

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 17/18 (1891)
Heft: 17

Artikel: Stadtvermessung Zürich
Autor: Rebstein, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-86108>

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: 13.02.2026

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

INHALT: Stadtvermessung Zürich. — Eisenbahnbestrebungen im Ct. Graubünden. I. — Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen. I. — Miscellanea: Ausgeschriebene

Stellen. Eine Excursion des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins nach Frankfurt a. M. Aluminium-Preise. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Stadtvermessung Zürich.

Das seltene Ereigniss der „Seegefrörne“ bot dem Katasterbureau der Stadt Zürich (Chef: Stadtgeometer D. Fehr) Gelegenheit, am 2. Februar 1891 eine Basis über die Eisfläche des Zürichsees, vom Hafendamm Enge bis zur neuen Badanstalt Riesbach, directe zu messen und durch Anschluss derselben an die trigonometrisch bestimmten Punkte, die in den Jahren 1887 und 1888 ausgeführte Triangulation der Stadt Zürich einerseits auf eine neue Art zu prüfen, anderseits zuverlässige Ausgangspunkte für eine allfällig später nothwendig werdende Ausdehnung des Netzes zu erhalten. Die Endpunkte der Basis wurden auf festem Terrain versichert und zwar im Hafen Enge auf einem Steinquader im Niveau des Eises, bei der neuern Badanstalt in Riesbach in der Pflasterung des Treppenvorbaues der Quaimauer, sehr nahe an der Deckplatte der Letzteren.

Bei dieser Wahl der Punkte konnte man den Theodoliten, den man nicht nur zur Winkelmessung, sondern auch zur Absteckung der Basis benutzte, auf eisfreiem, nicht nachgiebigem Terrain aufstellen und ausserdem musste man bloß bei einer einzigen Lattenlage senkeln.

Zur Bestimmung der Lattenlänge diente ein von der eidg. Eichstätte in Bern auf zwei Temperaturen abgeglichener Comparator. Vor und nach der Messung haben zwei Geometer unabhängig von einander die Latten abgeglichen.

Wie schon bemerkt, fand die Absteckung der Basis mittelst des Theodoliten statt. Die Zwischenpunkte wurden in Distanzen von je 50 m durch Jalons bezeichnet. Die Basis ward viermal gemessen, jedesmal mit zwei 5 Meter-Latten und durch verschiedene Messgehilfen. Um das Rutschen der Latten auf dem Eis möglichst zu vermeiden, umwickelte man die Enden derselben mit dickem Bindfaden.

| | |
|---|-----------|
| Die I. Messung von Riesbach aus ergab als Länge | 853,380 m |
| „ II. „ „ Enge „ „ „ „ | 853,373 „ |
| „ III. „ „ Riesbach „ „ „ „ | 853,383 „ |
| „ IV. „ „ Enge „ „ „ „ | 853,383 „ |

Plausibler Werth der Länge gleich dem arithmetischen Mittel der vier Messresultate 853,380 m

Die plausibeln Fehler betragen:

$\lambda_1 = 0$, $\lambda_2 = +7$ mm, $\lambda_3 = -3$ mm, $\lambda_4 = -3$ mm, folglich der mittlere Fehler einer Messung

$$\mu = \sqrt{\frac{\lambda \lambda}{3}} = \sqrt{\frac{67}{3}} = 4,7 \text{ mm.}$$

und der mittlere Fehler des Resultates =

$$= \frac{4 \cdot 7}{\sqrt{4}} = \pm 2 \cdot 3 \text{ mm.}$$

Nimmt man an, dass der mittlere Fehler einer direct gemessenen Linie proportional der Quadratwurzel aus der Länge derselben sei, so ergibt sich der mittlere Fehler der Längeneinheit zu

$$\frac{4 \cdot 7}{\sqrt{853,380}} = \frac{4 \cdot 7}{29,2} = 0 \cdot 16 \text{ mm pro Meter.}$$

An dieser Stelle mag angeführt werden, dass Koppe die Aarberger Basis von 1880 auch mit gewöhnlichen fünf Meter-Latten längs gespannter Schnüre mass und als mittleren Fehler 0,28 m pro Meter fand.

