

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: 7 (1909)
Heft: 2

Artikel: Die Absteckung des Wasserfluh-Tunnels der Bodensee-Toggenburgbahn
Autor: Buser, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-180690>

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: 27.01.2026

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 Absteckung des Wasserfluh-Tunnels der Bodensee-Toggenburgbahn

von E. Buser, Konk.-Geometer, St. Gallen.

(Mit einer Tafel.)

Die Verbindung des Neckertales mit dem Thurtal, als Teilstrecke der 55 Kilometer langen Bodensee-Toggenburgbahn, wird durch den Wasserfluh-Tunnel hergestellt. Dieser Tunnel hat eine Länge von 3,55 Kilometer, beginnt bei Brunnadern im Anschluß an die dortige Stationsgerade mit einer Kurve vom Radius 400 m und 398,42 m Länge, nach welcher derselbe geradlinig verläuft und etwas unterhalb der Kirche Lichtensteig in der Schwendi endigt.

Durch die Axabsteckungen vom Juni 1905 wurden die Stationsgerade Brunnadern und ebenso die Endgerade des Tunnels in der Schwendi-Lichtensteig fixiert. Diese zwei Geraden, an eine provisorische Triangulation angeschlossen, welche für eine Variante im Jahre 1903 ausgeführt wurde, lieferten eine Berechnung für die Länge des Tunnels. Ebenso wurde im Sommer 1903 anlässlich der Vorarbeiten für die Sektion St. Gallen-Wattwil ein Nivellement über die Wasserfluh ausgeführt, welche Daten über die Höhenverhältnisse Aufschluß gaben.

I. Die äussern Messungen.

A. Die Bestimmung der Richtung.

Bei der Rekognoszierung im September 1906 zeigte sich, daß es ohne große Mühe gelingen werde, die Tunnelaxe direkt über

den Berg mit einem Minimum an Übergangspunkten abzustecken. Wir versicherten in Lichtensteig zwei Punkte der abgesteckten bzw. verlängerten Geraden, welche als Axsignale Schwendi und Bahnhof bezeichnet, günstig plaziert und während dem Bau keinen Veränderungen ausgesetzt sind. Die Fixierung besteht in einer Eisenröhre mit innerem Durchmesser von Jalondicke in einem Betonklotz von 40 cm im Geviert und 70 cm Tiefe eingegossen.

Beim ersten Auskundschaften auf Toggenburg steckten wir entsprechend Beobachtungen von Axsignal Bahnhof aus, eine Fahne in möglichster Nähe der Axe. Der auf Axsignal Bahnhof gemessene kleine Winkel Fahne Axsignal Schwendi lieferte eine Berechnung (Distanz Bahnhof-Toggenburg aus der topographischen Karte) für die zur Axe rechtwinklunge Verschiebung der Fahne, damit dieselbe in die Axe zu stehen kommt. Auf ähnliche Art konnte der rechtwinkluge, kleine Abstand eines Stadels auf die verlängerte Linie auf dem Signal Gruben berechnet werden, welche Distanz als Orientierung diene.

Mit Bautheodolit und den nötigen Werkzeugen ausgerüstet, verfügten wir uns auf die Toggenburg, d. h. auf die obere Partie des ziemlich steilen Abhanges der Halde Neutoggenburg-Wasserfluh, um die Visierlinie durchzuholzen und den definitiven Platz für das Signal aufzusuchen. Das Längenprofil da oben war aber nicht derart, daß vom selben Standort aus Axsignal Bahnhof und zugleich der Platz, der für das Ostsignal Oberberg in Frage kam, sichtbar waren.

Infolgedessen war das Programm folgendes:

Rückwärtsverlängern der Linie Schwendi-Bahnhof bis Signal Gruben, fassen der Linie Gruben-Bahnhof-Schwendi und verlängern bis Toggenburg, von dort aus fortpflanzen der Geraden nach Oberberg, um endlich den Schnittpunkt dieser Linie mit der Stationsgeraden Brunnadern als Winkelpunkt im Bühl zu bestimmen.

Für diese, sowie alle folgenden Absteckungen und Messungen diene ein Rep.-Theodolit von Kern & Cie. in Aarau, von nur 15 cm Horizontal- und 13,5 cm Vertikalkreis bei direkter Ablesung von 20 Sekunden, die Teilung 360°, Fernrohrvergrößerung 28-fach.

