

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =  
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

**Band:** 37 (1939)

**Heft:** 4

**Artikel:** Erfahrungen mit Bussolentheodoliten [Schluss]

**Autor:** Schweizer, Heinrich

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-197918>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

SCHWEIZERISCHE  
**Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik**

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie

**Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Organe officiel de l'Association Suisse 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

Expediton, Inseraten- und Abonnements-Annahme:

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR AG., WINTERTHUR

**No. 4 • XXXVII. Jahrgang**

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

**11. April 1939**

Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile

**Abonnemente:**

Schweiz Fr. 12.—, Ausland Fr. 15.— jährlich

Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für  
Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9.— jährl.

Unentgeltlich für Mitglieder des  
Schweiz. Geometervereins

## Erfahrungen mit Bussolentheodoliten.

Von *Heinrich Schweizer*, Grundbuchgeometer in Belp.

(Schluß.)

Die photogrammetrische Auswertung von Grenzpunkten verlangt eine vorherige Begehung auf dem Terrain, wo die mit weißen Tafeln signalisierten Grenzpunkte auf der photographischen Vergrößerung identifiziert werden und die nicht signalisierten auf gut abgebildete Objekte (große Steine, Tannli usw.) eingemessen werden. Diese Einmessungen erfolgten mit Sitometern. Da aber sehr oft in der Nähe der Grenzpunkte keine geeigneten Objekte aufzufinden sind, ist man nun dazu übergegangen, den Bussolentheodoliten zu verwenden. Dieser gestattet die Grenzpunkte von wirklich idealen Bildpunkten aus einzumessen. So lassen sich auf diese Weise auch ganze Grenzzüge aufnehmen, die beidseitig an einen photogrammetrisch ausgewerteten Punkt angeschlossen werden. Dies weist darauf hin, in Gebieten mit großer Grenzpunktdichte die Signalisierung auf die Anfangs- und Endpunkte der Grenzzüge zu beschränken. Oft sind aber da schon anderweitig Anschlußpunkte vorhanden (trigon. Punkte, PP usw.). Wir ersehen daraus deutlich die vorteilhafte Anwendung des Bussolentheodoliten.

Die Berechnung der Koordinaten der Grenzpunkte geschieht genügend genau mit einem großen Rechenschieber.

### II. Trigonometrische Messungen.

#### 1. Vorwärtsschnitt von einer Station aus.

Wenn wir von einem unbekanntem Punkte aus nach zwei bekannten Signalen zwei Azimute messen und diese um den Deklinationsbetrag

korrigieren, so können wir damit von den bekannten Punkten aus die Station vorwärts berechnen. Dazu verwenden wir am besten Formular 55 der Schweiz. Grundbuchvermessung. Da unsere so gemessenen und umgerechneten Azimute mit Fehlern von mehreren Minuten n. T. behaftet sein können, ist es angebracht, sich Klarheit zu verschaffen über die zu erwartende Genauigkeit des Neupunktes.

In folgender Tabelle sind die Querabweichungen  $q$  in cm dargestellt bei zunehmenden Distanzen  $d$  und Winkelfehlern  $\mu$

$$q = \frac{d}{\rho'} \mu'$$

$\mu$	Querabweichungen $q$ in cm				
	$d = 500\text{m}$	750	1000	1250	1500
1	8	12	16	20	24
2	16	24	31	39	47
3	24	35	47	59	71
4	31	41	63	79	94
5	39	59	79	98	118
6	47	71	94	118	142
7	55	83	110	138	165
8	63	94	126	157	189
9	71	106	142	177	212
10	79	118	157	197	236

Die zwei zur Bestimmung des Vorwärtsschnittes notwendigen Azimute werden ungefähr vom gleichen Fehler behaftet sein, weil sie mit der gleichen Deklination korrigiert worden sind, die den Hauptfehler mit in die Rechnung bringt. Aus den Querabweichungen können die linearen Lagefehler berechnet werden, deren Umrechnungsfaktor jedoch vom Konvergenzwinkel des Schnittes abhängt.

In der Fig. 6 seien  $a$  und  $b$  die richtigen Azimute und  $a'$  und  $b'$  die um den gleichen Betrag verfälschten.

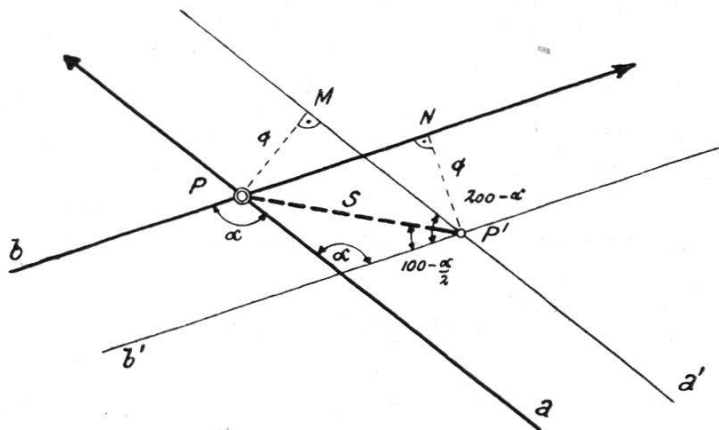


Fig. 6.

