Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **19/20 (1892)**

Heft 8

PDF erstellt am: **02.05.2024**

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.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 Ostermundiger Sandsteins. — Wettbewerb für ein neues Secundarschulhaus in Winterthur. II. — Miscellanea: Electrische 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, Thonwaaren, 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 berücksichtigt, 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; δ 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 n den Winkelwerth in Bogensecunden eines Niveautheiles, so hat man

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

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

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

in Bogensecunden, oder in Theilen des Niveaus:

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

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

$$R = c \,.\, \text{ctg } A \,.\, \text{tg } \frac{A_2 - A_1}{3}$$

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:

$$X = J c \,.\, \text{ctg } A \text{ tg } 1''$$

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 Ermittelung des genauen Metermases 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.