Der Arbeitsvorgang war folgender: Aufstellung des Instrumentes auf Axsignal Bahnhof, provisorische Verlängerung der gegebenen Linie mittelst durchschlagen auf Δ Gruben, dann Prä-

parieren der dortigen Station. Auf 2 bis 3 starken Pfählen wurde ein Brett horizontal aufgenagelt, in dessen Anschlagleisten eine weiß-rot-schwarze Zieltafel von 80×80 cm verschoben wurde, bis deren Vertikalstrich übereinstimmte mit dem Vertikalfaden des Instrumentes. Jede endgültige Visur wurde auf einem Papierstreifen, welcher auf dem Horizontalbrett festgeheftet war, markiert und das Mittel aller Marken auf dem Horizontalbrett durch einen Nagel bezeichnet. Herr stud. Ingr. G. Hunziker hatte die Leitung dieser Gruppe, während der Verfasser den 5 Zöllner-Theodolit bediente. Vereinbarte Zeichen, die jede Abteilung geschrieben und skizziert hatte, vermittelten die Verständigung zwischen Theodolit und Zieltafel. Im fernern stand Herr Hunziker für die Beobachtung der Zeichengabe ein 4 Zöllner-Bautheodolit zur Verfügung.

Nachdem das Instrument sorgfältig justiert war, gab man 8 Doppelvisuren auf Zieltafel Gruben. Die „drahtlose Telegraphie“ funktionierte aber anfänglich schlecht, so daß der erste Streifen unbrauchbar war. Die Operation wurde am Nachmittag wiederholt und fiel besser aus.

Um über die Zuverlässigkeit dieser Arbeit klar zu sein und eine wenig Zeit in Anspruch nehmende Kontrolle zu bekommen, wurde der Theodolit nochmals auf Axsignal Bahnhof aufgestellt und das gestern auf der Mittelmarke Gruben gestellte Signal anvisiert. Das Mittel aus 6 Doppelvisuren nach Zieltafel Axsignal Schwendi ergab einen Abstand von 8 mm gegenüber Röhrenmitte. Da die Beleuchtungs- und Temperaturverhältnisse äußerst günstige, sowie die Verständigung zwischen Theodolit und Zieltafel befriedigend waren, sollte dieser Messung volle Berechtigung zugeschrieben und dem entsprechend Signal Gruben um 24 mm verschoben werden.

Am Nachmittag wurde auf dem verbesserten Punkt 4 Gruben stationiert und die Linie gegen Toggenburg verlängert, wobei aber die ungünstige Witterung die Arbeit sehr erschwerte. Vor Verlassen der Station wurde auch hier auf der Mittelmarke die Signalstange gestellt, welche bei einer Totallänge von 5 m auch von Signal Bahnhof aus anvisiert werden konnte. Um das gestern Geleistete zu kontrollieren, eventuell noch zu verbessern, beobachteten wir auf Signal Bahnhof den Winkel Toggenburg-Gruben. Ferner wurde nochmals das Instrument auf Signal Gruben aufgestellt, um die Differenz von Axsignal Bahnhof in bezug auf die jetzige Linie Toggenburg-Gruben zu konstatieren. Diese beide Messungen ver-

langten fast übereinstimmend eine südöstliche Verschiebung von Signal Toggenburg um 35 mm, welche auch ausgeführt und sodann dieser Punkt als endgültig betrachtet wurde.

Schwieriger gestaltete sich hingegen die Bestimmung von Signal Oberberg von Toggenburg aus, da die Gegend gewöhnlich am Morgen neblig verschleiert und mittags die Temperatur zu hoch, somit ein genaues Anvisieren der Signale unmöglich war. Am Abend liegt die Visur gegen Gruben in der Richtung der Sonne, so daß eine scharfe Bestimmung äußerst erschwert wird. Der günstigste Moment erwies sich unmittelbar nach Sonnenuntergang auf die Dauer von einer halben Stunde. Diesen letztern von zirka 20 Doppelvisuren wurde das größte Gewicht beigelegt, während die übrigen zum Teil ganz weggelassen wurden.

Es folgte noch die Bestimmung von Winkelpunkt im Bühl. Da die Distanz kurz, die Beleuchtungsverhältnisse sehr gut und nun das Personal eingeübt war, konnte diese Aufgabe in einem Viertelstage erledigt werden.

Um die Stationsgerade während dem Bau solid versichert zu halten, wurde in deren Verlängerung auf der obern Felskante der Neckerhalde ein Signal bestimmt.

