

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

**Band:** 48 (1950)

**Heft:** 9

**Artikel:** Über die Möglichkeit direkter Bestimmung von Koordinatenunterschieden in Polygonzügen [Schluss]

**Autor:** Tomašegovi, Zdenko

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-207448>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 21.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR

# VERMESSUNG UND KULTURTECHNIK

Revue technique Suisse des Mensurations et du Génie rural

Herausgeber: Schweiz. Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik. Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft f. Photogrammetrie

Editeur: Société Suisse de Mensuration et du Génie rural. Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie

REDAKTION: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats

Expedition, Administration und Inseratenannahme: BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR AG.

Schluß der Inseratenannahme am 6. jeden Monats

NR. 9 • XLVIII. JAHRGANG

der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“  
Erscheinend am 2. Dienstag jeden Monats

12. SEPTEMBER 1950

INSERATE: 25 Rp. per einspalt. mm-Zeile.  
Bei Wiederholungen Rabatt gemäß spez. Tarif

ABONNEMENTE:

Schweiz Fr. 15.—, Ausland Fr. 20.— jährlich  
Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaft für  
Photogrammetrie Fr. 10.— jährlich

Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz.  
Vereins f. Vermessungswesen u. Kulturtechnik

## Über die Möglichkeit direkter Bestimmung von Koordinatenunterschieden in Polygonzügen

Von Ing. Zdenko Tomašegović

(Schluß)

Wechseln wir nun die Lage der Gruppen so, daß die Gruppen I und I' in derselben Lage wie in Fig. 7 bleiben, und Gruppen II und II' in Lagen kommen, welche um  $180^\circ$  umgestellt sind (Fig. 9). Rotieren wir die Keile in solchem C-System, daß sie sich in der Gruppe I um einen Winkel  $\lambda$  und in der Gruppe II um einen anderen Winkel  $\mu$  verdrehen (Dre-

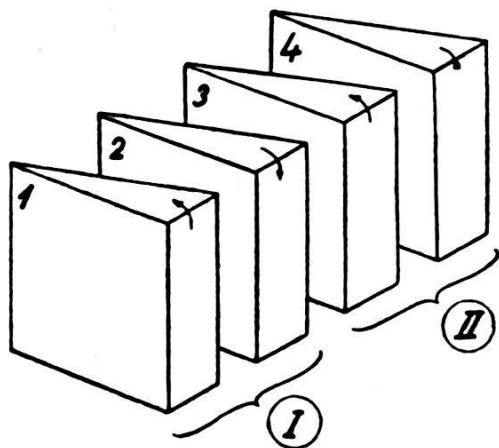


Fig. 9a. C-Keile

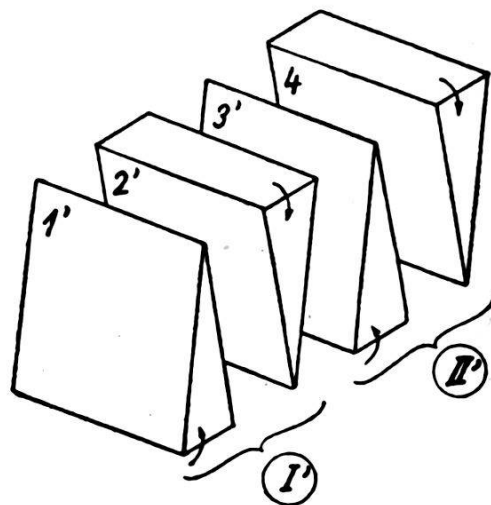


Fig. 9b. S-Keile

hungsrichtungen in Fig. 9a bezeichnet). Keile 1 und 3 sollen sich in einer, 2 und 4 in entgegengesetzter Richtung drehen, 1 und 2 einerseits und 3 und 4 andererseits um dieselben Beträge, d. h. 1 und 2 um den Winkel  $\lambda$  und 3 und 4 um den Winkel  $\mu$ .

Was für eine Wirkung wird ein solches System ausüben?

Keile 1 und 2 verschieben (Fig. 10a) den Lichtstrahl von C nach D. Keil 3 – falls er sich nicht drehte – würde den Lichtstrahl aus D nach A

