

# Erfahrungen mit Bussolentheodoliten

Autor(en): **Schweizer, Heinrich**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **37 (1939)**

Heft 2

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-197915>

## 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.

*Rückwärtseinschneiden* zu bestimmen. Wir legen ein Pauspapier über die Karte und ziehen mit dem Kartometer von einem beliebig angenommenen Zentrum aus drei oder mehr Strahlen nach gut gelegenen, in der Karte identifizierbaren Zielpunkten. Nun heben wir das Kartometer ab und verschieben das Pauspapier so lange auf der Karte, bis alle Strahlen durch die auf der Karte markierten Zielpunkte gehen. Das Zentrum dieses so orientierten Strahlenbündels ist unser Standpunkt, den man auf die Karte durchsticht. Sind relativ wenige und schlecht gelegene Zielpunkte sichtbar, so zieht man noch die Bussole zur Orientierungsverbesserung zu Hilfe. — Diese außerordentlich einfache Lösung des Rückwärtsschnittes ist altbewährt. Sie gestattet bei günstiger Lage der Zielpunkte die rasche Bestimmung des gesuchten Punktes mit Zeichengenauigkeit. Sie hat gegenüber andern Lösungsarten den Vorteil, Überlegungen mit fehlerzeigenden Dreiecken oder Rechnungen resp. Einstellungen mit Zahlenwerten zu vermeiden.

Aus diesen wenigen Anwendungsbeispielen sehen wir, daß das Kartometer ein von magnetisch Nord unabhängigeres, genaueres, umfassenderes und häufig auch rascheres Ausschöpfen des Karteninhalts erlaubt, als dies von freier Hand oder mit Sitometer und Kartenwinkelmesser möglich ist. Es dürfte daher unter anderem von folgenden Kartenbenützern mit Erfolg angewandt werden: Von Geologen zum geologischen Kartieren, von Bauingenieuren zum generellen Trassieren, von Topographen zum Nachführen von Kartendetails oder zum Füllen kleiner Aufnahmelücken, von Militärs zum sorgfältigen Rekognoszieren und im besondern von Artilleristen zur Ermittlung von Schießelementen. Namentlich dieser letzte Verwendungsbereich ist interessant. Versuche haben gezeigt, daß sich die neue schweizerische Landeskarte unter Verwendung des Kartometers bedeutend mehr als bisher üblich zur Förderung eines genauen und raschen artilleristischen Schießens ausnutzen läßt. Daher ist die schweizerische Artillerie in neuester Zeit weitgehend mit dem Kartometer ausgerüstet worden.

Selbstverständlich kann das Kartometer ohne weiteres auch zur Aufnahme von Geländepartien oder zur Lösung beliebiger vermessungstechnischer Aufgaben unabhängig von der Karte verwendet werden. Zu dem Zwecke ist der Ausrüstung auch eine leichte 3 m lange vierteilige Klapplatte für die optische Distanzmessung nach Reichenbach beigegeben.

---

## **Erfahrungen mit Bussolentheodoliten.**

Von *Heinrich Schweizer*, Grundbuchgeometer in Belp.

*Vorwort.* Die Entstehung vorliegender Arbeit geht in das Jahr 1936 zurück. Da mein Kollege H. Schweizer seither seinen Wirkungskreis in den Tropen gefunden hat, habe ich aus der neuern Praxis mit den Bussolentheodoliten einige Ergänzungen und Änderungen angebracht.

Die beiden Abbildungen des Bussolentheodoliten wurden mir von der Verkaufs-A.-G. Heinrich Wild, Heerbrugg durch Herrn Ing. E. Berchtold in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

Paul Michel, Vermessungstechn., Bern

### *Inhaltsverzeichnis.*

1. Teil: I. Zufällige Fehler.  
II. Systematische Fehler.
  1. Sekuläre, periodische Veränderungen.
  2. Jährliche, periodische Veränderungen.
  3. Tägliche, periodische Veränderungen.
  4. Unregelmäßige Veränderungen.
  5. Einfluß von Eisen und elektrischen Leitungen.
    - A. Eisen.
    - B. Elektrische Leitungen.
      - a) Gleichstrom.
      - b) Wechselstrom.
  6. Deklinationsänderung bei verschiedenem geographischem Orte.
2. Teil: I. Polygonzüge (Bussolenzüge).
  1. Vergleich zwischen Polygonzügen und Bussolenzügen.
  2. Einige Resultate aus der Praxis.II. Trigonometrische Messungen.
  1. Vorwärtseinschneiden von einer Station aus.
  2. Bestimmung eines Polygonzuges durch Messen eines Azimutes auf dem ersten und letzten Polygonpunkt.
    - A. auf denselben Festpunkt.
    - B. auf verschiedene Festpunkte.