Sämtliche 5 Punkte wurden durch Eisenröhren von 6 cm Durchmesser in Betonblöcken von 50 cm im Geviert und einer Tiefe von 0,8 bis 1.1 m, je nach den örtlichen Verhältnissen versichert. Die Absteckung inklusive Versicherung der Punkte nahm 5 Arbeitstage, vom 27. September bis 2. Oktober 1906, in Anspruch. Die etwas später erfolgte Messung des Winkels Neckerhalde-Bühl-Oberberg (gleich dem Zentriwinkel der Kurve) ergab $57^{\circ} 04' 12''$.

Die Elemente der Kurve sind folgende:

Radius = 400 m;

Zentriwinkel $57^{\circ} 04' 12''$;

Tangentenlänge 217 m 50;

Bogenlänge 398 m 32.

Die Ausschaltung von Punkt Gruben.

Bei Anlaß der Beobachtungen auf Axsignal Toggenburg nahm man von demselben ausgehend ein 30 m langes Axprofil in der Richtung gegen Lichtensteig auf, um daraus den Einschnitt zu berechnen, welcher gemacht werden muß um bei einer Instru-

mentenhöhe von 1,2 m von Axsignal Toggenburg aus auf Axsignal Bahnhof Lichtensteig zu sehen. Das wegzuschaffende Material, zum Teil verwitterte, zum Teil harte Nagelfluh, betrug zirka 12 m³ und wurde im Mai 1907 entfernt.

An einem prächtigen Morgen, etwas vor Sonnenaufgang schon, stellten wir den 5-Zöller Theodolit hier oben auf, um mit aller Sorgfalt den Winkel Bahnhof-Oberberg zu messen. In jeder Lage des Fernrohrs fünfmal, sowie den Ergänzungswinkel gleich oft beobachtet, konnten 6 Sekunden Differenz gegenüber 180° konstatiert werden, was für Signal Oberberg eine lineare Differenz von 67 mm, für W. P. Bühl 41 mm und für den Durchschlag im Maximum 12 mm bedeutet.

Obschon dieses Resultat kein besonders günstiges ist, konnten wir uns doch nicht entschließen, diese Differenz in die Rechnung einzuführen oder sogar Punkte zu verändern.

B. Die Bestimmung der Länge.

Eine vollständig zusammenhängende Triangulation auszuführen, würde bedeutend Zeit in Anspruch genommen haben, da die Übergangshöhen von Köbelisberg mit Hochwald besetzt sind. Zudem ist vor wenigen Jahren die kantonale Triangulation einer Revision unterzogen worden. Man begnügte sich damit, die Axsignale der Westseite an die Seite Kirche Lichtensteig-Gruben des kantonalen Netzes anzuschließen, aus welcher Axe Gruben, ferner die Punkte A, B und C, welch letzterer Axpunkt und 4 m 75 vom Westportal entfernt ist, bestimmt wurden.

Von Axsignal Gruben aus wurde auch die Richtung nach Axsignal Toggenburg abgeleitet, aus 3 kantonalen Signalen, welche später mit Strahl von Köbelisberg her eine Bestimmung von Axsignal Toggenburg lieferte. Die Koordinaten der Axsignale der Ostseite wurden aus der Basis Neutoggenburg-Köbelisberg abgeleitet. Zuerst wurde Oberberg eingeschnitten (Dreieckschluß 3''), dann aus Köbelisberg-Oberberg die Kirche Brunnadern, für welche ich gegenüber den kantonalen Angaben ein Koordinatenpaar von 5 bzw. 6 cm Differenz erhielt. Nun folgte durch kombiniertes Vor- und Rückwärtseinschneiden aus den Punkten Köbelisberg, Kirche Brunnadern, Neutoggenburg und Kirche Helfenswil eine Berechnung für Punkt Oberberg, welche Koordinatenverbesserungen von 1 resp. 3 cm lieferte. Ferner folgte noch die Berechnung der

Koordinaten für Signal-Station und dann für Winkelpunkt Bühl. Die Ableitung aus den Koordinaten dieser 2 letzt erwähnten Punkte ergab eine Distanz von 336,83, während dieselbe mit Latten gemessen eine Länge von 336,78 ergab. Differenz somit 5 cm.