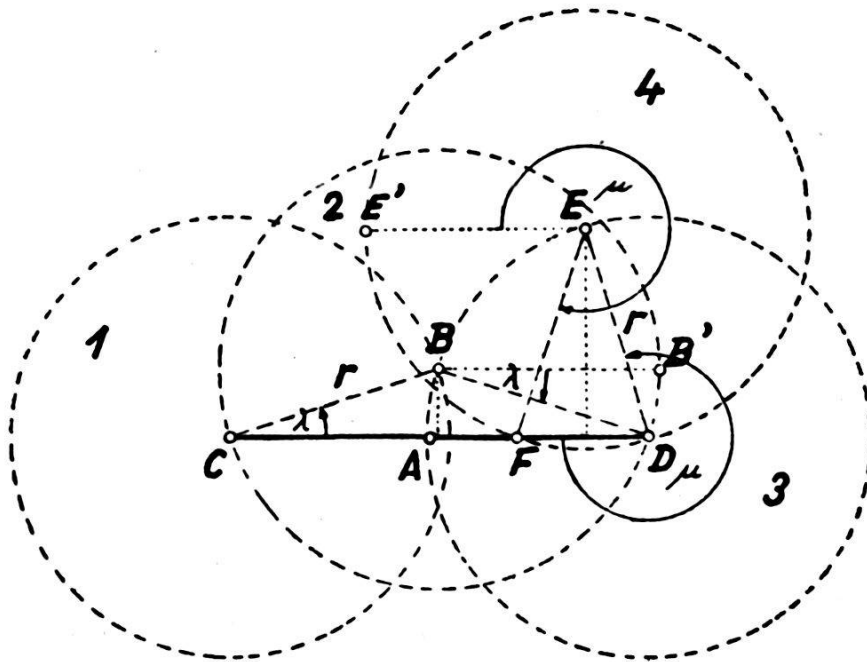


Fig. 10a. C-Keile

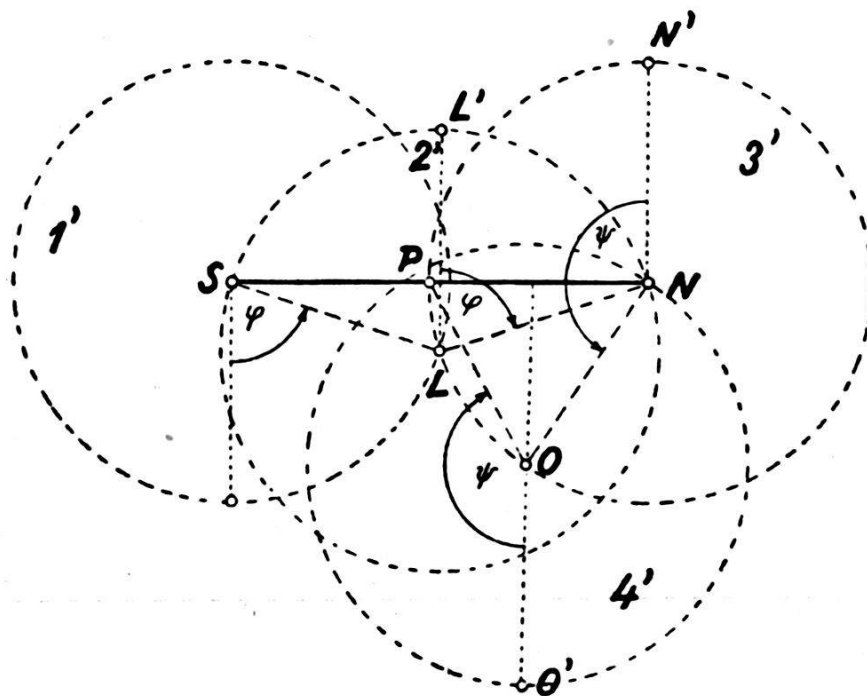


Fig. 10b. S-Keile

zurücklegen. Nach dem Drehen um den Winkel  $\mu$  verschiebt er den Lichtstrahl aus  $D$  nach  $E$ . Keil 4 verschiebe den Strahl von  $E$  nach  $E'$  – falls er nicht rotierte –, aber, nach der Rotation, von  $E$  nach  $F$ . Gesamter Effekt  $CF$  beträgt:

$$\begin{aligned} CF &= CD - DF \\ CD &= 2r \cos \lambda = l \cos \lambda \\ DF &= 2r \cos \mu = l \cos \mu \\ CF &= l (\cos \lambda - \cos \mu) \dots \end{aligned} \quad (5)$$

Die Wirkungen der Gruppen I und II subtrahieren sich also algebraisch. Rotieren wir jetzt  $S$ -Keile der Fig. 9b in Richtungen, welche in dieser Figur bezeichnet sind. Keile  $1'$  und  $3'$  sowie  $2'$  und  $4'$  sollen sich in gleichen Richtungen drehen, Keile  $1'$  und  $2'$  um einen Winkel  $\varphi$ ,  $3'$  und  $4'$  um  $\psi$ . Aus der Fig. 10b ist die Wirkung ersichtlich. Vermittels der Keile  $1'$  und  $2'$  verschiebt sich die Visierlinie aus  $S$  nach  $N$ , und vermittelt  $3'$  und  $4'$  von  $N$  nach  $P$ . Die gesamte Verschiebung  $SP$  ist:

$$\begin{aligned} SP &= SN - NP \\ SN &= 2r \sin \varphi = l \sin \varphi \\ NP &= 2r \sin \psi = l \sin \psi \\ SP &= l (\sin \varphi - \sin \psi) \dots \end{aligned} \quad (6)$$

Auch hier subtrahieren sich algebraisch die Wirkungen der Gruppen I' und II'.

