

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 17 (1919)

Heft: 3

Artikel: Das Präzisionsnivellement durch den Lötschbergtunnel : vom 19. bis
24. Mai 1913

Autor: Zölly, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-185566>

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: 15.03.2025

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

Das Präzisionsnivellement durch den Lötschbergtunnel

vom 19. bis 24. Mai 1913.

Von Dipl. Ing. *H. Zölly*, Chef der Sektion für Geodäsie der schweizerischen
Landestopographie, Bern.

(Fortsetzung.)

B. Durchführung der Arbeiten.

1. Vorbereitungsprogramm.

Fixpunkte. Die erste Begehung des Lötschbergtunnels durch Herrn Direktor Held und Ingenieur Zölly am 13. Juni 1912 hatte ergeben, daß eine ähnliche Erstellung der Fixpunkte im Innern des Tunnels wie im Simplontunnel¹ nur teilweise stattfinden konnte. Während im Simplontunnel in den Kilometerkammern besondere Schachtpunkte erstellt worden waren, wurden alle Fixpunkte im Lötschbergtunnel, in ähnlicher Art und Weise wie im Simplontunnel die Zwischenpunkte, angebracht. In Abständen von 200 m, beginnend bei der ersten Zwischennische km 0,065 von Tunnelportal Nord wurde je ein Bronzebolzen horizontal in das Betonfundament des westlichen Widerlagers zirka 10–20 cm unter Schwellenhöhe eingelassen. Der mit dem Versetzen der Fixpunkte Beauftragte hatte Befehl, die Bolzen in der Regel in die Mitte der Nische anzubringen. Um sicher zu sein, daß bei der Durchführung des Nivellements die Miren stets auf den Fixpunkten vollständig senkrecht gestellt werden konnten, bediente man sich beim Versetzen der Bolzen einer 3 m hohen Mire. Es zeigte sich im Verlaufe der Arbeit, daß des knappen Tunnelprofils wegen an vielen Nischen die Punkte bald mehr oder weniger weit von der Nischenmitte entfernt versetzt werden mußten, da öfters das obere Mirenende die Tunnelwand berührte. Mit einer einzigen Ausnahme wurden alle Bolzen am westlichen Widerlager versetzt; einzig Fixpunkt km 14,065 befindet sich am östlichen Widerlager. An beiden Tunnelportalen wurde an beiden Widerlagern je ein Fixpunkt versetzt; auf der Nordseite zwei Kappenbolzen, neuestes Modell $\text{---}\odot\text{---}$ A und $\text{---}\odot\text{---}$ 332,

¹ „Das Nivellementspolygon über den Simplonpaß und durch den Tunnel.“ Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz. Band XII. Zürich 1910. Tafeln X und XI.

auf der Südseite ein Kappenbolzen — A und ein Bronzeschild N. F. 180.

Das Versetzen der Fixpunkte besorgte Herr Straub, Zeichner der Landestopographie, mit einem geübten Meßgehilfen und drei Handlangern während der Tunnelarbeiten in den Tagen vom 27. Juli bis 3. August 1912.

Lampen. Während der Ausführung des Baunivellements 1907—1911 benützte der Unterzeichnete anfänglich dieselben Karbid-Velolampen zur Beleuchtung der Miren, die beim Simplon-nivellement Verwendung gefunden hatten. In verstärktem Maße wie damals im Simplon, machte sich die umständliche und viel Sorgfalt heischende Behandlung der Lampen unangenehm geltend, so daß bald die gewöhnlichen Mineurlampen ohne Reflektor die teuren Lampen ersetzen mußten. Schließlich fand eine verbesserte Mineurlampe, Marke Aquila, mit Reflektor Verwendung, die vor allem keine besonders sorgfältige Behandlung erforderte und bei einer Füllung ohne Unterbruch 8—10 Stunden brannte. Die ausgezeichneten Erfahrungen bewogen uns, zwanzig solcher „Aquila Karbid“-Lampen anzuschaffen, die dann auch wirklich die größte Zufriedenheit der ausführenden Ingenieure ernteten.

