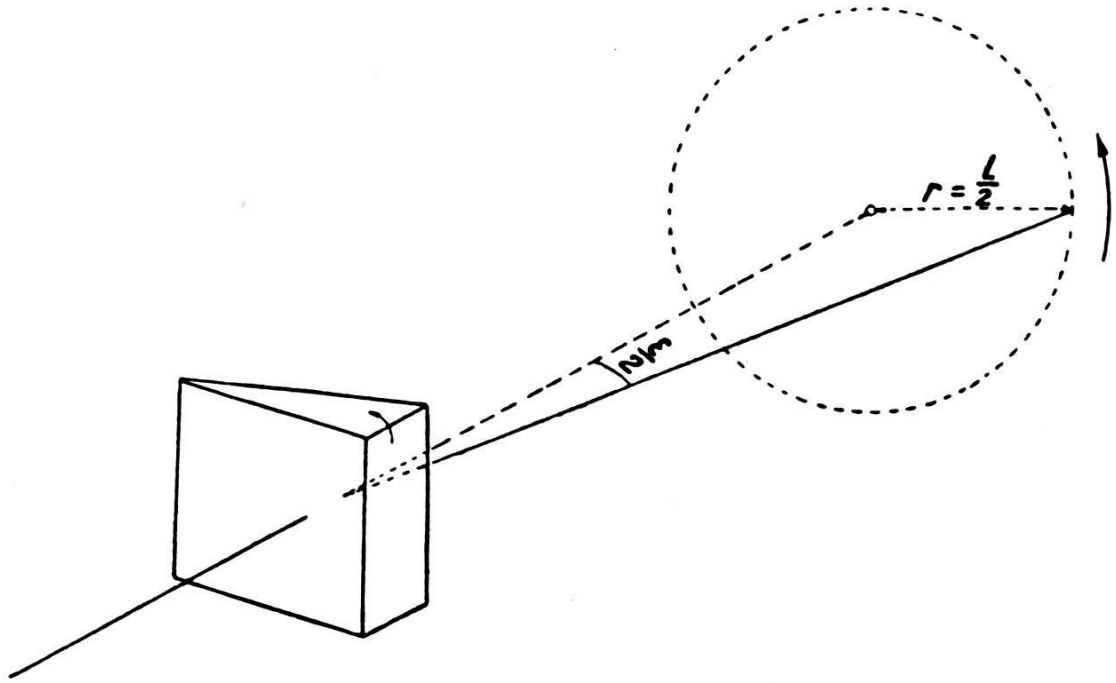

Fig. 3

Wird dieser Keil (mittels zu diesem Zwecke eingebauten Zahnrädern) aus seiner Nullstellung um den Winkel α verdreht, um welchen Winkel das Fernrohr gehoben, bzw. gesenkt wird, so trifft die Visierachse den genannten Kreis im Punkt B (Fig. 4).

Der zweite Keil, vor den ersten gesetzt, würde in seiner Nullstellung

die Visierlinie um den Betrag $r = \frac{l}{2}$ seitlicher, also nach B' ablenken. Da er aber um denselben Winkel α in entgegengesetzter Richtung verdreht wird, leitet er den Lichtstrahl nach D zu.

Der Abschnitt

$$CD = 2r \cos \alpha = l \cos \alpha \ldots \tag{1}$$

ist jener Betrag, welcher, multipliziert mit der Entfernungsmeßkonstante, die horizontale Projektion der Entfernung vom Instrument zur Latte gibt. Dabei entspricht $2r = l$ dem Lattenabschnitt der schiefen Entfernung und $2r \cos \alpha = l \cos \alpha$ der Horizontalprojektion dieser Entfernung.

Versuchen wir jetzt, den Wirkungsbereich der Keile zu erweitern. Jedenfalls besteht die Möglichkeit des Drehens von 0° bis 360° (durch alle Quadranten).