### *Bestimmung von Koordinatenunterschieden durch Glaskeilsysteme*

Koordinatenunterschiede, im rechtwinkligen System, sind gegeben durch:

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= D \sin \nu \\ \Delta x &= D \cos \nu \end{aligned} \right\} \dots \quad (7)$$

wo  $D$  die horizontale Projektion der Entfernung und  $\nu$  der Richtungswinkel ist. Da  $D$  im allgemeinen Falle durch Reduktion der schiefen Entfernung  $d$  mit dem  $\cos$  des Höhenwinkels  $\alpha$  erzielt wird, können wir schreiben:

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= d \cos \alpha \sin \nu \\ \Delta x &= d \cos \alpha \cos \nu \end{aligned} \right\} \dots \quad (8)$$

Wenn  $d$  optisch bestimmt wird, dann ist (vorläufig von der Additionskonstante abstrahierend):

$$d = Kl$$

und

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= Kl \cos \alpha \sin \nu \\ \Delta x &= Kl \cos \alpha \cos \nu \end{aligned} \right\} \dots \quad (9)$$

Wendet man bei Messung der Längen rotierende Glaskeile an, dann ist  $l = 2r$ , und die Formeln (9) gehen über in:

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= 2 Kr \cos \alpha \sin \nu \\ \Delta x &= 2 Kr \cos \alpha \cos \nu \end{aligned} \right\} \dots \quad (10)$$

Die Produkte  $\cos \alpha \sin \nu$ , und  $\cos \alpha \cos \nu$  lassen sich auf

$$\begin{aligned} \cos \alpha \sin \nu &= \frac{1}{2} [\sin (\alpha + \nu) - \sin (\alpha - \nu)] \\ \cos \alpha \cos \nu &= \frac{1}{2} [\cos (\alpha + \nu) + \cos (\alpha - \nu)] \end{aligned}$$

transformieren, so daß wir die Formeln (10) schreiben können:

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= Kr [\sin (\alpha + \nu) - \sin (\alpha - \nu)] \\ \Delta x &= Kr [\cos (\alpha + \nu) + \cos (\alpha - \nu)] \end{aligned} \right\} \dots \quad (11)$$

Diese Ausdrücke sind – falls sie sich auf die optische Entfernungsmessung beziehen – mit der Voraussetzung ausgeführt, daß zwei Keile die Visierlinie um  $2r = l$  verschieben [bzw.  $l \cos \alpha$  siehe Formel], (1), also daß ein jeder einzelne Keil um  $\frac{l}{2}$  (bzw. um  $\frac{l}{2} \cos \alpha$ ) oder im Winkelmaße um  $\frac{\varepsilon}{2}$  (bzw.  $\frac{\varepsilon}{2} \cos \alpha$ ) ablenkt.

Mit Rücksicht auf die Formel (11) brauchen wir aber Keile, welche – je zwei zusammen – die Visierlinie um  $r = \frac{l}{2}$  verschieben, also ein jeder für sich um  $\frac{l}{4}$  (bzw.  $\frac{l}{4} \cos \alpha$ ) oder im Winkelmaße um  $\frac{\varepsilon}{4}$  (bzw.  $\frac{\varepsilon}{4} \cos \alpha$ ).

Ist es überhaupt möglich, Koordinatenunterschiede  $\Delta y$  und  $\Delta x$  nach den Ausdrücken (11) mit Hilfe von Glaskeilen zu bestimmen?

Nehmen wir an, daß in den Formeln (11)

$$\left. \begin{aligned} \alpha + \nu &= U \\ \alpha - \nu &= V \end{aligned} \right\} \dots \quad (12)$$

ist, so haben wir

$$\left. \begin{aligned} r (\sin U - \sin V) \\ r (\cos U + \cos V) \end{aligned} \right\} \dots \quad (13)$$

und um die Größen dieser Art durch Superposition zu bekommen, ist schon die Möglichkeit durch die Formeln (6) und (3), und durch die Aufstellung der Keile wie in Fig. 9b und 7a mit der Wirkung wie in der Fig. 10b und 8a gegeben.

Dabei ist es notwendig, zu beachten, daß  $U$  eine algebraische Summe und  $V$  eine algebraische Differenz des Höhenwinkels  $\alpha$  und des Richtungswinkels  $\nu$  ist.

