

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 19/20 (1892)  
**Heft:** 8

## Inhaltsverzeichnis

### 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:** 04.02.2026

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

INHALT: Das schweiz. Präcisions-Nivellement. II. — Project einer Eisenbahn auf den Eiger. — Zur Frage der Verwendung von geräuschlosem Pflaster im Strassenbau der Städte. — Ueber Conservirung und Erhärtung des Ostermündiger Sandsteins. — Wettbewerb für ein neues Secundarschulhaus in Winterthur. II. — Miscellanea: Electricische Ausstellung im Londoner Kristallpalast. Verwendung von Flusseisen für Eisenbahnbrücken in Oesterreich. Ueber die Grösse der Gefährdung

im Strassenverkehr von Berlin. Neue Aluminiumlegierungen. Dampfkessel-Explosionen in Deutschland. Ueber die Bergkrankheit beim Bau der südamerik. Hochgebirgsbahnen. Deutscher Verein für Fabrication von Ziegeln, Thonwaren, Kalk und Cement. Zunahme der electr. Beleuchtung in Paris. — Nekrologie: † Eugen Mäder. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

## Das schweizerische Präcisions-Nivellement

von Dr. J. B. Messerschmitt in Zürich.

### II.

Das Nivelliren geschieht aus der Mitte, d. h. die Latten werden vor und rückwärts in nahe gleicher Entfernung vom Instrument aufgestellt, wodurch nicht nur der Einfluss der Instrumentalfehler eliminirt wird, sondern auch möglichst der der Depression des Horizontes und der Refraction, wenn auch nicht in dem Masse wie die Instrumentalfehler. Immerhin wurde noch jedesmal der Stand der Libelle notirt, und die daraus abgeleitete Instrumental-Correction in Rechnung gebracht.

Die Libellen wurden öfter untersucht, um etwaige Veränderungen derselben berücksichtigen zu können. Die Collimation der optischen Achse des Fernrohres wurde täglich bestimmt durch Umlegen des Fernrohres in seinen Lagern, indem man jedesmal eine Ablesung an der Latte machte; falls sie einen gewissen Grad überschritt, wurde sie mit den Stellschrauben des Fadennetzes verbessert. Ebenso wurde die Libelle vor Beginn der Arbeit durch Umsetzen auf dem Fernrohre controllirt und nöthigenfalls corrigirt.

Da die Zielweiten im Allgemeinen nicht 50 m überschritten, so ist der von den Instrumentalfehlern übrig bleibende Fehler unterhalb 0,5 mm, d. h. er bleibt innerhalb der Beobachtungsfehler.

Das Fadennetz besteht aus drei festen Fäden, welche sowol zur Controlle eine dreifache Ablesung gestatten, als auch zugleich die Entfernung der Latten vom Instrumente zu berechnen erlauben. Zu letzterem Zwecke muss der genaue Winkelwerth der beiden äussersten Fäden bekannt sein, den man dadurch bestimmt, dass man die Latte in bekannte Entfernungen (10, 20, 30 m u. s. w.) vom Instrument aufstellt, die Ablesungen für beide Fäden an der Latte macht und daraus den Winkel ( $A$ ) berechnet.

In neuerer Zeit ist man davon abgekommen, an drei Fäden abzulesen, weil einmal die Ablesung an dem oberen und unteren Faden aus dioptrischen Gründen niemals so scharf ist als am Mittelfaden, und dann die drei Ablesungen nicht als von einander unabhängig angesehen werden können, so dass die Genauigkeit sich nicht im Verhältniss von  $\sqrt{3}:1$  steigert. Vor Ablesungsfehlern ist man überdiess auch bei drei Fäden nicht geschützt. Die beste Methode dürfte wol das von Vogler vorgeschlagene und beim holländischen Präcisions-Nivellement angewandte Verfahren sein, wobei man stets den Faden auf die Mitte eines Feldes einstellt, was sehr sicher geschehen kann. Der Ausschlag der Libelle, den man ja beim ersteren Verfahren auch be-

rücksichtigt, wird hiebei im Allgemeinen etwas grösser werden, dafür fällt die Reduction der beiden äusseren Fäden auf den Mittelfaden und die Berechnung der Lattenentfernungen fort. Dem Nachtheile, den man beim Ablesen eines Fadens hat, dass man die Entfernung der Latten vom Instrumente nicht erhält, lässt sich ohne Mühe genau genug durch einfaches Abschreiten, oder, wenn es erwünscht ist, sogar durch Benutzen eines Messbandes begegnen. Der Hauptvortheil dagegen liegt offenbar darin, dass die an und für sich mechanische Arbeit rascher vorwärts geht, wodurch, wie die Erfahrung lehrt, die Messungen auch sicherer werden.