Aus den Koordinaten der Axsignale C und Winkelpunkt Bühl ergibt sich deren Distanz auf Meeresniveau zu 3350,65 und auf 640 m über Meer zu 3350,98 m

Bogenlänge	=	398,42 m			
B. A. — I	=	17,47 m			
I — Ostportal	=	4,78 m			
Total	+	420,67 m	+	420,67 m	
Tangentenlänge	=	217,50 m			
C — Westportal	=	4,75 m			
Total	—	222,25 m	—	222,25 m	
Bleibt			+	198,42 m	
				+	198,42 m
<i>Totallänge des Tunnels</i>					<i>= 3549,40 m</i>

C. Die Höhenverhältnisse.

Nach dem Längenprofil erhält die Station Brunnadern die Höhe 657,56 m; 34 m vor Eingangsportal beginnt das Gefälle von 10,4 ‰, das für die ganze Tunnellänge maßgebend ist und 183 m nach Ausgangsportal in die Horizontale der Station Lichtensteig und Cote 618,14 übergeht.

Im Frühjahr 1903 wurden vom eidg. hydrometrischen Bureau von Romanshorn über St. Gallen bis Wattwil Höhenmarken versetzt, bis heute aber noch nicht einnivelliert. Wir führten daher im Oktober 1906 ein doppeltes Nivellement, von 2 eidg. Höhenfixpunkten bei der Thurbrücke Lichtensteig ausgehend, der Staatsstraße nach über Wasserfluh (Höhe = 848 m) bis Brunnadern aus.

Zur Verwendung kam ein Nivellierinstrument, dessen Libelle eine Empfindlichkeit von 7" pro Niveauteil von 2 mm hat, mit Dosenlibelle und Höhenmikrometer versehen ist, Vergrößerung 24-fach. Die benützte Präzisions-Latte von 3,5 m Länge in Millimeterteilung, wurde für die Umstellpunkte auf einen eisernen Dreifuß gestellt. Zur Vertikalstellung dienten Dosenlibelle und eine Querstrebe.

Der Straßensteigung wegen konnten meist bloß 20 m Zieldistanzen genommen werden, im Maximum kamen solche von 40 m

in Anwendung. Die kurzen Distanzen gestatteten halbe Millimeter abzulesen. Den Einfluß der Sonnenstrahlen sollte ein großer Schirm abschwächen, doch konnte das nicht in befriedigendem Maße erzielt werden.

Um Hin- und Rückmessung genügend vergleichen zu können, wurden zirka alle 200 m Höhenfixpunkte einnivelliert (z. B. Marksteine, eiserne Gebäudepfosten, Brunnenbecken etc.). In Brunnadern angelangt, wurden drei solide Marken bestimmt, die erste beim Haupteingang der Kirche, die zweite in der Ostfaçade des Wohnhauses von Fabrikant Zillig und eine dritte in der Nähe des Tunnaleinganges, im Sockel der Südfaçade vom Wohnhaus Straub.

Das Kontrollnivellement über die Wasserfluh zurück bis Lichtensteig ergab eine stets wachsende und bis 22 mm ansteigende Differenz: Die einfache Distanz der nivellierten Strecke beträgt zirka 6,5 Kilometer, die für das ganze Nivellement verwendete Zeit sechs Arbeitstage.

Der Vollständigkeit halber wurden beim Horizontalwinkel-messen auch die Höhenwinkel gegenseitig und bei möglichst günstiger Tageszeit beobachtet.

Die trigonometrische Höhenrechnung ergab:

Axsignal Bahnhof Lichtensteig einnivelliert	621,257
„ Toggenburg trigonometrisch abgeleitet	1004,99
„ Oberberg „ „	874,40
Signal Station Brunnadern „ „	657,04
do. einnivelliert	657,130
Somit Differenz	0,09 m

II. Stollenabsteckungen.

D. Kurve und ausschließende Gerade des Oststollens.

a) Polygon I.

Der Baubeginn erfolgte im Januar 1906. Des großen Stations-einschnittes wegen wurde der Stollen von der östlichen Seite, dem Fuße der Halde, gegen die Bahnaxe vorgetrieben und im Schnittpunkt mit derselben in die Axrichtung abgedreht, um nach einer Distanz von zirka 54 m die Kurve vom Radius 400 m nach rechts beginnen zu lassen.

