Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **71/72 (1918)**

Heft 1

PDF erstellt am: **24.05.2024**

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: Die Nivellements hoher Präzision und die internationalen Vorschriften ihrer Fehlerberechnung. — Das Wohnhaus des Architekten Prof. Karl Moser in Zürich. — Der Beruf des Architekten. — Das neue vereinigte Reibungs- und Zahnbahn-System Peter. — Entgegnung auf die „Richtigstellung" meiner Aeusserungen über Preisrichter-Willkür. — Miscellanea: Ein neuer Niagara-Wasserfall. Eidgenössische Technische Hochschule. Basaltlava zur Trinkwasser-Reinigung. Raumkunst-Ausstellung des S. W. B. Schwere Zahnrad-Fräsmaschine. — Nekrologie: Reinhard Baumeister. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Maschineningenieur-Gruppe Zürich; Stellenvermittlung.

Tafeln 1 bis 4: Das Wohnhaus des Architekten Prof. Karl Moser in Zürich.

Band 71. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 1.

Die Nivellements hoher Präzision und die internat. Vorschriften ihrer Fehler-Berechnung.

Von Prof. *F. Baeschlin*, Zürich.

Vorwort.

Kurz vor Ausbruch des Weltkrieges ist das Protokoll der *17. Allgemeinen Konferenz der internationalen Erdmessung*, II. Teil: Spezialberichte, erschienen[1]). Diese Konferenz, der fast alle Kulturstaaten der Welt als Mitglieder angehören, hat einen wichtigen Beschluss in Bezug auf die Präzisionsnivellements gefasst, auf den wir hier etwas näher eintreten möchten. Wir geben zunächst den Beschluss mit einigen unwesentlichen redaktionellen Aenderungen wieder, indem wir an Stelle der im Original bevorzugten „wahrscheinlichen" Fehler die *mittleren* Fehler in den Vordergrund stellen, um dann die zitierten Formeln und den darauf aufgebauten Berechnungsgang zu skizzieren. Zum Schlusse soll die Tragweite des Beschlusses kurz besprochen werden.

*

Annex B VIII[c] der unten erwähnten Abhandlungen gibt Folgendes (Seiten 251 u. 252):

Beschluss, die Präzisions-Nivellements betreffend, gefasst in der Sitzung vom 25. September 1912 der 17. allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung.

In Anbetracht der grossen Fortschritte in der Genauigkeit der Nivellements seit 1867, dem Jahre, in dem zum ersten Male der Begriff „Präzisions-Nivellement" durch Fehlergrenzen festgesetzt wurde und in Hinblick auf die heutigen, erhöhten Forderungen der Geodäsie, die eine neue Kategorie von Nivellements mit engeren Fehlergrenzen und eine einheitliche Fehlerrechnung bedingen,

beschliesst die 17. Konferenz:

neben den unverändert bestehenden Präzisions-Nivellements sollen in Zukunft genannt werden

„Nivellements von hoher Präzision" (französisch: „nivellements de haute présision", englisch: „leveling of high precision") alle jene Gebilde (Linien, Schleifen, Netze), die folgende Bedingungen erfüllen:

1. Zweimalige Nivellierung,
2. entgegengesetzte Richtung beider Operationen,
3. Durchführung an verschiedenen Tagen, soweit dies die besondern Umstände zulassen,
4. dass die Fehler, nach untenstehenden Formeln gerechnet, folgende Grenzen nicht überschreiten:

$\pm$ 1,5 *mm* in Bezug auf die mittleren zufälligen Fehler
oder $\pm$ 1,0 *mm* „ „ „ „ wahrscheinlichen „ „
$\pm$ 0,3 *mm* „ „ „ „ mittleren systematischen „
oder $\pm$ 0,2 *mm* „ „ „ „ wahrscheinlichen „ „
alles bezogen auf 1 *km* als Einheit.

