Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 47 (1949)

Heft: 4

Artikel: Die Basismessung Walperswil-Sugiez von 1834

Autor: Häberlin, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-206563

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: 13.07.2025

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

Schlußfolgerungen

Die Unterschiede zwischen der Freiluftreduktion nach unten (*FL*) und der nach oben (*HNF*) sind zwar nicht beträchtlich, jedoch nicht unmerklich. Im Gegensatz zu *FL* verlangt die *HNF*-Reduktion keine Massenverschiebungen (die zu 5 % geschätzten aus größeren Höhen fallen nicht ins Gewicht), und sie gelangt auf den Festländern in die günstigeren Zweige der Kurven des Vertikalgradienten. Sie macht bei der Berechnung auch nicht mehr Arbeit.

Andererseits wird die Erdmessung bei ungestörter Weiterentwicklung imstande sein, zahlreiche kontinentale und regionale Wellen mit einer Genauigkeit zu ermitteln, die in der Amplitude nur wenige Meter beträgt. Dazu ist allerdings notwendig, daß ein Minimum an Fehlerquellen angestrebt wird, und dies wird die *HNF*-Reduktion am ehesten leisten.

Die üblichen isostatischen Reduktionen dagegen liefern wegen ihrer bedeutenden systematischen Fehlerquellen für die Erdmessung keinen günstigen Aspekt.

Literaturangaben

[1] M. Brillouin hat bereits in der Revue Générale des Sciences 1900, S. 875–882 den Vorschlag gemacht, auf 10 000 Meter Höhe zu reduzieren. F. R. Helmert hat dazu in der Berliner Akademie der Wissenschaften 1902, S. 844 und 1903, S. 650–55 Stellung genommen. Bei dieser Höhe treten allerdings beträchtliche Unsicherheiten in der Reduktion auf, und deswegen wurde sie nie ausgeführt.

[2] H. M. Evjen, The place of the vertical gradient in gravitational interpretations, USA Geophysics 1936, 1, 127–136.

[3] F. Ackerl, Die Schwerkraft am Geoid, Akademie der Wissenschaften Wien, Math. Nat. Kl. 141, 1932, S. 303.

Die Basismessung Walperswil-Sugiez von 1834

W. Häberlin, Ing. der Eidg. Landestopographie

In einer Artikelfolge dieser Zeitschrift vom Jahre 1939 beschreibt Ing. W. Lang die „Grundlinien der schweizerischen Triangulationen". Darin ist die moderne Methode der Invardrahtmessung, wie auch die nächst ältere, für die Grundlinien Aarberg, Weinfelden und Giubiasco angewandte Methode Ibañez, ausführlich behandelt. Nachdem im Zuge der Sammlung historischer geodätischer Instrumente durch Herrn Dr. H. Zölly im Herbst 1947 die Überreste des Basismeß-Apparates von Oeri aufgefunden wurden, erscheint es angezeigt, den angefangenen Kreis zu schließen. Dies soll geschehen durch Beschreibung von Gerät und Verfahren, die Johann Eschmann 1834 zur Messung der bedeutendsten Grundlinie der Epoche Dufour anwandte.

In den Jahren 1791 und 1797 wurde von Tralles und Haßler die Basis Aarberg, d. h. Walperswil–Sugiez, gemessen. Sie diente als Grundlinie für das Dreiecksnetz der westlichen Schweiz. Dasjenige der östlichen Schweiz stützte sich auf eine von Fehr gemessene Grundlinie Sihlfeld und traf mit jenem an der Seite Napf–Rötifluh zusammen. Es zeigte sich dort ein Unterschied von $^1/_{3300}$, den man einstweilen auf sich beruhen ließ. Als mit der raschen Entwicklung der Vermessungsarbeiten der Anschluß der schweizerischen Triangulation an diejenigen der Nachbarstaaten bevorstand, wurde der Wunsch nach Abklärung der Differenz rege. Eine Kommission mit den Herren Oberstquartiermeister Wurstemberger, Generalmajor Finsler, Astronom Horner, Professor Trechsel, Oberstlt. Pestalozzi, Oberstlt. Buchwalder, versammelte sich im Frühling 1832 in Bern und traf die Vorarbeiten für die Ausführung der Messungen. Sie sollten nach dem bei der dänischen Basismessung angewandten Verfahren erfolgen. Die Konstruktion des Apparates übertrug man dem zürcherischen Mechaniker Oeri. Mit diesem maß Eschmann im Spätherbst 1834 die Grundlinie Walperswil–Sugiez.