Man muß nur die Bewegungen des vertikalen Kreises und der Alhidade – und zwar separat – in geeigneter Weise auf Keile übertragen, daß sie so rotieren, wie in Fig 9b und 7a dargestellt wurde, und in Verbindung mit den Formeln (11). Das heißt:

1. Auf alle Keile ist das Drehen um den Winkel  $\alpha$  (vertikale Bewegung des Fernrohres) zu übertragen.
2. Die Keile in den Gruppen I' und I sollen außerdem um den Winkel  $\nu$  in derselben Richtung wie sub 1. rotieren. Dabei sollen sich Keile 2' und 2 in entgegengesetzten Richtungen wie I' und I drehen.
3. Die Gruppen II' und II sollen (außer der Umdrehung, angeführt sub 1.) noch um den Winkel  $\nu$  rotieren, aber in entgegengesetzter Richtung der Drehung, die sub 1. angeführt worden ist.

Unter diesen Bedingungen wird die Visierlinie auf der horizontalen Latte um den Betrag:

$$r [\sin (\alpha + \nu) - \sin (\alpha - \nu)]$$

bzw. um den Betrag

$$r [\cos (\alpha + \nu) + \cos (\alpha - \nu)]$$

abgelenkt, welche Beträge, multipliziert mit der Konstante  $K$  des Entfernungsmessers, direkt Ordinaten-, bzw. Abszissenunterschiede geben.

Ich bin der Ansicht, daß man entsprechende Übertragungen der Bewegungen der Alhidade und des vertikalen Kreises durch präzise Zahnräder durchführen könnte, wie dies teilweise auch schon z. B. bei dem Boßhardt-Zeißschen Autoreduktionstachymeter durchgeführt ist. Bei diesem wird die Bewegung nur des vertikalen Kreises auf nur ein Keilsystem (2 Stück) übertragen. Bei der direkten Bestimmung der Koordinatendifferenzen sollte dagegen die Rotation der Alhidade und des Fernrohres auf 2 Keilsysteme, von welchen ein jedes 4 Stücke enthält, übertragen werden. Die Keile der Redta sind so geschliffen, daß ein jeder um den Winkel  $\frac{\varepsilon}{2}$  ablenkt. Hier wäre jeder Keil so geschliffen, daß er um  $\frac{\varepsilon}{4}$  ablenken würde. Also ein jedes Keilsystem – eins für Ordinatendifferenzen  $\Delta y$ , und das andere für Abszissenunterschiede  $\Delta x$  – hätte doppelt so viele, aber dünnere Keile (unter kleineren Winkel geschliffen). Als ob Redtas Keile sich zweigespalten hätten!

Und wie wäre die Bewegung der Alhidade gerade um den Betrag  $\nu$  ermöglicht?

Nehmen wir an, daß wir den Polygonzug schon an die ausgerechnete Triangulation anlehnen (Fig. 11). Der Richtungswinkel  $\nu_{73}^{72}$  ist also bekannt. Er soll z. B.  $42^\circ 31',3$  betragen. Mit dem Instrumente befinden

