

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Die Eisenbahn = Le chemin de fer**

Band (Jahr): **6/7 (1877)**

Heft 22

PDF erstellt am: **12.07.2024**

### **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.library.ethz.ch)

<http://www.e-periodica.ch>

INHALT. — Das schweizerische Präcisionsnivellement, von Alb. v. Steiger. Mit einer Tafel als Beilage. — Étude sur le chemin de fer Nord-Est-Suisse, par Jules Coutin. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. — Literatur. Die Rigibahnen und das Zahnrad-System, von Roman Abt. — Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise in England, mitgetheilt von Herrn Ernst Arbenz. — Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London. — Stellenvermittlung ehemaliger Studirender des Eidgen. Polytechnikums in Zürich.

TECHNISCHE BEILAGE. — Das schweizerische Präcisionsnivellement, von Alb. v. Steiger. Nivellirlatte und Nivellirinstrument, Masstab: 1:4.

**Das schweizerische Präcisionsnivellement\*).**

(Mit einer Tafel als Beilage.)

*Operationsmethode auf dem Terrain, Reglement, Beobachtungsformulare.*

Da solche Arbeiten, abgesehen von den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern, vielen zufälligen Fehlern, wie Ablesungs-, Schreib- oder Rechnungsfehlern unterworfen sind, welche zu vermeiden besondere Vorsichtsmassregeln nothwendig machen, so werden für das Präcisionsnivellement Beobachtung und Berechnung ganz getrennt ausgeführt.

Die Beobachtungen oder Terrinaufnahmen werden während der günstigsten Jahreszeit von den Ingenieuren der geodätischen Commission nach besonderen Vorschriften ausgeführt, und sowohl Originale als collationirte Copien der Aufnahmen werden regelmässig an die Sternwarten von Neuenburg und Genf eingesandt, wo während des Winters die Reduction und Berechnung doppelt ausgeführt wird.

Wie wir später sehen werden, bewegt sich zwar der Beobachtungsfehler für eine einzelne Ablesung zwischen sehr engen Grenzen, doch ist, wie die Erfahrung gezeigt hat, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der Beobachter trotz aller Gewissenhaftigkeit, sei es beim Ablesen, sei es beim Aufschreiben Fehler von Centimetern, Decimetern oder sogar ganzen Metern macht.

Zwar soll zwischen den Ablesungen der drei Horizontalfäden immer eine gewisse Uebereinstimmung stattfinden, wenn sich aber der Ingenieur nicht sofort überzeugt hat, ob die Differenzen derselben annähernd gleich sind, so kann er bei einem allfälligen Fehler nicht wissen, welche Zahl er in der Berechnung als die richtige anzunehmen hat. Es ist daher, soll man sich über die Genauigkeit des Nivellements einer Strecke Rechenschaft geben können, irgend eine Controlle durchaus nothwendig.

Das Einfachste und Natürlichste wäre wohl, alle Strecken doppelt und zwar zu verschiedenen Zeiten durch verschiedene Beobachter mit verschiedenen Instrumenten nivelliren zu lassen. Da jedoch dadurch die Arbeit zu langwierig und auch zu kostspielig würde, so werden, wenn immer möglich, die zu nivellirenden Strecken so gewählt, dass sie ein geschlossenes Polygon bilden. In einem solchen Polygone werden sich die immer wiederkehrenden unvermeidlichen kleinen Beobachtungsfehler gegenseitig aufheben, schliesst sich aber dasselbe nicht genügend, so kann man auf einen grössern zufälligen Fehler schliessen, und die zweifelhafte Strecke durch ein zweites Nivellement controlliren lassen. Strecken, die nicht zugleich Polygonseiten sind, müssen natürlich doppelt nivellirt werden.

Ist  $k$  der Umfang eines Polygons in Kilometern ausgedrückt, oder die doppelte Länge einer zweimal nivellirten Strecke, so soll für ersteres der Schliessungsfehler oder für letztere der Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Nivellement die Grenze von  $3 \frac{m}{m} \times \sqrt{k}$  nicht überschreiten.

Für die Aufnahmen auf dem Terrain haben nun die Ingenieure nach folgenden Vorschriften zu verfahren:

1. Es soll soviel möglich aus der Mitte nivellirt werden, d. h. der Beobachter hat darauf zu sehen, dass die Latte in jeder Station des Instrumentes nach rückwärts und nach vorwärts gleich weit von diesem entfernt ist, zu diesem Zwecke soll der Lattenträger gewissenhaft die Schritte zählen. Der Unterschied der Distanz nach rückwärts und nach vorwärts soll  $10 \frac{m}{m}$  nicht überschreiten.