Vor der Messung ergab die Vergleichung der Latten mit dem Comparator eine Lattenlänge von

$$5000,489 \text{ mm}$$

Nach der Messung ergab die Vergleichung der Latten mit dem Comparator eine Lattenlänge von

$$5000,516 \text{ „}$$

$$\text{Mittel } 5000,503 \text{ mm.}$$

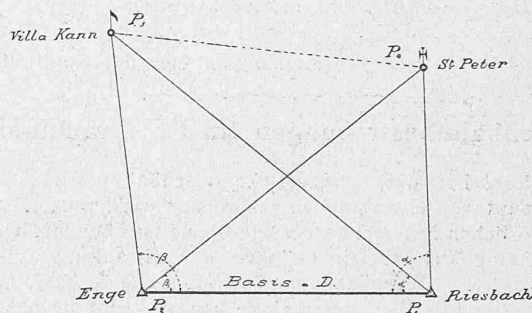
Auf 5 m Länge sind somit 0,503 mm und also auf 853,380 m 4,28 mm zuzuschlagen, so dass die gemessene Länge

$$853,380 \text{ m}$$

$$+ 0,086 \text{ „}$$

$$853,466 \text{ m beträgt.}$$

Hievon kommt in Abzug die Reduction auf den Meereshorizont im Betrage von 0,053 mm (Jordan Bd. III pag. 75), also ist die Basis mit **853,413 m** in Rechnung zu bringen.



Am 3. Februar wurden die Winkel α , α_1 , β und β_1 in den Punkten P_1 und P_2 je 5 mal in beiden Lagen des Fernrohrs durch Repetition gemessen und hiebei gefunden:

$$\alpha = 50^\circ 55' 22'' \text{ neue Theilung}$$

$$\alpha_1 = 98^\circ 60' 66'' \text{ „ „}$$

$$\beta = 108^\circ 00' 01'' \text{ „ „}$$

$$\beta_1 = 58^\circ 20' 06'' \text{ „ „}$$

Bei der neuen Stadtvermessung kommen die rechtwinkligen sphärischen conformen Coordinaten nach Gauss zur Anwendung. Das Meridiancentrum von Kern der neuen Sternwarte in Zürich, welches in das internationale Gradmessungsnetz eingeschaltet ist, ist der Nullpunkt des Coordinatensystems und der durch diesen Punkt gehende Meridian die Abscissenaxe desselben. Durch strenge Ausgleichung der Messungen nach den Grundsätzen der Methode der kleinsten Quadrate erhielt man folgende Coordinaten:

| | y m | x m |
|------------------------------|------------------------|-----|
| $P_1 = + 736,671 \pm 0,012$ | $+ 762,394 \pm 0,009$ | |
| $P_2 = + 1581,145 \pm 0,004$ | $+ 1217,111 \pm 0,005$ | |

Mittelst dieser Angaben und der gemachten Messungen hat man nun die Coordinaten der Punkte P_1 und P_2 nach den bekannten Lösungen des Problems der zwei unzugänglichen Punkte berechnet und erhalten:

| | y | x |
|-----------------------|--------------|---|
| für $P_1 = + 285,781$ | $+ 1740,574$ | |
| „ $P_2 = + 1058,774$ | $+ 2080,785$ | |

Hieraus findet sich die Entfernung $P_1 P_2$ zu

$$D = 853,435 \text{ m}$$

Die directe Messung ergab $D = 853,413 \text{ „}$

$$\text{Differenz } 0,022 \text{ m}$$

oder 1 : 40000 der gemessenen Länge.

Zur Vergleichung lassen wir hier auch die Abweichungen folgen, welche sich nach den im Jahr 1888 ausgeführten Controlmessungen ergeben haben.

| | Gemess. Länge m | Berechn. Länge m | Differenz m | Genauigkeitsgrade | Bemerkungen |
|---|-----------------|------------------|-------------|-------------------|------------------------------|
| 1. \triangle Heidlenkmal — \triangle Hirschengraben | 215,695 | 215,596 | 0,009 | 1 : 24,000 | geeignetes Terrain Staßf. m. |
| 2. \triangle Bahnhoffrond. — \triangle Rennw. | 340,122 | 340,111 | 0,011 | 1 : 30,000 | |
| 3. \triangle Obere Mühlesteig — \triangle Hotel Central | 282,343 | 282,334 | 0,009 | 1 : 30,000 | |
| 4. \triangle Hotel Centr. — \triangle Bahnhofp. | 174,393 | 174,398 | 0,005 | 1 : 35,000 | |
| 5. \triangle Bahnhofpl. — \triangle Bahnhoffrondelle | 123,389 | 123,392 | 0,003 | 1 : 40,000 | |
| 6. \triangle Utoquai — \triangle Quaibrücke | 445,886 | 445,889 | 0,003 | 1 : 150,000 | |
| 7. \triangle Alpenquai — \triangle Paradepl. | 402,162 | 402,157 | 0,005 | 1 : 80,000 | |