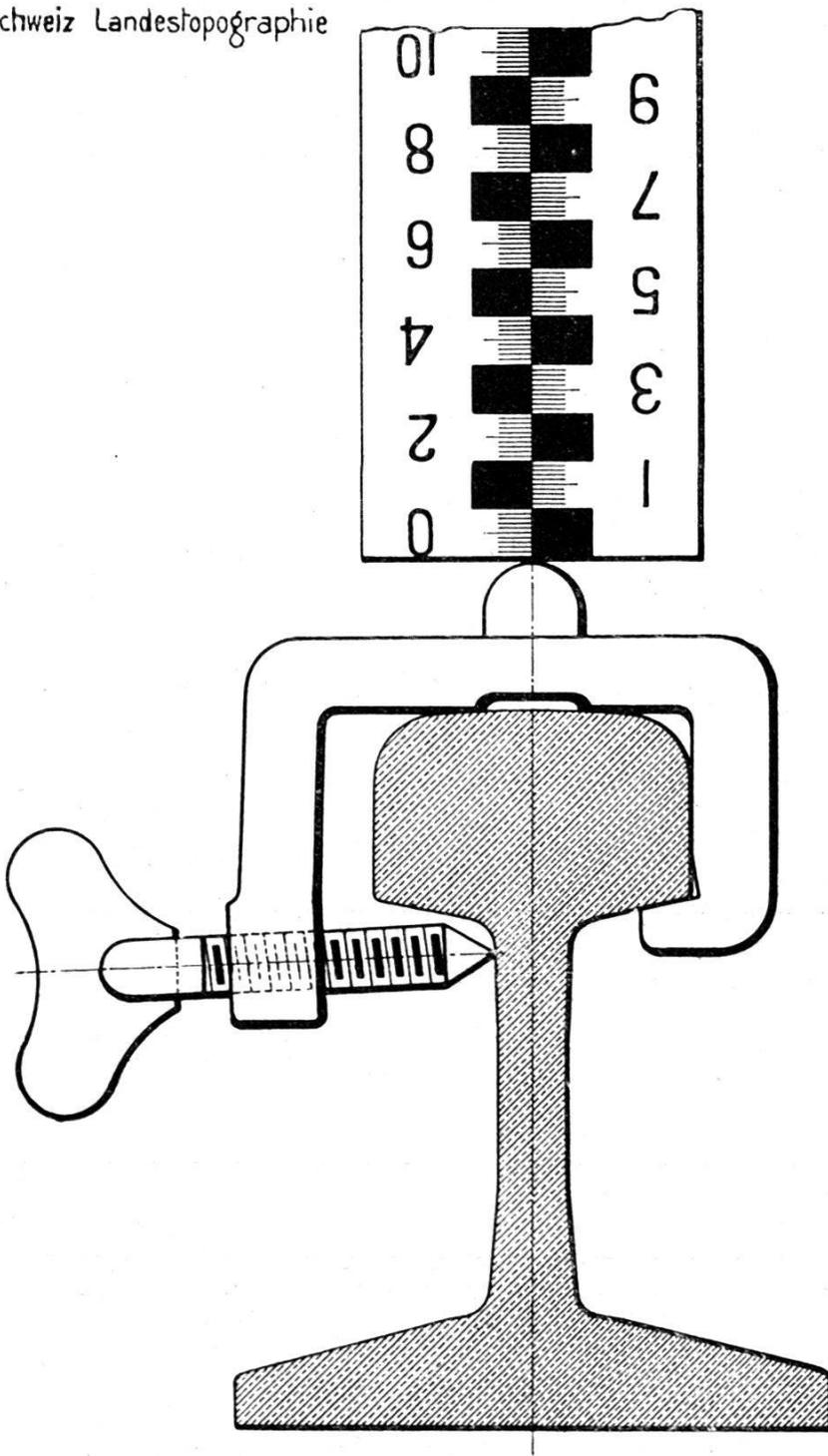
Hilfsmittel für Miren- und Instrumentenstand. Der Arbeitsfortschritt im Lötschbergtunnel im Sommer und Herbst 1912 hätte ermöglicht, daß zum größten Teil die Nivellierinstrumente auf dem Planum der westlichen Tunnelhälfte hätten aufgestellt werden können und daß für die Aufstellung der Miren die üblichen Fußplatten² Verwendung gefunden hätten. Besondere Vorkehrungen wären nur ausnahmsweise zu treffen gewesen. Anders stand es im Frühjahr 1913. Das Geleise auf der westlichen Tunnelhälfte sollte im Momente der Durchführung unserer Arbeit fertig erstellt, der Schotter überall geworfen sein.

Mirenfußplatten. Für die Miren wurden deshalb dieselben Schienenfußplatten vorgesehen, die im Simplontunnel-Nivellement (siehe Abbildung) gedient hatten; nur mußten sie, des verstärkten Schienenprofils wegen, neu geschmiedet werden.

Stativ-Auflager. Für die Aufstellung der Nivellierstative war vorgesehen, sie auf besondere Schienenaufsätze zu stellen,

² Siehe obige Veröffentlichung, Tafel IX.

Schweiz Landestopographie



Breite der Platte 10 cm

Schienen-Fussplatte

für

Präzisions-Nivellements.

wie sie bei der Längenmessung im Simplontunnel zur Aufstellung der Markenstative gedient hatten³. Diese Schienenaufsätze wurden uns in zuvorkommender Weise von der schweizerischen geodätischen Kommission zur Verfügung gestellt. Sie wurden unseren Nivellierinstrumentsstativen entsprechend zugearbeitet. Zur Stabilisierung der Stativstellung wurden zwei Beine, ähnlich wie beim Simplonnivellement, durch eine Eisenstange in unveränderter Lage festgehalten.

