

**Zeitschrift:** Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Konkordatsgeometer [ev. = Journal de la Société suisse des géomètres concordataires]  
**Herausgeber:** Verein Schweizerischer Konkordatsgeometer = Association suisse des géomètres concordataires  
**Band:** 6 (1908)  
**Heft:** 10  
  
**Artikel:** Die Messung der Basis durch den Simplontunnel  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-180258>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

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

# Zeitschrift

des

## Vereins Schweizer. Konkordatsgeometer

Organ zur Hebung und Förderung des Vermessungs- und Katasterwesens

Jährlich 12 Nummern. Jahresabonnement Fr. 4. —

Unentgeltlich für die Mitglieder.

**Redaktion:**  
J. Stambach, Winterthur.**Expedition:**  
Geschwister Ziegler, Winterthur

### Die Messung der Basis durch den Simplontunnel\*.

Herausgegeben durch die eidg. geodätische Kommission mit 35 Abbildungen.

Das vorliegende Werk erscheint als elfter Band der Publikation „Das schweizerische Dreiecknetz“. Es bringt in sehr detaillierten Ausführungen die Beschreibung und den Gebrauch der angewandten Instrumente, die militärische Organisation der Messungen, die Ausführung derselben, sodann die Berechnung der Resultate mit sämtlichen auftretenden Reduktionen derselben, das Schlußresultat und endlich eine Studie über die bei der Messung verwandten Invardrähte.

Die Ergebnisse sind, von dem leider zu früh verstorbenen Professor Dr. Rosenmund für die „Schweiz. Bauzeitung“ bearbeitet, in Nr. 5 1908 unserer Zeitschrift mitgeteilt worden, wir können deshalb in der Hauptsache auf jene Arbeit verweisen.

Einiges aber wollen wir noch anfügen. Die Länge der Basis hat sich zu 20145.809 m ergeben, sie ist die längste der in der Neuzeit und die einzige unterirdisch und bei künstlicher Beleuchtung gemessene. In der Länge wird sie nur übertroffen von der durch Bonne im Jahre 1801 in der Nähe Münchens gemessenen bayerischen Basis, welche auf das Meer reduziert nur rund 1,5 Kilometer länger ist als die Simplonbasis, nämlich 21653,75 m.

\* Travaux astronomiques et géodésiques exécutés en Suisse, publiés par la commission géodésique suisse. Volume VI. Mesure de la base géodésique du tunnel du Simplon. Zurich, en commission chez Faesi et Baer 1908.

Die Genauigkeit wie die Raschheit der Messung wurde in günstigem Sinne beeinflusst durch den gleichmäßigen Verlauf der Temperatur im Berginnern, die regelmäßige Nivellette und Richtung, die stabile Aufstellung der Drahtunterlagen auf den Schienen des Geleises, ungünstig dagegen durch die künstliche Beleuchtung mit Acetylenlampen, welche öfters ihren Dienst versagten.

Die Resultate der beiden Messungen der Totallänge zeigten eine Abweichung von 20,75 mm, woraus sich als mittlerer Fehler die Hälfte dieser Abweichung

$$M = \pm 10,37$$

ergibt. Wird aber der mittlere Fehler aus den Differenzen der einzelnen Sektionen gezogen, so ergibt sich

$$M = \pm 7,9 \text{ mm}$$

oder in Relativzahlen

$$1 : 1937000 \text{ und } 1 : 2550000$$

Die Basismessungen, die in den Jahren 1880 und 1881 mit dem Ibañezschen Apparate angeführt wurden, ergaben dagegen folgende Übereinstimmung der Doppelmessungen (das schweiz. Dreiecknetz Band III):

Basis von Aarberg	2400 m	mittl. Fehler	$\pm 0,6$ mm	1 : 4000000
„ „ Weinfeld	2540 „	„ „	$\pm 1,4$ „	1 : 1800000
„ „ Bellinzona	3200 „	„ „	$\pm 1,1$ „	1 : 2900000

Nach diesen Zahlen scheint der Schluß erlaubt zu sein, daß die Simplonbasismessung annähernd dieselbe Genauigkeit aufweise, wie die dem schweizerischen Dreiecknetz als Grundlage dienenden.

Durch die Vergleichung der Ergebnisse der Doppelmessung der einzelnen Sektionen hin und zurück ergeben sich indessen Differenzen bis zu 1 : 200000 der Länge einer Sektion und zieht man weiter in Betracht, daß diese Differenzen vom Nordende des Tunnels bis zur Mitte in Hin- und Rückmessung in sämtlichen Sektionen negativ, von da an aber mit einer einzigen Ausnahme positiv sind, so führt diese Erscheinung zum Schlusse, daß systematische Fehler, deren Natur nicht ermittelt werden konnte, aufgetreten sein müssen, welche zu einem mittleren relativen Fehler der Nordhälfte von 1 : 875000, der Südhälfte dagegen von nur 1 : 2585000 führen, so daß der Schluß, es sei die Genauigkeit der Gesamtoperation auf mindestens ein Millionstel anzusetzen, erlaubt ist.