Angesichts dieser Ergebnisse kann man die Frage aufwerfen, ob für Städtevermessungen der hier erlangte grosse Genauigkeitsgrad erforderlich sei. Hierauf möchten wir erwiedern, dass die Fehlerlicenz sich im Allgemeinen nach dem Bodenwerth zu richten hat und demgemäss in Städten mit grosser baulicher Entwicklung nur kleine Fehler geduldet werden dürfen. Nun lehrt aber die Erfahrung, dass die Sorgfalt, welche auf die Messungen verwendet werden muss, um vorgeschriebene enggezogene Fehlergrenzen einzuhalten, von selbst zu genaueren als den verlangten Resultaten führt; wenigstens blieben die Fehler bei den neueren Städtevermessungen von St. Gallen und Zürich weit unter dem gestatteten Masse.

Hottingen-Zürich, den 11. April 1891.

J. Rebstein,

Vermessungsexperte der Stadt Zürich.

Eisenbahnbestrebungen im Ct. Graubünden.

I.

Man hat die bündnerische Eisenbahnpolitik, sofern überhaupt von einer solchen gesprochen werden kann, schon oft verglichen mit jenen wechsellvollen Bestrebungen, welche am Anfang der fünfziger Jahre der Gestaltung unseres schweizerischen Eisenbahnnetzes vorausgegangen sind. Genau so wie damals bei der Anlage unserer Hauptlinien Zerfahrenheit und die Befriedigung localer Interessen einen einheitlichen Gedanken, ein zielbewusstes, den Bedürfnissen des *ganzen* Landes entsprechendes Vorwärtsgehen nicht aufkommen liessen, genau so scheint es im Lande Graubünden, das die kleine Schweiz in weiterer Verkleinerung darstellt, nun gehen zu wollen.

Betrachtet man die Erfolge der bündnerischen Eisenbahnbestrebungen vom Lukmanier-, Greina-, Splügen-, Scalettabis zum jüngsten Albula-Projeete, so sind dieselben jeweilen bis zur Financirung angelangt und dort auch richtig stecken geblieben. Sorgfältig ausgeführte Vorarbeiten, gründliche Kostenberechnungen, eine ausgedehnte und interessante technische Literatur, ganze Stösse bedruckten Papiers geben Zeugnis von dem ernsthaften Willen, das Bündnerland den Segnungen des Eisenbahnverkehrs zu erschliessen; von einer Umsetzung des Gedankens in die That war aber nur wenig zu bemerken.

Fragen wir nach den Ursachen dieses langsamen und zaudernden Entwicklungsganges, so sind dieselben wesentlich die nämlichen, die dazu beigetragen haben, dass auch die Schweiz sich dem Eisenbahnverkehr verhältnissmässig sehr spät erschlossen hat. Waren schon beim Bau der schweizerischen Eisenbahnen die Terrainschwierigkeiten viel grösser als in unsern Nachbarländern, so trifft dies bei der Anlage eines Eisenbahnnetzes im Canton Graubünden in noch viel höherem Masse zu. Neben diesen Hemmnissen, welche die Bodengestaltung der Ausführung und dem lohnenden Betrieb von Eisenbahnlinien entgegenstellt, sind es namentlich die knapp bemessenen finanziellen Mittel, über die der Canton Graubünden zu verfügen hat, die nur ein bedächtiges Vorwärtsschreiten gestatten. Dazu kommt noch der Concurrenzkampf der verschiedenen Thalschaften unter einander, deren jede mit der Bahn beglückt sein und nicht zugehen will, dass die andere früher dazu kommen soll. Vielleicht mischt sich damit — wer wagt es dies zu entscheiden — noch ein gewisser Mangel an vorwärtsdrängender Energie; denn bezeichnend für die dortigen Zustände ist es immerhin, dass ein *Ausländer*, dem allerdings die erwähnte Eigenschaft nicht abgesprochen werden kann, es dazu gebracht hat, die *erste* eigentliche bündnerische Eisenbahn, die Linie Landquart-Davos, ins Leben zu rufen.

Werden alle diese Verhältnisse ins Auge gefasst, so möchten wir dem Canton Graubünden vor Allem wünschen, dass er nicht alle jenen bitteren Erfahrungen zu machen habe, deren Ursache unsere von Anfang an verfehlte schweizerische Eisenbahnpolitik gewesen ist. Möge das Bündnerland im Gegentheil sich diese Erfahrungen nutzbar machen und die Lehre daraus ziehen, dass nur die Ausführung eines

wohlüberlegten Planes, der so viel als möglich die Wohlfahrt des *ganzen* Landes im Auge hat, vor Schädigung bewahren kann. Vor Allem möchten wir wünschen, dass die vorhandenen und noch zufließenden Mittel nicht in unsinnigen, theuren und unrentablen Anlagen oder in Concurrenzlinien vergeudet werden.