A. Beschreibung des Apparates

Als *Originalmaß* diente eine Toise aus der Werkstätte des Mechanikers Repsold in Hamburg. Oeri stellte von ihr zwei Kopien her. Es waren vierkantige Eisenstäbe. Sie hatten am einen Ende kugelförmig, am andern eben ausgebildete Endflächen und trugen zwei Quecksilberthermometer.

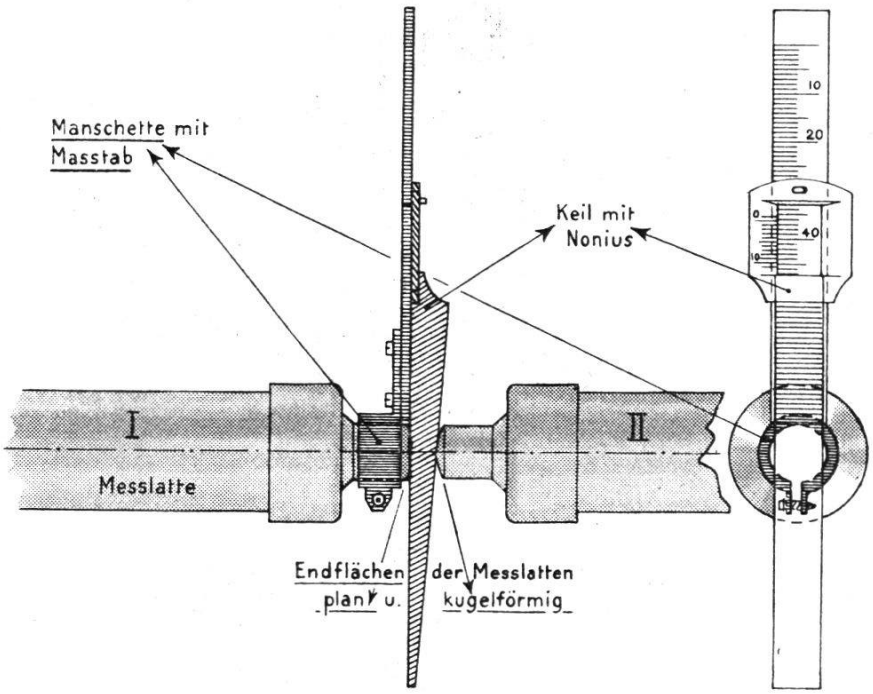
Zur Basismessung verwendete man drei Meß-Stangen, eine vierte diente als Reserve. Jede *Stange* war drei Toisen lang. Sie bestand aus vier, mit Schlaufrohren durch Lötung zusammengefügten Eisenrohren und hatte, gleich wie der Toisenstab, ebene und kugelförmige Endflächen und trug ebenso zwei Quecksilberthermometer.

Vor und nach Ausführung der Basismessung wurden die Meßstangen mit den Toisen verglichen. Der *Komparator* bestand aus einer hölzernen Latte, auf der eiserne Endstücke mit ebener und kugelförmiger Berührungsfläche befestigt waren. Die Ermittlung der genauen Länge einer Stange geschah in der Weise, daß man sie zwischen die Endstücke legte und an beiden Enden einen Zwischenraum von einigen Millimetern ließ. Der Raum wurde mit dem Keil ausgemessen.

Alsdann legte man die zur Berührung gebrachten drei Toisen in gerade Linie auf den Komparator und ermittelte durch Messung der Intervalle die Differenz gegenüber der Stange.

Der *Meßkeil* war aus gehärtetem und poliertem Stahl hergestellt. Man senkte ihn zwischen die Enden der Latten, wobei immer eine ebene Endfläche der kugelförmigen gegenüberlag. Der Nonius glitt längs einer Skala, die mit Manschette am Endstück der Stange festgeklemmt war und das Maß des Einsinkens beobachten ließ (Figur 1). Daraus errechnete man den Zwischenraum.