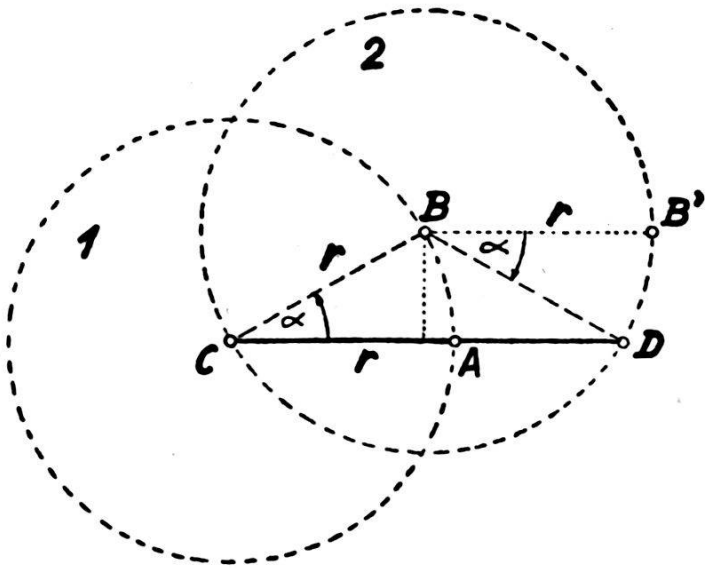

Fig. 4

Mit einer ähnlichen Konstruktion wie in Fig. 4 ist es aber leicht, einzusehen, daß man im Falle solcher Drehungen eine Latte mit doppelter Teilung (Skala) und doppeltem Nonius anzuwenden hätte. Die eine Teilung von der Lattenmitte nach links, die zweite nach rechts, d. h. eine linke und eine rechte Teilung. Bei dem Drehen der Keile von 0° bis 360° würde also eine Latte mit doppelter Bezifferung nötig sein.

Nehmen wir an, daß sich die in Fig. 2 dargestellten Keile in Nullstellung befinden. Wenn man von dieser Lage aus mit dem Drehen beginnt, vollziehen die Keile – wie bekannt – die Reduktion (des Abschnittes an der Latte für die schiefe Entfernung) mit dem Cosinus des Drehungswinkels.

Stellen wir uns jetzt eine neue Nullstellung der Keile vor, welche um 90° in Verspätung (Phase), d. h. in der in Fig. 5 dargestellten Stellung sei.

Keil *1'* würde in solcher Nullage den Lichtstrahl um den Winkel $\frac{\varepsilon}{2}$ (d. h. linear um den Betrag r) nach unten

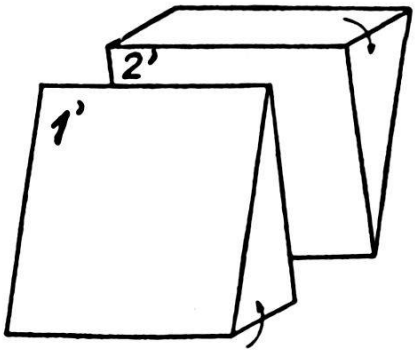

Fig. 5

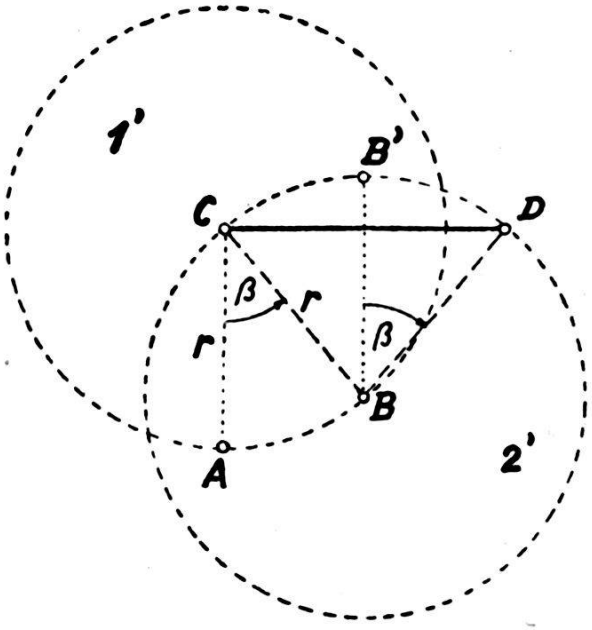

Fig. 6

(A, Fig. 6) ablenken. Durch Drehen um einen Winkel β (die Richtung der Drehung ist in Fig. 5 bezeichnet) würde der Strahl nach B kommen (Fig. 6). Der zweite Keil *2'*, vor Keil *1'* gesetzt, würde – im Falle er nicht gedreht würde – den Strahl nach B' ablenken, aber nach dem Drehen um denselben Winkel β in entgegengesetzter Richtung nach D. Der Betrag des Abschnittes CD ist:

$$r \cos (90 - \beta) + r \cos (90 - \beta) = 2 r \sin \beta = l \sin \beta \ldots \qquad (2)$$

Also: Keile, welche sich ihrer Nullage nach in der Phase um 90° gegen Boßhardt'sche Keile befinden, reduzieren den entsprechenden Abschnitt der Latte mit dem Sinus des Drehungswinkels. Der Kürze wegen nennen wir die Keile aus der Fig. 2 Cos-Keile, oder kürzer *C-Keile*, und diejenigen aus der Fig. 5 Sin-Keile oder kürzer *S-Keile*. Bei den C-Keilen und bei den S-Keilen bestehe dabei die Möglichkeit des Drehens von 0° bis 360°, d. h. durch alle 4 Quadranten.