Wenn man zum erstenmal mit einem Bussolentheodoliten arbeitet, so ist man im allgemeinen sehr skeptisch der erreichbaren Genauigkeit gegenüber. Jede Messung, die ohne Erfahrung gemacht wird, ruft Gefühle der Unsicherheit hervor. Es ist daher sehr zu empfehlen, sich vorher mit den Beeinflussungsfaktoren vertraut zu machen, um ihre Korrekturbeträge zu bestimmen oder ihnen, wenn möglich, auszuweichen.

## **1. Teil: Fehlerbetrachtungen.**

Es soll hier unterschieden werden zwischen zufälligen Fehlern und systematischen Fehlern.

### **I. Zufällige Fehler.**

Zu den zufälligen Fehlern gehören Ziel- und Ablese-Fehler, die wir in ihrer Kombination betrachten wollen, sind es doch unmittelbar aufeinanderfolgende Funktionen, die wir beim Messen ausführen. Mit einer Zielung allein kennen wir ein Azimut ebensowenig wie mit einer

| Standort           | $v$               | $v^2$             | $m = \sqrt{\frac{v^2}{n-1}}$ | $M = \sqrt{\frac{v^2}{n(n-1)}} = \frac{m}{\sqrt{n}}$ |
|--------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------------------------------|
|                    | ,                 |                   | ,                            | ,                                                    |
| $\Delta$ 119       | + 3<br>— 1<br>— 1 | 9<br>1<br>1<br>11 | 2.34                         | 1.35                                                 |
| $\Delta$ 175       | — 2<br>0<br>+ 2   | 4<br>0<br>4<br>8  | 2.00                         | 1.15                                                 |
| $\Delta$ Portenalp | 0<br>+ 2<br>— 3   | 0<br>4<br>9<br>13 | 2.55                         | 1.47                                                 |
| $\Delta$ 140       | — 1<br>+ 1<br>— 1 | 1<br>1<br>1<br>3  | 1.22                         | 0.71                                                 |
| $\Delta$ 97        | + 2<br>— 1<br>0   | 4<br>1<br>0<br>5  | 1.58                         | 0.91                                                 |
| $\Delta$ 99        | + 3<br>— 2<br>— 1 | 9<br>4<br>1<br>14 | 2.90                         | 1.52                                                 |
| $\Delta$ 104       | + 2<br>— 3<br>+ 1 | 4<br>9<br>1<br>14 | 2.90                         | 1.52                                                 |
| $\Delta$ 108       | — 1<br>+ 2<br>— 1 | 1<br>4<br>1<br>6  | 1.73                         | 1.00                                                 |
|                    |                   |                   | 17.22 : 8 =<br>2.15          | 9.63 : 8 =<br>1.20                                   |

Durchschnittlich kann gesagt werden, daß der mittlere Fehler einer Beobachtung zu 1'—3' angenommen werden kann und der des Mittels berechnet aus dreien zu ca. 1'.

Winkelablesung ohne vorangegangener Zielung. Der Fehler aus Zielung und Ablesung kann positiv oder negativ sein und ist in seinem absoluten Betrage klein. (Charakteristik des zufälligen Fehlers.) Er ist hauptsächlich bestimmt durch die Güte des Zielfernrohres, das Zielobjekt, die Art der Ablesevorrichtung und persönliche Eigenschaften des Beobachters.

Die vorstehende Zusammenstellung gibt Aufschluß über den Ziel- und Ablese-Fehler und kann zugleich als Anhaltspunkt dienen, wie genau ein Azimut unter gleichen äußern Verhältnissen bestimmt werden kann.

Da uns nur *eine* genügende Versuchsserie zu je 3 Beobachtungen pro Station zur Verfügung steht, beziehen sich diese Angaben auf solche.

$m$  = Mittlerer Fehler einer Beobachtung.

$M$  = Mittlerer Fehler des Mittels gebildet aus den drei Beobachtungen.

## II. Systematische Fehler.

Im Gegensatz zu den zufälligen können die systematischen Fehler bedeutend größere Werte erreichen und sind daher wenn immer möglich auch in Berechnung zu stellen.

Wir untersuchen sie in folgender Reihenfolge:

1. sekuläre periodische Veränderungen,
2. jährliche periodische Veränderungen,
3. tägliche periodische Veränderungen,
4. unregelmäßige Veränderungen.
5. Einfluß von Eisen und elektrischen Leitungen.
6. Deklinationsänderung bei verschiedenem geographischem Ort.