Bezeichnet man mit:

L die Länge einer einzelnen Strecke oder, bei Netzen, die Länge einer Polygon-Seite;
ΣL den Gesamtumfang des Netzes;
Δ den Widerspruch in Hin- und Rückmessung von Festpunkt zu Festpunkt;
r die Entfernung zwischen diesen zwei Festpunkten;
S den Widerspruch zwischen beiden Einzelmessungen ganzer Linien, oder bei Netzen, von Knotenpunkt zu Knotenpunkt;
f den Schlussfehler der Schleife eines Netzes nach Anbringung der orthometrischen Korrektion;
$\Sigma (f^2)$ die Summe der Quadrate vorstehender Widersprüche, einschliesslich denjenigen Σf des umschliessenden Vielecks;

so ergeben sich für die *Fehlerrechnung* folgende Formeln:

1. Der *mittlere, zufällige Fehler* für Gruppen von Linien, mögen diese eine geschlossene Figur bilden oder nicht:

$$\eta_r^2 = \frac{1}{4}\left[\frac{\Sigma \Delta^2}{\Sigma L} - \frac{\Sigma r^2}{(\Sigma L)^2}\,\Sigma \frac{S^2}{L}\right] \quad . \quad . \quad (I)$$

2. Der *mittlere systematische Fehler,*

a) Bei Gruppen von Linien, die kein Netz bilden;

$$\sigma_r^2 = \frac{1}{4\,\Sigma L}\,\Sigma \frac{S^2}{L} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (II)$$

b) Bei Netzen, die aus mindestens zehn Schleifen gebildet werden:

$$\sigma_R^2 = \frac{1}{\Sigma L^2}\left[\frac{\Sigma f^2}{2} - \eta_r^2\,\Sigma L\right] \quad . \quad . \quad . \quad (III)$$

Die *wahrscheinlichen* zufälligen und systematischen Fehler ergeben sich, wenn man in den vorstehenden Formeln die rechte Seite mit $\frac{4}{9}$ multipliziert.

*

Durch diesen Beschluss ist eine Fehlerrechnung in die geodätische Praxis eingeführt worden, die schon längere Zeit beim „Nivellement général de la France" in Verwendung gestanden hatte. Um das Wesen dieser Fehlerrechnung darzulegen, folgen wir den beiden Aufsätzen von *Ch. Lallemand:* „Note sur la mesure de la précision des nivellements et projet de création d'une nouvelle catégorie de nivellements dits de haute précision" in dem obenerwähnten Verhandlungsprotokoll Seiten 238 bis 248 und: „Nivellement de Haute Précision, deuxième édition, revue et augmentée, Paris et Liège 1912, Béranger, Editeur".—

Der soeben zitierte Beschluss wurde nämlich auf Vorschlag von Charles Lallemand, Directeur du service du nivellement général de la France, gefasst. Lallemand ist seit Jahren Berichterstatter der „Internationalen Erdmessung" für Präzisions-Nivellements und geniesst als solcher und vermöge seiner Verdienste hohen wissenschaftlichen Ruf.

Zur Charakterisierung der Genauigkeit eines Präzisions-Nivellements begnügte man sich bisher, von Ausnahmen abgesehen, meist damit, seinen zufälligen mittleren *km*-Fehler anzugeben. Nun zeigen aber alle Landesnivellements, dass sich diesen zufälligen Fehlern noch *systematische* Fehler zugesellen, die ein anderes Fehlergesetz befolgen, als jene. Während nämlich die zufälligen Fehler proportional der Quadratwurzel aus der nivellierten Streckenlänge wachsen, zeigen sich die systematischen Fehler linear proportional der Strecke.

Diese systematischen Fehler sind zwar klein, sodass sie sich in den Differenzen zwischen Hin- und Rücknivellement für benachbarte Festpunkte, deren geringer Entfernung wegen, kaum bemerkbar machen. In langen Linien und in den meist sehr langen Polygonen können sie aber leicht die zufälligen Fehler an Grösse überschreiten, da sie eben mit wachsender Länge rascher zunehmen als die zufälligen Fehler. So zeigt sich denn fast allgemein, dass die mittleren Fehler, wie sie aus den Polygonschlüssen gefolgert werden, die nach erster Art abgeleiteten um ein bedeutendes übersteigen. Man erhält daher meistens ein ganz falsches Bild von der Genauigkeit eines Nivellementsnetzes, wenn man bei der Fehlerdiskussion auf die systematischen Fehler keine Rücksicht nimmt.

[1]) Verhandlungen der vom 17. bis 27. September 1912 in Hamburg abgehaltenen Siebzehnten Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung. Redigiert vom ständigen Sekretär H. G. Van de Sande Bakhuyzen. II. Teil: Spezialberichte. Berichte über die Tätigkeit des Zentralbureau in den Jahren 1911, 1912 und 1913 u. s. w. — Berlin 1914. Verlag von Georg Reimer.