Die Reduction der Beobachtungen geschieht in der Weise, dass zunächst der Niveaufehler ( $i$ ) aus den Ablesungen abgeleitet wird; er ist gleich der Hälfte der Ablesungen in beiden Positionen der Libelle.

Der Fehler, der dadurch entsteht, dass Libellen- und Fernrohrachsen nicht genau parallel sind, wird durch Drehen des Fernrohres in seinen Lagern ermittelt und ist gleich der Hälfte der Ablesungen in den beiden extremen Lagen am Niveau; er sei mit  $p$  bezeichnet.

Endlich die Collimation der optischen Achse, bezeichnet mit  $C$ , wird aus den Ablesungen abgeleitet, welche man an der Latte macht, wenn man das Fernrohr in seinen Lagern umlegt.

Bezeichnet  $A$  den Winkel zwischen den beiden äussersten Fäden des Netzes in Bogensecunden ausgedrückt;  $\delta$  die halbe Differenz der beiden Ablesungen an der Latte in beiden Fernrohrlagen in Centimeter und  $c$  die Entfernung der beiden äussersten Fäden auf der Latte in Centimeter;  $D$  die Entfernung der Latte in Centimeter und  $u$  den Winkelwerth in Bogensecunden eines Niveaufeldes, so hat man

$$\operatorname{tg} C = \delta/D \quad \text{oder} \quad D = c \cdot \operatorname{ctg} A$$

und weil  $C$  immer ein kleiner Winkel ist, ergibt sich daraus durch eine einfache Umformung:

$$C = \frac{\delta}{c} \cdot \frac{\operatorname{tg} A}{\operatorname{tg} 1''}$$

in Bogensecunden, oder in Theilen des Niveaus:

$$C = \frac{\delta}{c} \left( \frac{\operatorname{tg} A}{\operatorname{tg} 1''} \cdot \frac{1}{u} \right)$$

Nach Ermittlung der Constanten  $i$ ,  $p$  und  $C$  werden für jeden Instrumentstand die Entfernungen der Latte aus  $D = c \operatorname{ctg} A$  bestimmt.

Da der Mittelfaden nicht genau mit der Mitte der beiden äusseren Fäden zusammenfällt, hat man zur Reduction der Ablesungen an letzteren Fäden auf den ersteren die Correction

$$R = c \cdot \operatorname{ctg} A \cdot \operatorname{tg} \frac{A_2 - A_1}{3}$$

anzubringen, wo  $A_1$  und  $A_2$  die Ablesungen für die beiden äusseren Fäden bedeuten.

Endlich ergibt sich die Verbesserung der Lattenablesungen wegen der Neigung und der Instrumentalfehler nach der Formel:

$$X = J c \cdot \operatorname{ctg} A \operatorname{tg} 1''$$

wo einmal  $J$  die Neigung des Fernrohres und das andere Mal die Summe der Instrumental-Correctionen  $C + i + D$  bedeutet.

Die beiden verwendeten Latten sind vorzüglich getheilt, so dass nach der vorgenommenen Untersuchung die einzelnen Centimeter als einander gleich angenommen werden dürfen. Zur Ermittlung des genauen Metermasses und auch um sich von etwaigen Veränderungen Rechenschaft geben zu können, wurden sie sowol mit einem Normalmasstabe, als auch unter sich regelmässig verglichen. Zu diesem Zwecke wurde ein Eisenmasstab von 3 m Länge hergestellt, der durch das internationale Mas- und Ge-

*Anm.* Herr Ingenieur *Albert von Steiger*, der im Mai und Juni 1877 in Bd. VI der „Eisenbahn“ einen Artikel über den damaligen Stand des Präcisions-Nivellements veröffentlicht hat, ist so freundlich, uns mitzutheilen, dass die Zeichnungen der Instrumente und Latten damals speciell für jene Abhandlung angefertigt und erst in zweiter Linie als Anhang in die officielle Publication der geodätischen Commission, welche sie entlehnt hatte, aufgenommen worden sind.

Um das Verständniss der vorstehenden Arbeit zu unterstützen und mit Rücksicht darauf, dass viele Leser dieser Zeitschrift den bezüglichen Band der „Eisenbahn“ nicht zur Hand haben, wurden jene Zeichnungen in verkleinertem Masstabe hier wieder abgedruckt. Zugleich mögen diejenigen, welche sich näher für die Art der Beobachtungen und den Gang der Reduction interessiren, auf obige Abhandlung verwiesen werden.