### 1. *Sekuläre periodische Veränderungen.*

Die Größenordnung dieser Veränderung kann im Zeitintervall von 300 Jahren ca. 30<sup>g</sup> betragen. Momentan ist sie im Abnehmen begriffen, ich habe von 1934 auf 1935 einen Rückgang von 18' und von 1935 auf 1936 einen solchen von 17' konstatieren können. Man braucht diese Korrekturbeträge nur beim Messen über lange Zeiten oder beim Vergleich von Resultaten in verschiedenen Jahren zu berücksichtigen.

### 2. *Jährliche periodische Veränderungen.*

können vernachlässigt werden, da sie die Größe von 1' nicht erreichen.

### 3. *Tägliche periodische Veränderungen.*

Diese Variation ist für uns die wichtigste und kann ohne Nachteil bei keiner genaueren Bussolenmessung vernachlässigt werden. Im Sommer ist die Amplitude größer wie im Winter, was nachstehendes Diagramm zum Ausdruck bringt.

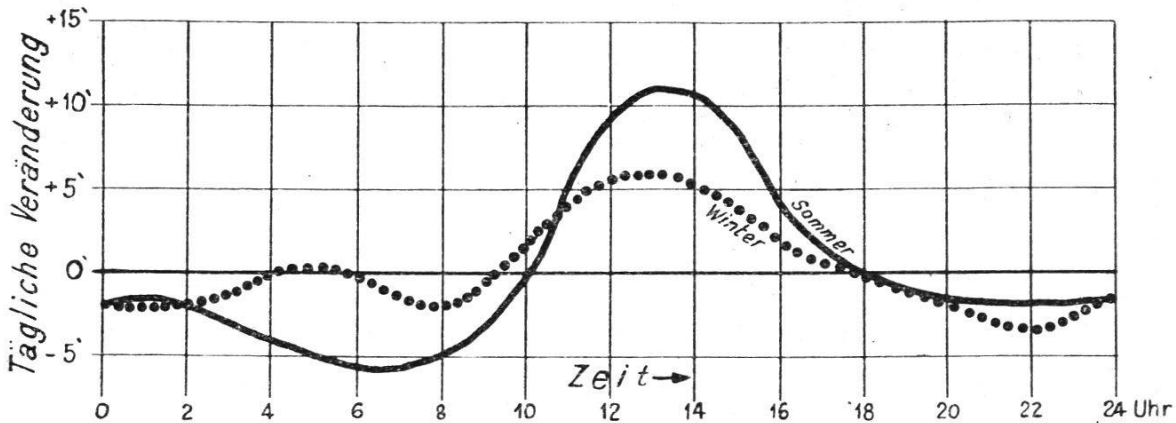


Fig. 1. Diagramm der täglichen Veränderungen.

Mit Hilfe dieses Diagrammes können die Korrekturbeträge den Messungen, die während eines Tages gemacht werden, zugefügt werden und zwar mit umgekehrten Vorzeichen. Azimutbeobachtungen, die um 10 und 18 Uhr ausgeführt werden, bleiben, wie im Kurvenbilde ersichtlich ist, ohne tägliche Korrektur.

#### 4. Unregelmäßige Veränderungen.

Dazu gehören die atmosphärischen Einwirkungen auf die Magnetnadel. Der Einfluß von Gewittern wird aber im allgemeinen stark überschätzt. Ich habe eine Erhöhung der Deklination von 15' und 22' konstatieren können bei ganz nahen und heftigen Gewittern während ihrer Dauer, bedingt durch die elektrischen Ladungen von Erde und Atmosphäre. Im Momente eines Blitzes aber macht die Nadel einen Aus Schlag von einem bis sogar mehreren Graden und beruhigt sich sofort wieder. Bei entfernten Gewittern habe ich immer ohne Nachteil arbeiten können, ohne irgendwelche Berücksichtigung, bei nahen aber habe ich mit Arbeiten schon des Regens wegen aufgehört.

(Fortsetzung folgt.)

### † Edouard Panchaud.

Le samedi 7 janvier 1939, au matin, nous parvenait la pénible nouvelle du décès de M. Edouard Panchaud, géomètre officiel à Lausanne, emporté subitement par une embolie.

Originaire de Lussy et Tolochenaz, Edouard Panchaud était né à Morges le premier mars 1873. Il y suivit l'école primaire, puis le Collège secondaire. Il entra ensuite au bureau du géomètre breveté Julien Tecon, conservateur des droits réels à Nyon, pour se préparer en vue de la carrière qu'il avait choisie. Après son stage professionnel au bureau d'arpentage Piot & Monnet, dont ce dernier devint conservateur des droits réels du district de Lausanne, Edouard Panchaud subit avec succès son examen d'Etat à l'âge de 22 ans déjà, en juillet 1895. Il reçut