Betrachten wir den Fall des Drehens für zwei Gruppen der C- oder S-Keile, welche in Fig. 7 (a und b) zusammengestellt sind. Die Keile sollen so geschliffen sein, daß ein jeder für sich die Visierstrahlen um $r = \frac{l}{2}$ ablenkte. Die Gruppen I und II sowie I' und II' sollen parallel nebeneinanderliegen.

Drehen wir die Keile im dargestellten C-Keilsysteme so, daß sich Keile der Gruppe I um einen Winkel λ, und die der Gruppe II um einen

anderen Winkel μ umdrehen. Dabei sollen sich die Keile *1* und *3* in einer, und *2* und *4* in entgegengesetzter Richtung drehen. Keil *1* und *2* rotiere um einen gewissen Winkel λ und *3* und *4* um einen gewissen Betrag μ. Die Drehungsrichtungen sind in Fig. 7 bezeichnet. Wohin wird der Licht-

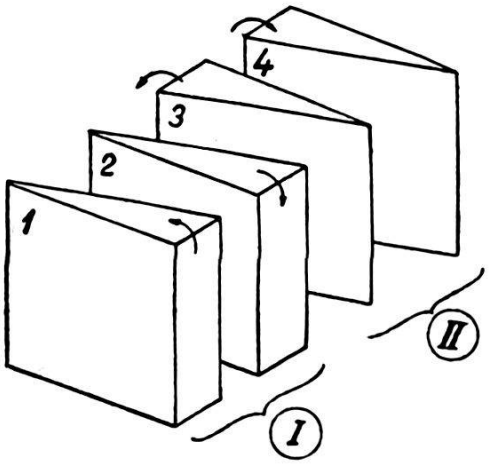

Fig. 7a

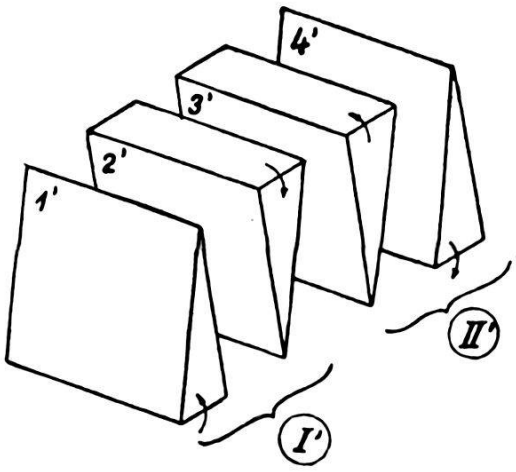

Fig. 7b

strahl verschoben, welcher durch solche Keile durchgeht? Keile *1* und *2* (Fig. 8a) verschieben ihn aus *C* nach *D*. Dabei rotieren sie um den Winkel λ. Der Keil *3* würde – falls er nicht rotierte – nach *D'* und, nach dem Verdrehen um den Winkel μ, von *D* nach *E* ablenken. Keil *4* würde die Visierlinie aus *E* nach *E'* – falls er nicht rotieren würde –, aber, nach dem Verdrehen um den Winkel μ, von *E* nach *F* ablenken.