Detail zur Messung des Zwischenraumes mit dem Keil ca 1:3



Figur 1

Wenn infolge Terrainneigung eine Staffelung der Latten notwendig wurde, kam das *Lot* zur Anwendung. Es bestand aus zwei fest miteinander verbundenen eisernen Linealen und hatte die Form eines T. Ein spezielles Auflager erlaubte die lange Schiene, durch Betätigung von Mikrometerschrauben, lotrecht zu stellen und der Endfläche der Meßstange anzunähern. Zwei Messinghülsen mit Endflächen und Meßskalen konnten auf die Höhe beider Stangen eingestellt werden.

Die horizontale Entfernung der auf ungleicher Höhe angelegten Stangen war gleich der Summe der Zwischenräume und des Abstandes beider Endflächen von der lotrechten Achse des T (Figur 2).

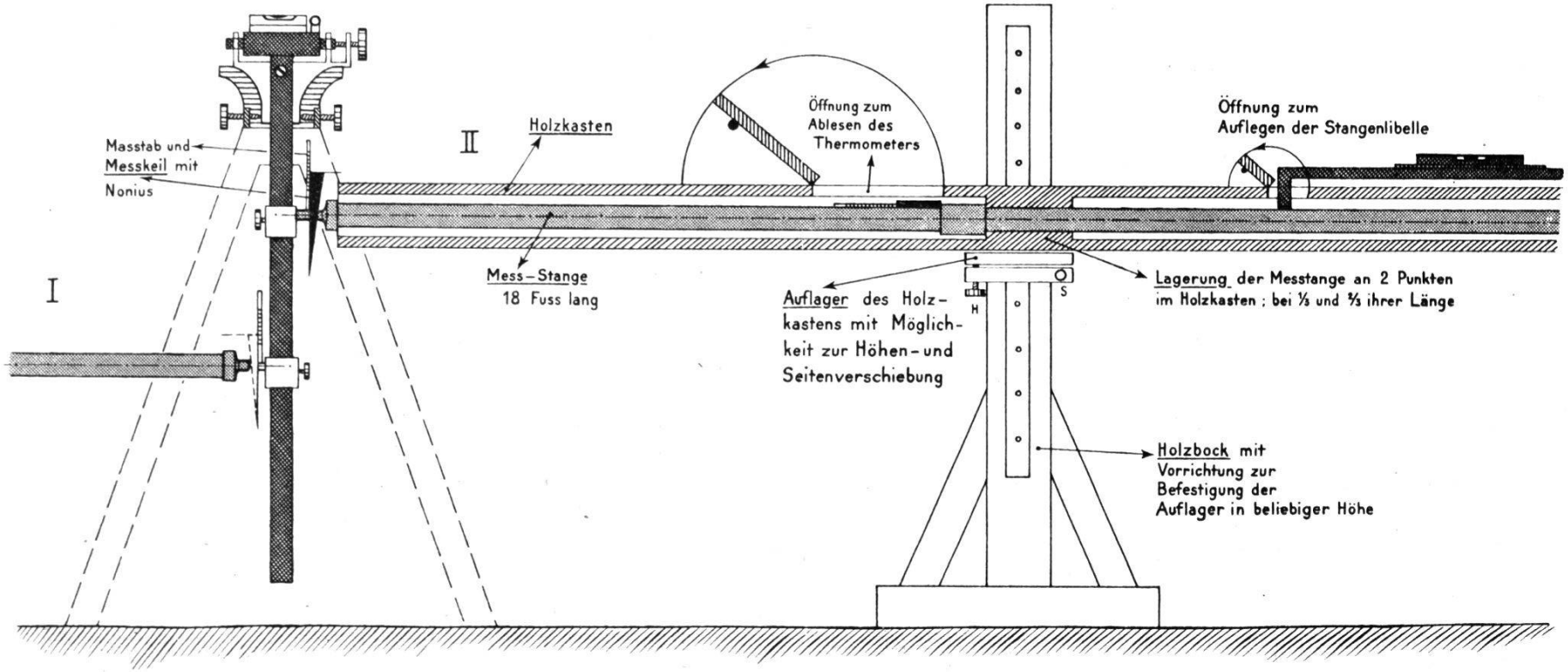
Das T wurde auch zur Festlegung des Punktes benützt, bis zu welchem die Messung am Abend jeweils fortgeschritten war. Hier ersetzte ein Eisenpfahl mit Einsatzstück und kugelförmiger Endfläche die folgende Latte.