Wenn von solchen oder ähnlichen Gesichtspunkten ausgegangen wird, so verdient ein Gutachten*), das Herr Oberingenieur R. Moser in Zürich Ende letzten Jahres verfasst hat, das aber erst kürzlich der Oeffentlichkeit übergeben worden ist, erhöhte Bedeutung. Dasselbe befasst sich zuerst in allgemeiner Weise mit der Frage der zweckmässigsten Verbindung des Engadins mit übrigen Theilen des Cantons Graubünden, beziehungsweise mit der Cantons-hauptstadt und dem schweizerischen Eisenbahnnetz, um darauf in einem zweiten Abschnitt speciell auf die Anlage einer Albulabahn überzugehen. Wir empfinden es dabei als einen Mangel, dass das bezügliche aus den HH. Thomas Albertini, Paul Buol und M. Risch bestehende Initiativ-Comite der Albulabahn aus Rücksichten gegenüber der Eisenbahnbank die Kostenberechnung des Herrn Moser nicht in das Gutachten aufgenommen hat. Wir wollen nunmehr in nachfolgendem versuchen den Gedankengang der sehr beachtenswerthen Arbeit unsern Lesern vorzuführen.

Im ersten Theil seines Gutachtens hat sich Herr Moser vor die Frage gestellt: Welches ist in Beziehung auf Bau und Betrieb die günstigste Verbindung zwischen dem Engadin und dem übrigen Theil von Graubünden? Er sagt hierüber was folgt:

Jetzt führen drei Strassen: Julier, Albula und Flüela ins Engadin, allein bei Anlage einer Bahnverbindung kann, sofern der Betrieb auch im Winter ohne Störung erfolgen soll, eine Ueberschreitung der eigentlichen Passhöhen, wie bei diesen Strassen, nicht in Frage kommen, sondern es müssen in geringerer Höhe die Bergrücken mit Tunneln unterfahren werden. Die Anlage grosser Tunnel erfordert aber, wie bekannt, grosse Kosten. Von besonderer Wichtigkeit ist sodann auch die Höhenlage, weil im Allgemeinen, abgesehen von localen Verhältnissen, mit der Höhe über Meer der Bau und namentlich der Betrieb einer Bahn erschwert werden. Im Allgemeinen wird daher demjenigen Uebergang der Vorzug gebühren, der bei tiefster Lage die geringste Tunnellänge erfordert.

An Hand der topographischen Karte mit Horizontalcurven im Masstab 1 : 50 000 lassen sich diese allgemeinen Verhältnisse mit vollkommen genügender Sicherheit ermitteln und es ist derselben vorerst zu entnehmen, dass bei einer Verbindung des Engadins mit den übrigen Theilen des Cantons Graubünden nur von der Benützung der nachfolgenden Thäler und Pässe die Rede sein kann:

1. Caveraccia- und Innthal mit Piz Longhin.
2. Julia und Innthal mit Julierpass.
3. Albula und Beverserthal mit Albulapass.
4. Sertig und Sulsannathal mit Scalettapass.
5. Dischma und Sulsannathal mit Scalettapass.
6. Dischma und Susascathal mit Schwarzhorn.
7. Flüela und Susascathal mit Flüela.
8. Vereina und Susascathal mit Fless.

Das sind, wenn nicht alle, doch die tiefsteingeschnittenen und daher günstigsten Thäler, welche in Betracht kommen können.

Mit Hülfe der bereits erwähnten topographischen Karte ist nun der Abstand der Horizontalcurven dies- und jenseits der Scheidewand für verschiedene Höhenlagen bzw. für 1800, 1850, 1900 und 2000 m Höhe über Meer und damit auch für jeden Fall annähernd die Tunnellänge ermittelt worden und es findet sich das Resultat in nachstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

Aus diesen massgebenden Zahlen geht hervor, dass von allen bündnerischen Pässen, welche bei der Durch-

*) Gutachten über die Anlage einer Albulabahn und die zweckmässigste Bahnverbindung mit dem Engadin von Oberingenieur R. Moser, zu Händen des Albula-Comites. — Chur, Druck von Gebr. Casanova 1891.