Professor Dr. E. Hammer teilt in Heft 25 vom 1. Sept. 1908 der Zeitschrift für Vermessungswesen die Resultate einer ebenfalls mit

Invardrähten bei Cannstadt gemessenen Linie von 436 m Länge mit. Danach drückt sich der mittlere reine Messungsfehler, die innere Übereinstimmung aus vier Messungen aus durch:

$$m = \sqrt{\frac{4,26}{3}} = \pm 1,19 \text{ mm}$$

was einem relativen Fehler von 1 : 367 000 der Länge entspricht. „Die Kürze der Strecke, 436 m, läßt aber den relativen Fehler hoch erscheinen im Vergleich mit einer längeren Strecke. Der angegebene relative reine mittlere Messungsfehler von rund 1 : 370 000 für eine Messung würde unter der üblichen Voraussetzung der Fortpflanzung des reinen Messungsfehlers proportional der Quadratwurzel der Strecke, bei der Strecke 1 Km. dem Betrag 1 : 560 000, bei der Strecke 10 Km. 1 : 1 800 000, je für einfache Messung entsprechen.“ (Hammer.)

Diese innere Übereinstimmung der Messungen mit dem durch das internationale Bureau für Maß und Gewicht in Sèvres verbesserten Jäderinschen Apparat läßt uns trotz der durch dieses Bureau auch für den Apparat Ibañez ausgeführten Maßvergleichung die auf Seite 27, Band IV ausgesprochene Anregung wiederholen, es möchte mit demselben Draht, der zur Simplonmessung diene, eine der mit dem Apparat Ibañez bestimmten Grundlinien nachgemessen werden, um auch die äußere Übereinstimmung zwischen der Maßeinheit beider oder deren gegenseitige Relation nachzuweisen. Ist diese einmal festgesetzt, so können in verschiedenen Gegenden der Schweiz mit verhältnismäßig geringem Aufwand eine ganze Reihe von neuen Grundlinien gemessen und schwache Partien der Landestriangulation verbessert und in besseren organischen Zusammenhang gebracht werden. Unsere jetzigen drei Grundlinien liegen so weit auseinander, daß eine Kontrolle des Hauptnetzes und desjenigen zweiter Ordnung sehr wünschbar wäre.

Über die Kosten der Messung bringen wir in freier Übersetzung:

„Die Messung der Basis durch den Simplontunnel brachte eine Reihe von Ausgaben mit sich, welche wir in drei verschiedene Rubriken einteilen können: 1. Beschaffung des nötigen Materials; 2. Vorbereitungskosten; 3. Kosten der Messung selbst, Unterhalt und Reisekosten des Personals während der Periode vom 15. bis 25. März.

1. Instrumente:

Invardrähte . . . . .	Fr. 816. 90
Verschiedene Apparate . . . . .	„ 2815. 90
Acetylenlampen . . . . .	„ 191. 55
	<u>Fr. 3824. 35</u>

2. Druckkosten und Verschiedenes . . . . . „ 714. 70

3. Reisekosten und Gehalte des Personals Fr. 9156. 90

Fr. 13695. 95

Dies macht ungefähr 680 Fr. für den zweifach gemessenen Kilometer und wenn der Betrag für die Instrumente in Abrechnung gebracht wird, kommt die Doppelmessung eines Kilometers auf rund 490 Fr.

Die Ausgaben für die Messung der drei Basislinien der schweizerischen Triangulation haben sich auf einen Totalbetrag von 37600 Fr. belaufen, im Mittel zu 4620 Fr. für die Doppelmessung eines Kilometers. Man ersieht daraus, daß die neue Methode der Schnellmessung vermittelt Invardraht, die wir am Simplon angewendet haben, trotz der schwierigen äußern Umstände nur den neunten bis zehnten Teil der früher angewandten kostete.“

Wenn es nun auch total verfehlt wäre, den Satz von 490 Fr. pro Kilometer allgemein anzunehmen, da die Reisekosten eine Linie von 2 Km. Länge im absoluten Betrage in gleicher Höhe belasten wie eine solche von 20 Km., so ergibt sich doch unter allen Umständen gegenüber den Basismessungen der achtziger Jahre eine ganz bedeutende Ersparnis und damit auch die Möglichkeit, die Zahl unserer Basislinien bedeutend zu vermehren. Dabei denken wir uns nicht eine Normallänge von 2,5 Km., sondern glauben, daß unter Umständen bis zu 1 Km. Länge heruntergegangen werden könnte, wenn die Terrainverhältnisse es nötig machen. Und auch die Möglichkeit zugegeben, daß die Genauigkeit der neuen Basislinien diejenige der alten nicht ganz erreichen würde, so kann das doch nicht davon abhalten, dieselben zweckmäßig zu vermehren, durch Lokalnetze miteinander zu verbinden und diese letztern in das Hauptnetz einzugliedern. Das Gefüge unserer Landstriangulation zweiter und dritter Ordnung, das im Kanton Zürich beispielsweise sehr zu wünschen übrig läßt, könnte dadurch nur gewinnen.

St.