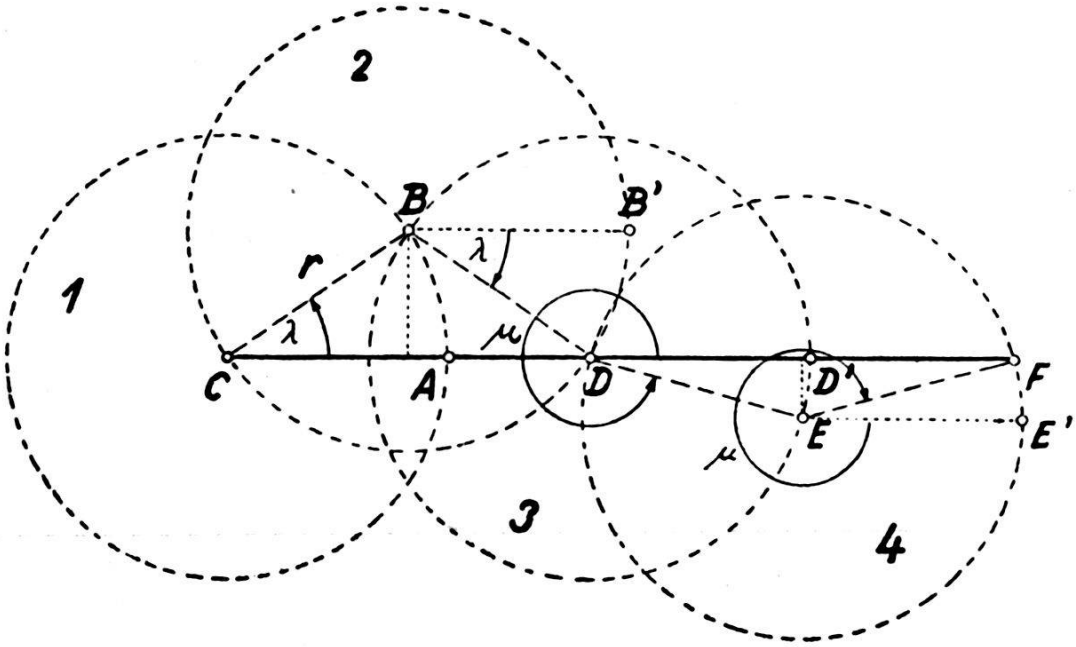

Fig. 8a. *C*-Keile

Wie groß ist die Gesamtverschiebung CF?

$$CF = CD + DF$$

$$CD = r \cos \lambda + r \cos \lambda = 2r \cos \lambda = l \cos \lambda$$

$$DF = r \cos \mu + r \cos \mu = 2r \cos \mu = l \cos \mu$$

Also:

$$CF = l (\cos \lambda + \cos \mu) \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

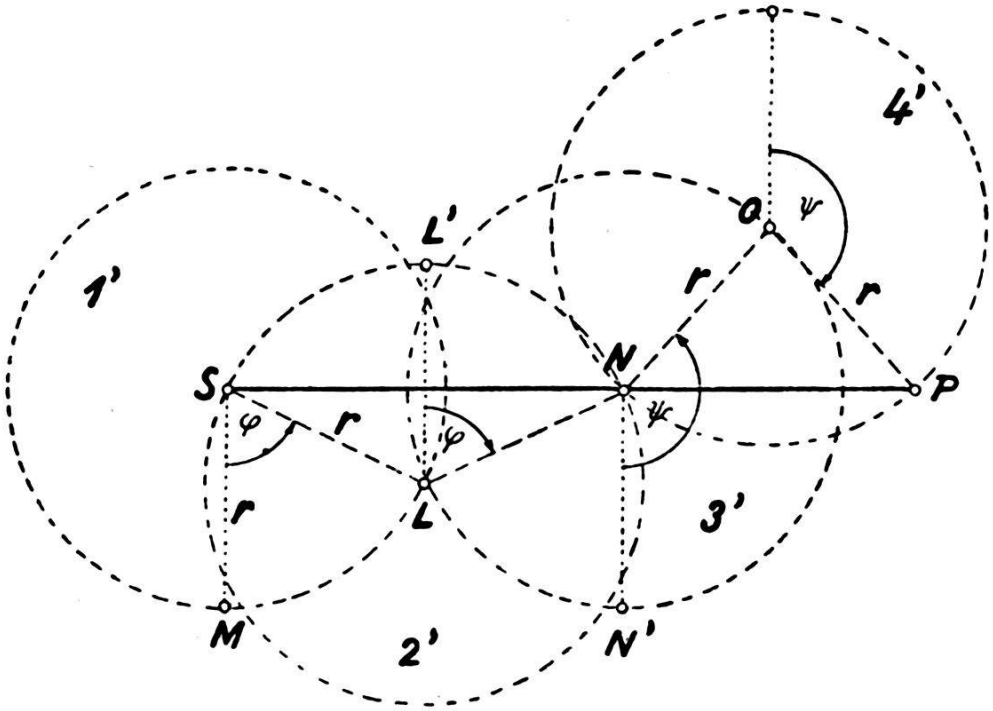

Fig. 8b. S-Keile

das heißt, daß sich die Wirkungen der Gruppen der C-Keile I und II addieren. Ähnlich ist es mit den Wirkungen der S-Keile der Fig. 7b. Keile *1'* und *2'* (Fig. 8b); sie verschieben die Visierlinie, nach ihrem Drehen um den Winkel φ (Drehungsrichtungen sind in Fig. 7b bezeichnet), aus S nach N. Keile *3'* und *4'* verschieben die Visierlinie, nach Drehung um den Winkel ψ, aus N nach P. Die gesamte Verschiebung ist:

$$SP = SN + NP$$

$$SN = r \sin \varphi + r \sin \varphi = 2r \sin \varphi = l \sin \varphi$$

$$NP = r \sin \psi + r \sin \psi = 2r \sin \psi = l \sin \psi$$

$$SP = l (\sin \varphi + \sin \psi) \ldots \quad (4)$$

Also die Gruppen I' und II' wirken auch so, daß sich ihre Wirkungen (Effekte) algebraisch addieren. (Schluß folgt)