Es ist  $\overline{PP'}$  =  $S$  = linearer Lagefehler

$\overline{PM}$  =  $\overline{P'N}$  =  $q$  = Querabweichung

$\alpha$  = Konvergenzwinkel;  $\Delta PMP' \cong \Delta PNP'$

$$\frac{q}{S} = \sin \left( 100 - \frac{\alpha}{2} \right)$$

$$S = \frac{q}{\sin \left( 100 - \frac{\alpha}{2} \right)} \quad \left| \quad \sin \left( 100 - \frac{\alpha}{2} \right) = \cos \frac{\alpha}{2} \right.$$

$$S = \frac{q}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

setzen wir  $q = 1$ , so geht  $S$  in den Umrechnungsfaktor  $f$  über:

$$f = \frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

Einige Werte:

$f$	$\alpha$
1.414	100°
2	66 66
3	43 26
4	32 16
5	25 64
10	12 76

Dem Konvergenzwinkel von 43°26' z. B. entsprechen als Lagefehler schon die 3-fachen Beträge der Querabweichungen. Wenn möglich sind Distanzen über 750 m von Festpunkten auch bei guten Konvergenzwinkeln zu vermeiden und eine zeitlich nicht zu sehr getrennte Deklinationsbestimmung ist unumgänglich notwendig.

Man unterlasse auch nie Kontrollazimute zu messen, insofern eine Möglichkeit dazu geboten ist, nur ist dabei auf die Verteilung der Sichten zu achten:

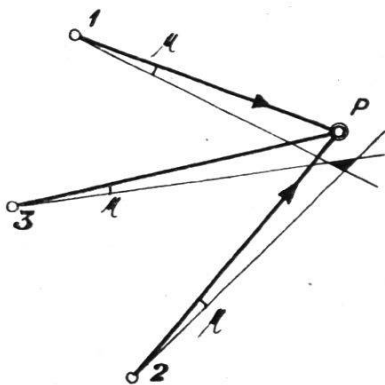


Fig. 7 a.

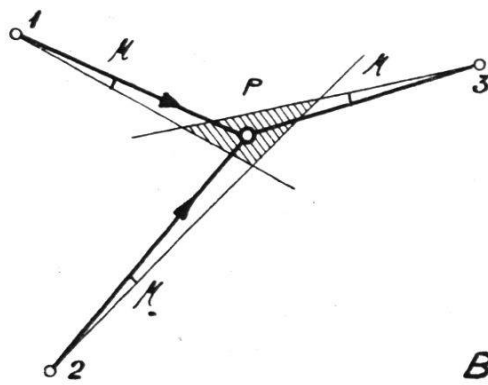


Fig. 7 b.

In Fig. 7a sind die Sichten einseitig.  $P$  sei bestimmt aus Sig. 1 und Sig. 2. Das Kontrollazimut auf Sig. 3 gemessen liefert nur ein kleines Fehlerdreieck mit beiden andern Visuren zusammen, aber  $P$  liegt außerhalb desselben.

In Fig. 7b wird das Fehlerdreieck größer, dafür liegt  $P$  bei gleichmäßiger Verteilung der Sichten und gleichen Distanzen in dessen Schwerpunkt.

2. Bestimmung eines Polygonzuges durch Messen je eines Azimutes auf dem 1. und letzten Polygonpunkte.

A. Beide Azimute werden auf denselben Festpunkt gemessen.

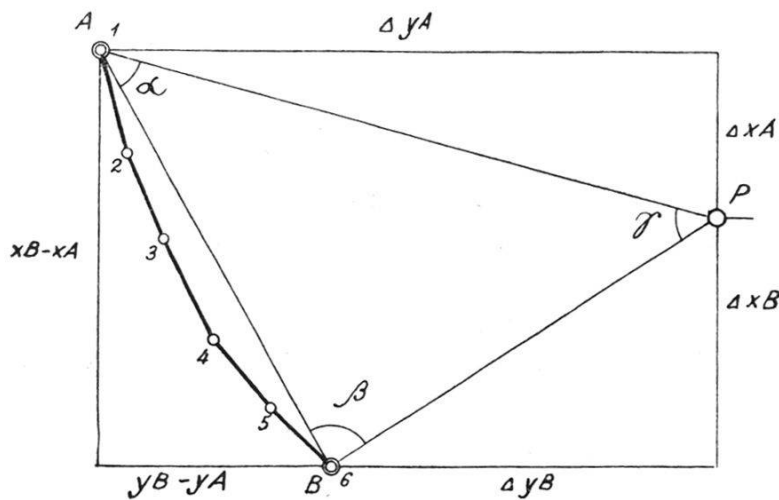


Fig. 8.