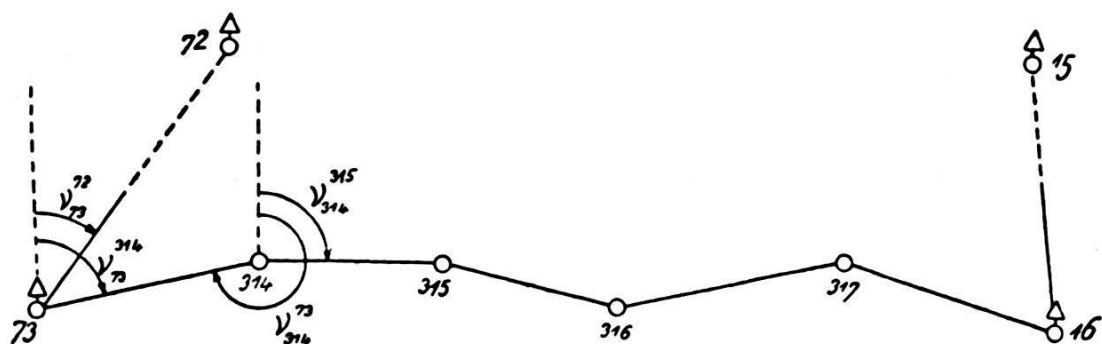


Fig. 11

wir uns an  $\odot 73$ . Richten wir die Alhidade so, daß wir auf dem Mikroskop des horizontalen Kreises gerade  $42^\circ 31',3$  lesen können, klemmen dann die Alhidade, und visieren mit der Repetitionseinrichtung  $\triangle 72$  an, klemmen die Alhidade ab und visieren  $\odot 314$  ein, auf welchen Punkt die horizontale Latte gestellt sei. Wir könnten also am Mikroskop des horizontalen Kreises gerade  $\nu_{73}^{314}$  lesen. Mittels Zahnrädersystemen sei diese Rotation in entsprechender Weise auf die Keile übertragen worden. An der Latte, die in  $\odot 314$  gestellt wurde, können wir also direkt die Koordinatenunterschiede  $\Delta y_{73}^{314}$  und  $\Delta x_{73}^{314}$  lesen. Soll  $\nu_{73}^{314}$  z. B.  $113^\circ 47',1$  betragen, was wir eventuell ablesen und einschreiben (man könnte bei vorsichtiger Übertragung des Instrumentes z. B. von  $\triangle 73$  auf  $\odot 314$  die notwendige Einstellung der Alhidade vielleicht auch mitbringen).

Demnach kennen wir auch  $\nu_{314}^{73}$ . Das Instrument ist auf  $\odot 314$  übertragen worden, und die Latte auf  $\triangle 73$ . Stellen wir die Alhidade so, daß wir  $\nu_{314}^{73}$  lesen, visieren mit der Repetitionseinrichtung die Latte auf  $\triangle 73$  ein, dann können wir an der Latte die Koordinatenunterschiede  $\Delta y_{314}^{73}$  und  $\Delta x_{314}^{73}$  ablesen, welche jetzt natürlich umgekehrte Vorzeichen von  $\Delta y_{73}^{314}$  und  $\Delta x_{73}^{314}$  haben. Übertragen wir jetzt die Latte nach  $\odot 315$ , und visieren sie ein, so werden wir die Koordinatenunterschiede  $\Delta y_{314}^{315}$  und  $\Delta x_{314}^{315}$  bekommen.

So wickelt sich dies bis zu  $\triangle 16$  ab. Die Koordinatenunterschiede erhielten wir auf die beschriebene Art zweimal.

Schon hier kann man bemerken, daß wir von einzelnen Stationen nicht nur Koordinatenunterschiede nach benachbarten Polygonpunkten, sondern auch nach einer beliebigen Anzahl Detailpunkten bestimmen können.

Wenden wir uns zur Rotation der Glaskeile zurück. Man muß nämlich mit der Quadranten-Anordnung bei der Rotation vorsichtig sein, da die Höhenwinkel (Elevations- und Depressionswinkel) im I. oder



IV. Quadrant (Fig. 12) sein können. Die Formel (11) festhaltend, sehen wir, daß wir eine gewisse Richtung der Rotation, die als positiv zu betrachten ist, haben müssen. In dieser Richtung erfolgt die Rotation für positive Glieder in runden Klammern, und in der Gegenrichtung für negative Glieder (Form. 11).

Die Richtungswinkel wachsen nur in einem Sinne an, und die Höhenwinkel können dagegen in der Richtung der Bewegung des Uhrzeigers und in der Gegenrichtung wachsen. Dies heißt, daß die positive Rich-

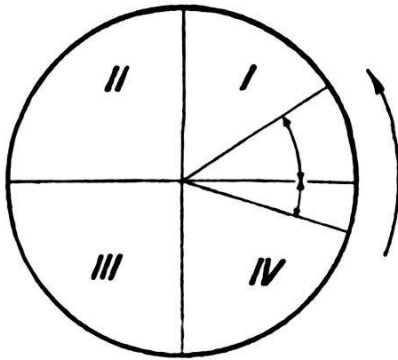


Fig. 12

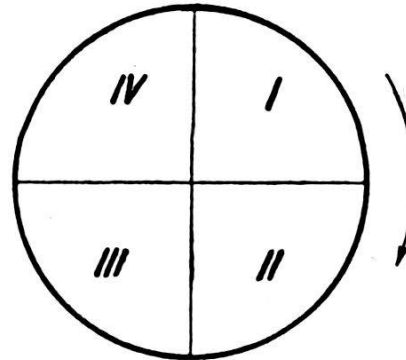


Fig. 13

tung der Rotationen nach dem Höhenwinkel zu bestimmen wäre, d. h. falls dieser ein Elevationswinkel sei, sollte die positive Rotation in dem Sinne – gegen die Richtung der Bewegung des Uhrzeigers, d. i. die Anordnung der Quadranten gleich der in Fig. 12 sein, – und bei Depressionswinkeln sollte die positive Rotation in der Richtung der Bewegung des Uhrzeigers, d. h. die Anordnung der Quadranten wie in Fig. 13 sein.

Um den Einfluß dieser Umstände zu vereinfachen, sollte die mechanische Einrichtung bei der Rotation jedenfalls so ausgeführt werden, daß sich Elevations- und Depressionswinkel immer als Elevationswinkel registrieren, d. h. die Anordnung der Quadranten aus der Fig. 12 behalten. Daneben muß man aber doch das Vorzeichen des Höhenwinkels wissen, d. h. ob er ein Depressions- oder Elevationswinkel sei, da uns dieser eventuell bei der Bestimmung der Höhenunterschiede notwendig würde. Dieses Vorzeichen müßte man auf eine zugängliche Art erheben.