Während der Messung lag jede Meßstange in einem *Schutzkasten* aus Holz und ruhte an zwei Punkten, in $^1/_3$ und $^2/_3$ ihrer Länge auf. Oben am Kasten befanden sich vier Öffnungen; zwei große zum Ablesen der Thermometer und zwei kleine zum Auflegen der Libellenstange. Der Holzkasten seinerseits stützte sich in $^1/_4$ und $^3/_4$ seiner Länge auf *Lager* mit Schrauben zur Höhen- und Seitenverschiebung. Außerdem waren die Lager zwischen zwei senkrechten Stützen der Tragböcke verschiebbar und konnten in beliebiger Höhe festgeschraubt werden.

Die *Böcke* bestanden aus festem Zimmerwerk und saßen bei schlechtem Untergrund auf Pfählen.

Basismessapparat Öri

Ca 1:16



Figur 2

B. Verfahren der Messung

Die *Absteckung der Basis* ging in drei Schritten vor sich. Erst wurden mit Hilfe des Theodolits, von einem Endpunkte aus, Pfähle in großen Abständen einvisiert. Dann legte man die Zwischenpunkte unter Verwendung eines gewöhnlichen Fernrohrs fest. Und endlich wurde die Lage der Böcke durch Spannen einer eingeteilten Schnur bezeichnet.

Die *Operationen des Meßvorganges* waren folgende:

1. Einvisieren der Stange I
2. Horizontieren
3. Einvisieren von Stange II und III in Verlängerung von I
4. Horizontieren von II und III und Berichtigung der Höhenlage
5. Annäherung von Stange II an I und III an II
6. Ablesen der Thermometer
7. Messen der Zwischenräume mit dem Keil
8. Vortragen der Stange I

Nach Einrichten der Stange I vor II und III wurde nochmals der Zwischenraum II–III nebst dem neuen III–I abgelesen.

Zur Berechnung verwendete man das Mittel beider Ablesungen. Im ganzen dauerte die Basismessung vom 22. September bis zum 10. November 1834. Es wurden dabei 2231 Stangen gelegt. Nach Aufzeichnungen Eschmanns war der Meßvorgang sehr mühsam und zeitraubend. Einmal bot das Einrichten der Stangen erhebliche Schwierigkeiten, anderseits war die Messung des Zwischenraumes mit dem Keil eine sehr heikle Operation. Damit der Apparat im Terrain brauchbar wurde, mußte seine Empfindlichkeit vermindert werden. Dies geschah durch Verwendung eines stumpfern Keils mit einer Steigung von 3.93 % gegenüber 1.94 % des ursprünglichen. Nur der Blick auf das Endziel und die beständige Selbstkontrolle ließ die Sorgfalt der Operateure während der eintönigen Meßvorgänge nicht erlahmen und erlaubte, die Messung mit der erforderlichen Genauigkeit zu vollenden. (Schluß folgt.)

Le calcul des déformations dans les réseaux géodésiques

par A. Ansermet

Un calcul fréquent en géodésie est celui qui consiste à déterminer les corrections à faire subir aux éléments observés pour tenir compte des déformations dûes au système de projection. Ce problème a déjà été assez largement traité; il est susceptible cependant de quelques développements intéressants.

Prenons comme formules initiales celles établies par M. le Prof. Dr. Baeschlin dans le magistral ouvrage récemment paru ([1], p. 243–260).

$$\frac{d\vartheta}{ds} = \kappa = \frac{1}{\Lambda}\left(\frac{\partial \Lambda}{\partial X}\sin\vartheta - \frac{\partial \Lambda}{\partial Y}\cos\vartheta\right) \qquad (1)$$