In diesem Falle wird der Polygonzug angesetzt, als ob Punkte 1 und 6 gegeben wären und rechnet deren  $y$ - und  $x$ -Differenzen aus. Dies ist möglich, weil die Azimute der einzelnen Seiten bekannt sind. Mit Hilfe von Formular 55 der Schweiz. Grundbuchvermessung (vorwärts Einschneiden) wird die Rechnung weitergeführt.  $y_B - y_A$  und  $x_B - x_A$  werden in ihre Rubriken eingesetzt und das Azimut der Seite  $\overline{AB}$  berechnet inkl. ihrer Länge. Die Azimute  $AP$  und  $BP$  sind gemessen, daher können die Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  durch Subtraktion der entsprechenden Azimute gefunden werden. Durch Anwendung des Sinussatzes werden die Seiten  $\overline{AP}$  und  $\overline{BP}$  bekannt, daraus sind  $\Delta y_A$ ,  $\Delta x_A$  resp.  $\Delta y_B$ ,  $\Delta x_B$  leicht zu berechnen. Auch bei dieser Messung ist auf einen guten Konvergenzwinkel zu achten. Aus diesem Grunde muß ein Polygonzug um so länger sein, je entfernter ein Festpunkt von diesem gelegen ist. Radiale Richtung des Zuges ist zu vermeiden und eine tangentiale ist anzustreben.

B. Die zwei Azimute werden auf zwei verschiedene Festpunkte gemessen.

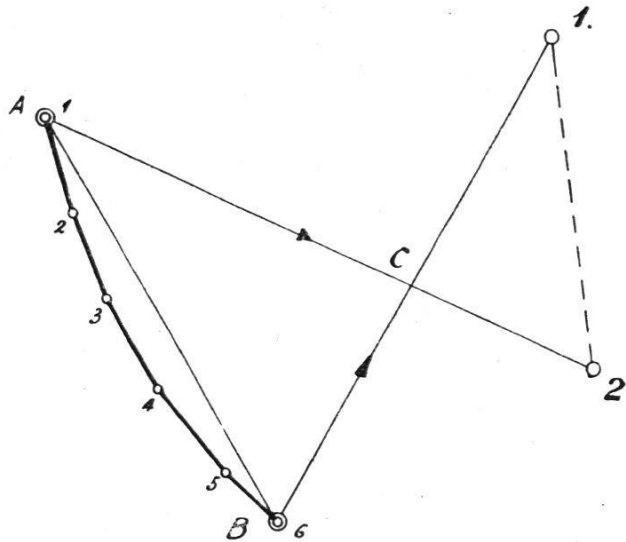


Fig. 9.

Diese Aufgabe kann auf die vorangehende zurückgeführt werden. Zuerst wird Punkt C berechnet aus dem Dreieck C Sig. 1 Sig. 2, in welchem zuerst Länge und Azimut der Seite Sig. 1—Sig. 2 berechnet werden. Die Azimute  $C \text{ Sig. } 1 = B \text{ Sig. } 1$  und  $C \text{ Sig. } 2 = A \text{ Sig. } 2$  sind gemessen worden. Hierauf wird wie bei Fall A weitergefahren. Sich zwischen Polygonzug und den Signalen schneidende Visuren ergeben die beste Bestimmung.

---

Verwendete Literatur: W. Brückmann, Erdmagnet. Vermessung der Schweiz, Beilage zu den Annalen der Schweiz. meteorolog. Zentralanstalt Zürich, Jahrgänge 1930—31.

---

## Projections conformes à double axe neutre.

Par W. K. Bachmann, Lausanne.

### 1° Introduction.

Une projection peut être définie au moyen de ses propriétés géométriques ou à l'aide de relations analytiques; parfois une combinaison des deux méthodes peut rentrer en ligne de compte. S'il ne s'agit pas d'atteindre un but spécial, les projections conformes sont les seules qui se prêtent facilement aux calculs de triangulation. Pour les réseaux trigonométriques d'ordre secondaire, on utilise généralement des développements en série arrêtés aux termes de 3<sup>e</sup> ordre. Dans les projections conformes, que nous considérons ci-après, nous utilisons également des développements pour la détermination de la déformation linéaire et nous négligeons alors les termes à partir du 4<sup>e</sup> degré. Dans ce qui suit,