Die Absteckung geschah folgendermaßen: Punkt 1 (oberirdisch) wurde genau in die Linie Winkelpunkt Bühl-Signal-Neckerhalde

abgesteckt und sodann der Winkel E-1-Bühl gemessen und kontrolliert. Nachdem Punkt 0 in der Sohle beim Stollenportal in der Linie E-1 (von E aus einvisiert) fixiert war, erfolgte die Messung der Distanz 1-0 und hernach deren Abtragung auf die verlängerte Linie E-0. Auf diese Art konnte man den Punkt 1' im Stollen, vertikal unter 1 (oberirdisch) erhalten. Der auf 1 (oberirdisch) gemessene Winkel hier im Stollen abgetragen ergab also die Axe.

Es ist nicht immer einfach, Punkte äußerst genau abzustecken; ich ziehe daher vor, in allen Fällen, wo es angezeigt ist, die Absteckung so gut wie möglich auszuführen, um darauf durch sorgfältige Messungen die Lage der so fixierten Punkte einzumessen und zu berechnen. Dieses Vorgehen sollte die Absteckung kontrollieren und ferner Daten von größerer Genauigkeit liefern.

Der seitliche Eingang 0-1 bildete den Schlüssel für einen 700 m langen Stollenvortrieb.

Die vorläufig mit Latten genau gemessene Distanz Winkelpunkt Bühl-1 ergab eine Länge von 271,75 m, während die Tangentenlänge 217,50 m beträgt, somit war vom Punkt 1 vorwärts nach 54,25 m Bogenanfang der Kurve zu markieren.

Die Richtungsangabe für den Stollenvortrieb vermittelt Peripheriewinkeln besorgte die Bauleitung. Nach je 200 m Fortschritt legten, bzw. verlängerten wir ein Polygon, dessen Punkte ungefähr in der Axe liegen, mit Seitenlängen von 40—60 m. Die Versicherung der Punkte ist folgende: Ein Rundholz von 25 cm Durchmesser und gleicher Länge wurde in einen Betonblock von zirka 50 cm Länge eingegossen; ein geschmiedeter Nagel von 4 cm Durchmesser auf Oberkante ins Holz versenkt, enthielt in Form einer Vertiefung von 2 mm Durchmesser die Marke. Beim Winkelmessen diente als Zielpunkt eine Tuschfigur (Kreuz in einem Kreise), die auf einer Milchglasscheibe als Vorderwand einer kleinen Kiste gezeichnet war. Als Beleuchtung kamen Azetylenlampen in Verwendung.

Die Winkel wurden dreimal in jeder Lage des Fernrohrs und ebenso oft die Ergänzungswinkel gemessen, für die Distanzen galt das Mittel aus einer zwei- bis dreimaligen mit 5 m-Latten ausgeführten Messung als maßgebend.

Nach den so erhaltenen und zusammengestellten Daten erfolgte nun die Koordinatenrechnung auf ein beliebiges System. Aus der Vergleichung der Koordinatendifferenzen dieser Punkte

mit denen des Kurvenzentrums berechnete man den radialen Abstand bis zur Axe, ferner die Bogenlänge zwischen den einzelnen Polygonpunkten.

Auf Punkt 9 angekommen, wurden aus den erhaltenen Koordinaten und den ideellen von Bogenende die Distanz zwischen diesen beiden Punkten, ferner der Winkel 5 — 9 — 10 und dann Winkel 9 — 10 — 11 gerechnet.

Die Messung bis Punkt 11 wurde im April 1907 und eine Kontrolle derselben im Juni 1907 ausgeführt. Das Mittel aus beiden war vorläufig maßgebend für die Absteckung bis Punkt 14, welcher zirka 700 m vom Stolleneingangsportale entfernt ist.

b) Polygon II.

Auf dem Programm hatten wir sowieso die Legung und Messung eines zweiten Polygons, das durch größere Seitenlängen, also vermitteltst weniger Punkte, der an Bogenende anschließenden Geraden vermehrten Richtungsgenauigkeit verbürgen sollte.

Bis im Mai 1908 war dann der Stationseinschnitt so weit gefördert, daß der Zugang in den Tunnel direkt von der Stationsgeraden aus, welche durch die Signale Bühl und Neckerhalde bestimmt ist, erfolgen konnte. Ebenso war auf einer größeren Länge der Kurve der Vollausschub beendet, so daß ein Polygon von 6 Punkten die ganze Kurvenlänge umfaßte. Die Verschiebung dieser Polygonpunkte, welche nicht in der Axe, sondern bis 1,6 m links derselben angebracht sind, wurde noch etwas sorgfältiger als bei Polygon I vorgenommen.

