

Die geodätischen Arbeiten für die Bestimmung der Richtung, der Länge und der Höhenverhältnisse des Simplontunnels [Schluss]

Autor(en): **Rosenmund, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Konkordatsgeometer [ev. = Journal de la Société suisse des géomètres concordataires]**

Band (Jahr): **4 (1906)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-179222>

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.

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 geodätischen Arbeiten für die Bestimmung der Richtung, der Länge und der Höhenverhältnisse des Simplontunnels.

(Schluß.)

Nach den Ausführungen in den Nr. 1 und 2 der Zeitschrift lassen wir nun in einem uns freundlich zur Verfügung gestellten Manuskript Herrn Prof. Dr. Rosenmund das Wort über die

Schlusskontrolle.

Die am 15. August 1905 stattgehabte Schlußkontrolle des Simplontunnels ergab

eine seitliche Abweichung der Axrichtung von 0,202 m

eine Abweichung nach der Höhe von 0,087 m

und eine Abweichung in der Länge von 0,79 m

Zu diesen Ergebnissen ist folgendes zu bemerken: Die Verhältnisse sind zurzeit am Simplontunnel für eine Absteckung noch nicht günstige. Namentlich in der Partie zwischen km 12,9 und 13,6 von Bahnhof Brig aus¹⁾, in welcher vom First des Stollens herab die warmen Wasserergüsse hervorquellen, ist die Luft durch Nebelbildungen stark getrübt.

¹⁾ Um aus den Stationierungen von Bahnhof Brig gerechnet auf die Entfernungen vom nördl. Richtstollenportal überzugehen, muß eine Differenz von 2,4 km abgezogen werden.

Für die Richtungskontrolle wurde auf der Nordseite des Tunnels bei Querschlag 35 bei km 9,1 begonnen, woselbst über einem aus früheren Absteckungen als Mittellage für die Axrichtung gefundenen Fixpunkt eine Azetylenlampe aufgestellt worden war. Das Absteckungsinstrument (durchschlagbares Fernrohr) wurde über einem 1400 m weiter einwärts gelegenen, ebenfalls von früher her festgelegten Punkt der Axrichtung aufgestellt. Aus diesen zwei Punkten galt es die Axe weiter tunneleinwärts abzustecken und zwar erstmals zu bestimmen, wo dieselbe bei der Kulmination des Tunnels, noch 1500 m weiter einwärts bei km 12,0 durchgehe. Die Art der Bestimmung der neuen Punkte war die gleiche, wie am Simplon bei allen Richtungskontrollen überhaupt. Nach Einrichtung des Absteckungsinstrumentes auf die Lampe rückwärts (auswärts) wurde das Fernrohr durchgeschlagen und hierauf die bei dem neu zu bestimmenden Punkt der Axrichtung aufgestellte Azetylenlampe vorwärts (einwärts) durch telephonische Verständigung mit der Beobachtungsstation, so lange verschoben bis das Fadenkreuz des Absteckungsinstrumentes die Flamme der Lampe deckte. Die entsprechende Stellung der Lampe wurde in bezug auf einen in der Tunnelsohle eingelassenen Ausgangsfixpunkt eingemessen. Dieses Einrichten der Lampe vorwärts wurde mindestens acht mal wiederholt. Die mittlere horizontale Entfernung der sämtlichen Einstellungen der Lampe von dem Ausgangsfixpunkte aus lieferte den Punkt, durch welchen die abgesteckte Axe hindurchging.

Nachdem auf diese Weise ein Punkt der Axrichtung bei der Tunnelkulmination abgesteckt war, wurde das Absteckungsinstrument auf diesen neuen Punkt gebracht, die Lampe rückwärts blieb bei km 9,1, ein weiterer Punkt der Axe wurde in gleicher Weise, wie vorstehend beschrieben 950 m noch weiter tunneleinwärts, bei km 12,95 abgesteckt. Bis dahin hatte man völlig klare Luft gehabt. Vom Kulminationspunkt aus sah man noch prächtig die 2900 m weiter auswärts stehende feste Lampe. Bei km 12,95 befand man sich am Eingang in die Nebelschicht und auch bereits im unausgebauten Stollen. Dorthin wurde das Absteckungsinstrument gebracht, die Lampe rückwärts auf dem abgesteckten Axpunkt der Tunnelkulmination etabliert; der nächste Punkt konnte nur noch zirka 180 m weiter einwärts bei km 13,13 abgesteckt werden. Anstatt diese neu erhaltene kurze Richtungslinie weiter