Im Falle, daß wir die Anordnung der Quadranten wie in Fig. 12 haben, ließe sich das Vorzeichen der Koordinatenunterschiede immer eindeutig feststellen, d. h. mittels einer doppelten zweifarbigen Bezifferung an der Latte (einer linken und einer rechten) (rot und schwarz) könnte man gleich das Vorzeichen bestimmen.

Beim Lesen z. B. an der schwarzen Skala teilten wir konsequent den Koordinatenunterschieden das Vorzeichen plus, und beim Lesen an der roten Skala das Vorzeichen minus zu.

Im Falle, daß wir zwei positive Rotationen – die eine durch den Elevations- und die andere durch den Depressionswinkel bestimmt – hätten, könnten wir bei der Anordnung der Quadranten wie in Fig. 13, wo die



positive Richtung durch die Depressionswinkel bestimmt wurde, – die Ordinatendifferenzen  $\Delta y$  mit dem Gegenvorzeichen erzielen. Die Differenzen  $\Delta x$  erhielten wir mit dem richtigen Vorzeichen. Dies ist leicht einzusehen durch die Eigenschaft der Funktion  $\cos$  – siehe Formeln (11) – die eine gerade Funktion, d. h.

$$\cos (-\alpha) \equiv \cos \alpha$$

ist;

die Funktion  $\sin$  dagegen ist eine ungerade Funktion, d. h.

$$\sin (-\alpha) \equiv -\sin \alpha.$$

Demnach wäre es einfacher – wie dies schon besprochen wurde –, die Rotation so einzurichten, daß sich die Depressions- und Elevationswinkel bei der Rotation als Elevationswinkel registrierten (die Anordnung der Quadranten wie in Fig. 12).

Dabei ist ein Spezialfall anzuführen. Nämlich, bei den horizontalen Visierlinien fällt die Reduktion mit  $\cos$  des Vertikalwinkels (siehe Formel 10) weg. Zwecks Erzielen der Koordinatenunterschiede sollte man zwei „Vorkammern“ haben, wie in der bisherigen Beschreibung, aber nur mit zwei anstatt mit vier Keilen in jeder Vorkammer. Diese Keile sollten so geschliffen werden, daß ein jeder für sich die Visierlinie um die Hälfte des parallaktischen Winkels ablenkt, d. h. um  $\frac{\varepsilon}{2}$ . Auf diese Keile würde die Bewegung der Alhidade allein übertragen (siehe Formel 11 für den Fall  $\alpha = 0$ ).

Jedenfalls aber ist der erstgenannte Fall, d. h. derjenige, welcher die Höhenwinkel  $\alpha$  voraussetzt, allgemein und deswegen auch ausführlicher behandelt.

### *Das Instrument*

Wegen des Vorerwähnten sollte der Theodolit als ein Repetitions-theodolit gebaut werden. Er könnte eventuell für die Zwangszentrierung ausgeführt sein, was hier nicht wesentlich ist. Auf der vorderen Objektivseite befinde sich oben und unten je eine Vorkammer, die eine mit dem System der C-Keile (vier Stücke so geschliffen, daß ein jeder um den Winkel  $\frac{\varepsilon}{4}$  ablenkt), und die andere mit dem System der S-Keile (auch vier Stücke gleich geschliffene Keile). Die Anordnung dieser Keilsysteme wäre ähnlich der beim Redta. Die Überführung der Lichtstrahlen, welche durch die Keile hindurchgehen, in das Fernrohr Gesichtsfeld geschieht mittels Prismen. Eine planparallele Platte im Fernrohr sollte auch nicht ausbleiben. Vor jeder Vorkammer könnte man Korrektionskeile (siehe Boßhardt: Opt. Distanzmessung, Seite 42) hinzufügen.

Mit einem separaten „Schalter“ würden verschiedene Visiermöglichkeiten geschaffen, wie folgt:

1. nur durch den zentralen Fernrohrteil,
2. durch den Zentralteil und die S-Keile (an dem Schalter das Zeichen  $\Delta y$ ),
3. durch den Zentralteil und die C-Keile (am Schalter das Zeichen  $\Delta x$ ).

Im Gesichtsfeld des Mikroskopes oder irgendwo neben dem Vertikal-  
kreise sollte das konkrete Vorzeichen des Höhenwinkels kenntlich ge-  
macht werden.

Die Darstellung mechanisch-konstruktiver Details ist Gegenstand  
einer besonderen Studie.