Die Versuche in Kandersteg am 19. Mai zeigten einerseits, daß die Montage der besonderen Stativschienenansätze an den Schienen zu zeitraubend waren. Andererseits fanden sich, infolge der Lagerung der Schienen in Stühlen, solide Stützpunkte für die Stativfüße vor, die zufälligerweise den für bequeme Instrumentenhöhe richtigen Abstand hatten, und schließlich zeigte sich, daß die bloße Aufstellung im Schotter bedeutend größere Stabilität bot, als allgemein, beispielsweise im Simplonnivellement, angenommen wurde.

Aufstellung des Programms. Eine Begehung des Tunnels Ende April 1913 durch die Ingenieure Gaßmann und Zölly hatte die Notwendigkeit erwiesen, die im Jahre 1912 erstellten Fixpunkte zu revidieren, da einzelne derselben durch hingeworfene Schienen und Schwellen teilweise beschädigt, teilweise durch Schotterhaufen verdeckt waren. Um diese Revision, vorgängig der eigentlichen Nivellementsarbeit, auszuführen, wurde bestimmt, daß eine besondere Arbeitsgruppe diese Arbeit übernehme, die gleichzeitig die Absteckung gleicher Zieldistanzen durch Bemalen der Schienen in Abständen von 50 m zu besorgen hatte. Nachdem uns anfangs Mai die Bewilligung erteilt worden war, am 20. Mai unsere Arbeiten im Tunnel zu beginnen, wurde das gesamte Instrumentarium und Material nach Kandersteg speditiert. Der Schreibende reiste mit seinen beiden Meßgehilfen N. Voisin und U. Fornage am 17. Mai nach Kandersteg, um an Ort und Stelle das nähere Detailprogramm mit den leitenden Ingenieuren der Berner Alpen-Bahn-Gesellschaft und mit denjenigen der Unternehmung aufzustellen.

Die Unterhandlungen im Verlaufe des 17., 18. und 19. Mai

³ Astronomisch-geodätische Arbeiten, volume XI, Mesure de la base géodésique du tunnel du Simplon, Zurich 1908 (Fig. 4, pag. 9).

führten zum Ergebnis, daß uns vom 19. Mai an der Tunnel jeweils vom letzten Schichtzug ab Kandersteg 9 Uhr abends bis zum ersten Schichtzug morgens 5 Uhr ab Kandersteg frei zur Verfügung stehen sollte. Besondere Vereinbarungen waren vorbehalten, sofern Spezialverfügungen von seiten der Generaldirektion von Bern eintreffen sollten. Wenn immer möglich sollte am Sonntag abend, 25. Mai, unsere Arbeit im Innern des Tunnels beendet sein.

Obwohl in jenen Tagen an der ganzen Lötschberglinie und im Tunnel überall fieberhaft gearbeitet wurde, — die Betriebseröffnung stand kurz bevor — konnten unsere Arbeiten, dank der Zuvorkommenheit des verantwortlichen Tunnelingenieurs Herrn Payot, glatt und ohne nennenswertes Hindernis durchgeführt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Optische Präzisionsdistanzmessung.

(Distanzlatten System Werffeli.)

Nachdem die nachstehend beschriebene Distanzlatte seit zirka drei Jahren bei Probemessungen geprüft und in letzter Zeit für die optische Distanzmessung von über 500 Polygonpunkten nach mittleren Genauigkeitsanforderungen (Instruktion II) verwendet wurde, dürfte der Zeitpunkt gekommen sein, der Fachwelt diese Neuerung bekannt zu geben.

Der Reichenbach'sche Fadendistanzmesser oder ähnliche optische Lösungen sind die Grundlage der Methode. Zur möglichsten Verkleinerung des Einflusses einer Differenz-Refraktion an beiden Ablesestellen der Distanzlatte wurde diese als horizontale Latte, senkrecht zur Visur, konstruiert. Die horizontale Latte, senkrecht zur Visur, gestattet die Verwendung ein und desselben Höhenwinkels sowohl zur Höhenberechnung, als auch zu einer einfachen Rechnung für die Reduktion auf den Horizont. Eine Fadenkonstante von $C = 100$ genügt und reduziert die Länge der Latte auf eine praktische Größe von 1,5 Meter.

Um eine Präzision in der Ermittlung des Lattenabschnittes zu erreichen, muß an beiden Faden eine Mitte-Feld-Ablesung möglich sein. Dieser Bedingung wird bei der in der Figur ab-