nach Süden fortzusetzen, ging man nun auf die Südseite über, um von dort aus mittelst längeren, früher festgelegten Richtungs-
linien ebenfalls die Axrichtung bis km 13,13 zu verlängern. Bei den Schwierigkeiten des Tunnelbaues und der Notwendigkeit der Anlage von Sohlengewölben auf mehrere Kilometer Entfernung waren dort die früheren in der Sohle des Stollens angebrachten Fixpunkte zerstört, so daß man bis auf eine Entfernung von 5,4 km vom südlichen Richtstollenportal für Aufstellung der Lampe rückwärts, auf 7,1 km für die Instrumentstation zurückgehen mußte. Der nächste neu abgesteckte Axpunkt lag noch 1400 m weiter einwärts. Von dort aus verminderten sich die Visurweiten für die folgenden Axpunkte auf 400, 95 und endlich 65 m, mit welcher letzterer der Punkt km 13,13 erreicht und dort die eingangs erwähnte Abweichung konstatiert wurde. Die von Süden her abgeleitete Axe lag östlich von der von Norden abgesteckten.

Diese Richtungskontrolle erforderte 19 Stunden Zeit ununterbrochener Arbeit. Wenn eine frühere, provisorische Kontrolle, vorgenommen unter schwierigen Verhältnissen während einer nur vorübergehenden Arbeitseinstellung im Baubetrieb, eine Seitenabweichung von nur 5 cm gefunden hatte, so rührt die Differenz mit dem nun definitiven Ergebnisse daher, daß jene bei Verlängerung der südlichen Axe um bis auf einen von Norden her während des Baues abgesteckten Fixpunkt bei km 12,95 gegangen war, welcher Fixpunkt selbst aber um 17 cm von der Tunnelaxe gegen Osten hin verschoben ist. Der in dieser Zeitschrift Nr. 8, 1905, Seite 98 angeführte Betrag von 6 cm bezieht sich auf den von mir geschätzten wahrscheinlichen Fehler, herrührend von der Triangulation und den nur zufälligen Fehlern der inneren Absteckung. Der wirkliche Fehler kann größer ausfallen einestheils deshalb, weil bei kleinen Beobachtungsreihen wie hier die Theorie unsicher wird, anderenteils aber auch, weil neben zufälligen noch einseitig wirkende Fehler das Ergebnis beeinflussen können, und solche Fehler der letzteren Kategorie haben wahrscheinlich bei den inneren Absteckungen einen bedeutenden Anteil genommen.

Für die Uebereinstimmung der Höhen sollten im ganzen bei der Schlußkontrolle 3800 m durchnivelliert werden in den zwei Nächten vom 13./14. und vom 14./15. August. Herr Ingenieur R. Gaßmann von der schweiz. Landestopographie hatte die Aufgabe dieses Nivellements übernommen. Bei der stellenweise 30 °

übersteigenden Hitze und den Schwierigkeiten, welche die Dunkelheit im Tunnel einem präzisen Arbeiten entgegenstellt, war es innerhalb der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit von zwei Nächten nur möglich 3 km zu nivellieren. Die Höhendifferenz der bleibenden Zwischenstrecke war von Herrn Muzzani, Ingenieur der Bahngesellschaft, schon früher nivelliert worden und das bezügliche Ergebnis wurde daher für die endgültige Kontrolle beigezogen.