### Die Latte

Wie schon früher gesagt wurde, sollte die horizontal gestellte Latte  
eine doppelte Bezifferung in zwei verschiedenen Farben mit doppeltem

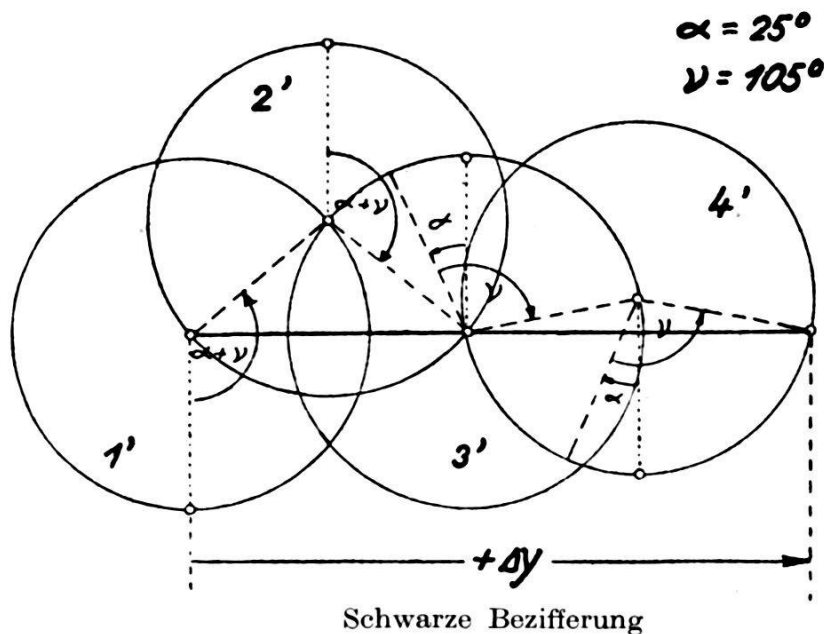


Fig. 14a. Bestimmung der Ordinatenunterschiede  $\Delta y$

Nonius tragen. In Verbindung damit wollen wir hier als Beispiel die Be-  
stimmung der Koordinatenunterschiede zeigen, wenn  $\nu$  im 2. Quadrant  
ist (Fig. 14). Daraus sieht man noch einmal die Notwendigkeit einer dop-  
pelten Skala. Die Bezifferung könnte eine zweizentrimetrische sein, die  
für größere Entfernungen geeignet wäre. Für Koordinatenunterschiede  
bis 150 m diente eine Latte von 3 m Länge, und für diejenigen bis 100 m  
eine Latte von 2 m Länge.

Wenn man eine Latte mit einer linken (roten) Skala auf der einen  
Seite und mit einer rechten (schwarzen) Skala auf der Rückfläche der  
Latte anwenden würde, so wäre dieselbe nur die Hälfte der ersterwähnten,  
welche in der Fig. 15 dargestellt ist.