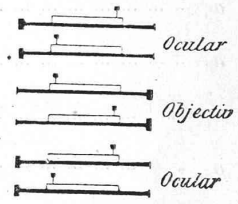
2. In ebenem Terrain soll im Mittel die Latte auf eine Entfernung von 30 bis 60  $\frac{m}{m}$  anvisirt werden, auf Bergstrassen ist die Entfernung der Latte vom Instrumente durch die Steigungsverhältnisse bedingt.
3. Die Nivellirlatte soll immer auf die zugehörige Eisenplatte gestellt und vom Gehülfen mit Hülfe der Dosenlibelle senkrecht gehalten werden. Letztere wird alle Tage mit Hülfe des Senkels verificirt.
4. Das Nivellirinstrument soll bei Sonnenschein im Schatten des Schirmes gehalten werden.
5. Der Ingenieur soll die drei Instrumentalfehler jeweilen beim Beginn und am Ende einer Serie von Beobachtungen bestimmen, d. h. wenn er das Instrument zusammengesetzt hat und bevor er es wieder einpackt. Jedenfalls sollen die Instrumentalfehler täglich wenigstens Ein Mal bestimmt werden.
6. Die drei Instrumentalfehler sind: die Collimation der optischen Axe, die Ungleichheit der Durchmesser der Fernrohrringe und der Libellenfehler.

a) Für die Bestimmung der Collimation der optischen Axe wird die Latte auf eine Entfernung von ungefähr 50  $\frac{m}{m}$  in ihrem Stativ festgestellt, dann wird am Nivellirinstrument die Ablesung in normaler Lage des Fernrohrs gemacht und aufgeschrieben, hierauf wird das Fernrohr um seine Axe um  $180^\circ$  gedreht und in dieser Lage die Ablesung auf der Latte notirt und schliesslich das Fernrohr in seine normale Lage zurück gedreht und nochmals die Ablesung gemacht.

Ist der Collimationsfehler grösser als fünf Bogensecunden, d. h. überschreitet für eine Entfernung von 100  $\frac{m}{m}$  der Unterschied der beiden Ablesungen  $5 \frac{m}{m}$ , so soll das Fadenkreuz centrirt werden.

b) Die Ungleichheit der Fernrohrringe wird bestimmt, indem das Fernrohr in seinen Lagern umgeschlagen und in dieser Lage die Libellenablesung gemacht wird. Zuerst wird die Libelle für die normale Lage des Fernrohres abgelesen, dann wird dieses sammt der Libelle in seinen Lagern umgelegt (ohne dass im Uebrigen Etwas am Instrument verändert wird), hier eine zweite Ablesung der Luftblase gemacht, und endlich dasselbe in der normalen Lage des Fernrohres wiederholt.

c) Der Fehler der Libelle wird Hand in Hand mit dem vorigen bestimmt, indem diese in jeder der eben erwähnten Lagen des Fernrohrs umgelegt wird. Auf diese Weise erhält man diesen Fehler dreimal und kann aus den drei Bestimmungen das Mittel nehmen. Ist der Libellenfehler grösser als zwei Theile der Theilung, so soll die Libelle corrigirt werden.



7. In jeder neuen Station des Instrumentes wird zuerst seine Drehaxe mittelst der Stellschrauben vertical gestellt, so dass das Fernrohr ohne grosse Ausschläge der Luftblase den Horizont durchlaufen kann; dann erst wird das Fernrohr mittelst der Elevationsschraube nahezu horizontal gestellt (die Libellen sind zu empfindlich, als dass man die Luftblase genau in die Mitte der Theilung bringen könnte). Während der Ablesung soll die Neigung des Fernrohres gewöhnlich nicht mehr betragen als drei Theile der Libelle (9 Sekunden) und darf nie grösser sein als fünf Theile.

8. Die Beobachtung geschieht in folgender Reihenfolge:

a) Wenn das Fernrohr horizontal gestellt, der Verticalfaden des Fadenkreuzes mit der Mittellinie der Latte zur Deckung gebracht und die Luftblase der Libelle zur Ruhe gekommen ist, wird die Stellung der Blase notirt und zwar so, dass zuerst in der Colonne links die Ablesung auf Seite des Oculars und in die Colonne rechts die Stellung des Blasen-Endes auf Seite des Objectivs aufgeschrieben wird; dabei werden die Zehntel der Theilung von Auge geschätzt.

b) Steht die Latte ruhig und vertical, so macht der Beobachter mit dem untersten beginnend die Ablesung der drei Horizontalfäden. Zuerst schreibt er die ganzen Centimeter, von denen jeder seine eigene Zahl trägt, ein, und dann schätzt er die Bruchtheile der Centimeter und Millimeter von Auge. Sind die 3 Ablesungen eingetragen, so überzeugt er sich von der Richtigkeit derselben, indem er ihre Differenzen bildet, welche sich annähernd gleich sein müssen.

\*) Unter Benützung der im Verlage von H. Georg in Genf und Basel erschienenen 5 Lieferungen des: „Nivellement de précision de la Suisse“, exécuté par la Commission géodésique fédérale sous la direction de A. Hirsch et E. Plantamour.