Man fand als Höhe eines Fixpunktes bei km 12,95

von Norden her 698,768 m

von Süden her 698,855 m

Differenz 0,087 m

Dieser für ein Nivellement von 65 km Polygonlänge (45 km über den Berg, 20 km im Tunnel) hohe Betrag würde noch um weitere 6 cm erhöht, wenn man an Stelle der für den Bau angenommenen ursprünglichen Nivellemente von Brig über die Simplon-Paßhöhe nach Iselle eine neuere, in den Jahren 1898—1900 ausgeführte Messung zu grunde legt. Es ist sicher, daß auch hier große systematische Fehler mitgewirkt haben, so namentlich Veränderungen der Tunnel-Sohle und damit der Höhenlage der Fixpunkte, auf denen ein Nivellement abgeschlossen wurde, um mehrere Monate oder ein ganzes Jahr später von ihnen aus wieder fortgesetzt zu werden.

Bei der Schlußkontrolle mußte nur noch eine Strecke von zirka 550 m durchgemessen werden, um die ganze Tunnellänge endgültig zu erhalten. Es sind nun im ganzen gemessen worden:

a) mit Meßstangen von rechteckigem Querschnitt, deren Länge vor und nach der Messung auf eigens erstellten Komparatoren verglichen wurde, längs der abgesteckten Axe oder einer zu derselben unter bestimmtem Winkel liegenden Geraden, mit Berücksichtigung der Neigung der Latten, zirka 12,15 km;

b) mit einem Meßrad von zirka 3 m Umfang, welches auf dem geradlinig gelegten Geleise des Tunnels hin und her gefahren wurde, wobei eine vorher nach Methode a) gemessene Strecke zur Bestimmung des Meßradkoeffizienten diente, zirka 7,61 km.

Aus den Messungen kann der mittlere kilometrische Fehler nach der Methode a) zu 3 cm, nach Methode b) zu 10 cm angenommen werden und daraus ist die erhaltene Abweichung wohl erklärlich. Die Simplontriangulation ließ einen wahrscheinlichen

Fehler in der Länge erwarten von 10 cm, welcher aber auf 56 cm erhöht wurde durch die Unsicherheit der dieser Triangulation zu grunde gelegten Basis, einer Seite des schweizerischen Dreiecknetzes, Wasenhorn-Faulhorn, welche nur durch trigonometrischen Anschluß an die im Tessin gemessene, 70 km entfernte eidgenössische Grundlinie angeschlossen ist. Die Längenmessung durch den Tunnel zwischen zwei außerhalb angelegten Fixpunkten ergab

als Entfernung	19755,52 m
währenddem dieselbe nach Triangulation	
sein sollte	19756,31 m
Differenz	0,79 m

Diese Differenz ist zum Teil den Fehlern in der Triangulation, zum Teil denjenigen der inneren Längenmessung zuzuschreiben.
Zürich, den 29. August 1905.

M. Rosenmund.

Güterzusammenlegungen und Bodenverbesserungen im Kanton St. Gallen.

Mit einer Beilage.

(Schluß.)

In das Grabser Unternehmen fielen 1600, in das Gamser 1000 Obstbäume; sie waren ebenfalls in die Ausführungspläne einzuzeichnen und von der Schatzungskommission einzuschätzen. Im allgemeinen wird die rationelle Durchführung einer Zusammenlegung vielfach erschwert, wenn viele und wertvolle Bäume in das Unternehmen fallen; wie leicht begreiflich, legen die Grundeigentümer Wert darauf, daß die wertvollsten Bäume, die sie mit Liebe und Sorgfalt aufgezogen haben, ihnen verbleiben; nicht immer lassen sich aber solche Wünsche berücksichtigen.

Die ins Unternehmen fallende Gesamtfläche beträgt bei Grabs 272 Hektar mit einem Bonitätswert von 1,053,126 Fr., bei Gams 377 Hektar mit einem Bonitätswert von 1,348,807 Fr.

Die Gemeinschaftsanlagen (Wege und Kanäle) erforderten beim Grabser Unternehmen eine Fläche von rund 15 Hektar mit einem Landwert von 53,000 Fr. (5,2 %), beim Gamser Unternehmen 15 Hektar mit einem Landwert von rund 54,000 Fr. (4 %).

Die Projektierung des Weg- und Kanalnetzes geschah durch das kantonale Kulturingenieurbureau, dem auch die gesamte Bau-