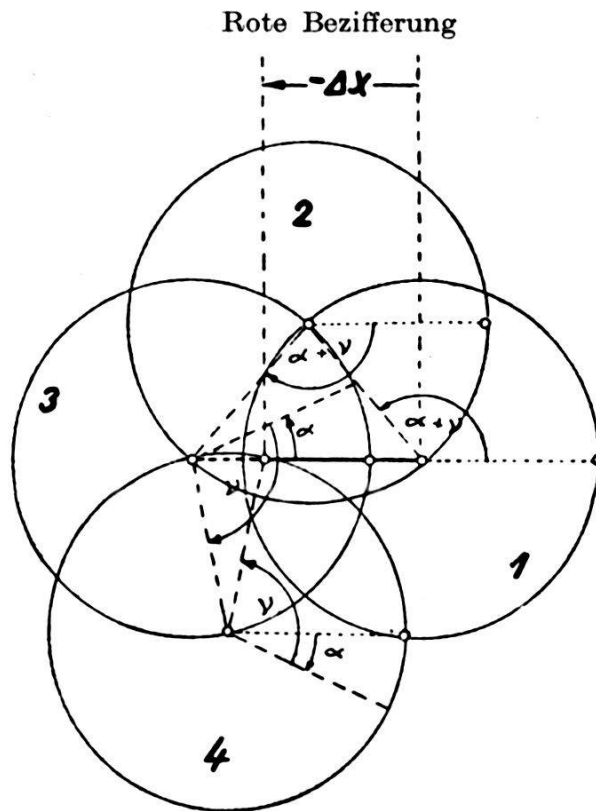


Fig. 14 b. Bestimmung der Apsissenunterschiede  $\Delta x$

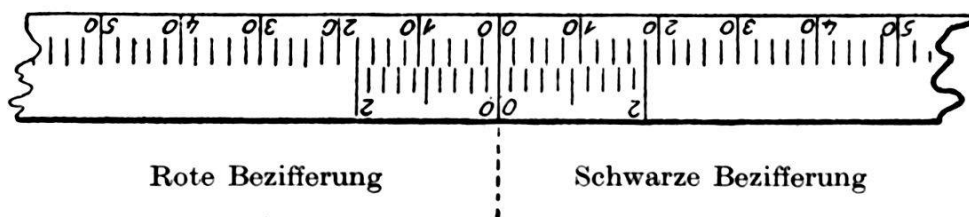


Fig. 15

Um Mischbilder zu vermeiden, sollte vielleicht die Möglichkeit der Bedeckung der roten und schwarzen Bezifferung der Latte bestehen. Der vertikale Lattenträger sollte mit einer Zentimeter-Teilung versehen sein, so daß man im ebenen Terrain das Nivellieren anwenden könnte. Zwei weitere Stützen hielten das ganze System aufrecht.

### *Neue Methoden der Polar-Detailaufnahme?*

Im Falle sich die vorgeführte Lösung des Problems als ausführbar erweisen wird, stehen wohl der geodätischen Praxis neue Methoden zur Verfügung. Nicht nur daß man verhältnismäßig einfach und schnell Koordinatenunterschiede in Polygonzügen bestimmen könnte, sondern es bestünde die Möglichkeit, mit Hilfe der Polarmethode direkt Landeskoordinaten der Detailpunkte zu bestimmen. Man gewänne damit einen technischen Vorteil und würde Zeit und Energie bei der Detailaufnahme

im Vergleiche mit der Orthogonalmethode (besonders in schwierigem Gelände) sparen.

Da man heute in der Praxis immer mehr die Methode der Flächenbestimmung aus rechtwinkligen Koordinaten (z. B. Ellings Methode) benutzt, läge eine beträchtliche Erleichterung vor.

Man bestimmt zu diesem Zwecke die Koordinaten mit dem Koordinatographen sogar vom fertigen Plan. Würde dies nicht viel besser ein Instrument ausführen, welches schon im Gelände rechtwinklige Koordinatenunterschiede liefern würde?

## **Der neue Großflugplatz Basel-Mülhausen**

*Von E. Bachmann, Dipl. Ing.*

Die Stadt Basel baute im Jahre 1924 ihren ersten Flugplatz am östlichen Stadtrande in der Gemeinde Birsfelden (Kanton Baselland), da schon damals auf dem kleinen Stadtgebiet kein geeignetes Terrain gefunden werden konnte. Dieser Flugplatz, so bescheiden auch seine Ausmaße waren, entwickelte sich, dank dem fortwährenden Ausbau der technischen Einrichtungen, recht erfreulich. Er bewältigte in den Jahren 1927–1939 einen Drittel des gesamten schweizerischen Luftverkehrs.

In den dreißig Jahren entstand in Birsfelden eine große Rheinhafenanlage, die umfangreiche Lagerplätze und viel Industriegelände benötigte und den kleinen Flugplatz noch mehr einschnürte. Eine Verlegung des Flugplatzes schien unumgänglich zu sein, besonders auch im Hinblick darauf, daß der neuzeitliche Flugverkehr immer größere und schwerere Maschinen einsetzt und daher viel längere Abflug- und Landepisten benötigt. Während den Kriegsjahren, in denen der ganze Zivilluftverkehr eingestellt war, wurden zahlreiche Flugplatzprojekte in der näheren und weiteren Umgebung von Basel studiert. Die gründlichen Untersuchungen, besonders auch in meteorologischer Hinsicht, zeigten eindeutig, daß ein Großflugplatz für den kontinentalen oder sogar transkontinentalen Verkehr nur in der oberrheinischen Tiefebene, also außerhalb der Schweiz, zweckentsprechend angeordnet werden kann. Hier, an der westlichen Randzone der oberrheinischen Grabensenke und auf der obersten eiszeitlichen Rheinterrasse, wo die Rheinebene rund 9 km breit und in der Längsrichtung vollständig hindernisfrei ist, nur jährlich fünf Nebeltage auftreten, und ein bautechnisch idealer, kiesiger Untergrund besteht, läßt sich ein weiträumiger Großflugplatz anlegen. Die Vorteile des großzügigen Flugplatzprojektes im Elsaß, das von schweizerischen Fachleuten ausgearbeitet wurde, schien in flugtechnischer Hinsicht so groß zu sein, daß die heikle Frage der Landesgrenzenüberschreitung vorerst etwas zurückgestellt wurde und die Basler Regierung mutig und zielbewußt an die ersten Verhandlungen mit den schweizerischen Landesbehörden und mit der französischen Regierung herantrat. Schon in den ersten Besprechungen zeigte die französische Regierung an der aufgeworfenen