Dieser Polygonzug, nach der gleichen Methode wie der erste im Mai 1908 gemessen und berechnet, vermochte die Daten von Polygon I mit dem seitlichen Zugang nicht wesentlich zu ändern.

Trotzdem erfolgte im August 1908 eine nochmalige, ebenso sorgfältige und vollständige Messung von Polygon II, um Kontrolle zu haben und durch Mittelbildung der erhaltenen Werte den Genauigkeitsgrad zu erhöhen.

Das in dieser Weise herbeigeführte Resultat hatte gegenüber Polygon I eine Verschiebung von Bogenende um 30 mm radial nach links zur Folge, während die Richtungsverbesserung der Linie Bogenende-Vorort 32 Sekunden betrug. Diese Differenzen fallen laut Verbindungen beider Polygone größtenteils zu Lasten des seitlichen Einganges E — 0 — 1 — 2.

Darauf folgte die definitive Absteckung und Markierung der Punkte 10—16, wobei auf 10, 12 und 15 stationiert wurde, von wo aus die andern Punkte (welche mehr für die lokalen Messungen als für die Axverlängerung dienen) eingeschaltet wurden, Punkt 15 wurde im Oktober 1908 infolge Sprengarbeiten vernichtet. Eine Doppelmessung mit 5 m-Latten (von etwas besserer Qualität) ergab die Distanzen.

Um in der kurzen verfügbaren Zeit eine Höhenmessung mit Kontrolle zu schaffen, nivellierte der gleiche Beobachter gleichzeitig mit 2 Instrumenten (ein Nivellierinstrument und ein Bau-theodolit), wobei dieselben etwa 3 m auseinander aufgestellt wurden. Zur Verwendung kam bloß eine Nivellierlatte, deren Träger ganz speziell die Nichtveränderung des Lattenfußpunktes während dem Umstellen der Instrumente befohlen wurde. Nach einer zurückgelegten Distanz von zirka 1 Kilometer auf Punkt 16 angekommen, differierten die beiden Ergebnisse um 12 mm. Das Resultat des Nivellierinstrumentes erhielt das doppelte Gewicht desjenigen mit Bau-theodolit erhaltenen und als Schlußresultat Punkt 16 die Cote 647,318.

Distanzmessung und Nivellement wurden während dem Bau-betrieb im Stollen ausgeführt.

E. Der Weststollen.

Auch hier war die Übertragung der außerhalb abgesteckten Geraden in den Tunnel mit etwas Umständlichkeit verbunden, da zirka 30 m vom Ausgangsportal des Wasserfluchtunnels ein kleiner unter der Staatsstraße durchführender Tunnel zu erstellen war, dessen westliche Hälfte zudem in einer Kurve nach links vom Radius 500 m liegt. Die Sicht Axsignal Bahnhof bis Portal des Haupttunnels war daher nicht möglich und es mußte ein Zwischenpunkt K auf der östlichen Straßenkante in die Axe eingeschaltet werden, um von da aus in einer Distanz von zirka 35 m unter einem Depressionswinkel von 15° den Axpunkt C abzustecken.

Als normale Distanz für die Richtungsfixpunkte im Stollen wählten wir entsprechend unsern Absteckungshilfsmitteln zirka 200 m. Der erste Punkt im Stollen wurde nun mit Rückvisur von 35 m auf zirka 220 m bestimmt und dann folgend bis 800 m abgesteckt. Um den ungünstigen Einfluß der kurzen, bloß 35 m langen Ausgangslinie auszuschalten und überhaupt die übliche

Kontrolle, die man der wichtigen Sache schuldig ist, einsetzen zu lassen, suchten wir an der Straßenböschung beim Axsignal Bahnhof einen Standort auf, von dem aus Axpunkt C durch den Stollen sichtbar war. Hier wurde ein Eisenrohr solid einzementiert und dasselbe von Axsignal Bahnhof aus als Schnitt gemessen und berechnet. Die Rechnung ergibt für das Perpendikel $H-P = 2,182$ m, während P — Portalpunkt C aus dem Katasterplan zu 302,5 m entnommen wurde, daraus berechnet ist Winkel $w = 24' 48''$.

Axpunkt C, der sorgfältig abgesteckt und kontrolliert ist, als gut angenommen, wurde nun der Winkel: $H - C$ — abgesteckte Marke auf 220 m — im Stollen gemessen, er ergab sich zu $180^\circ 24' 46''$. Die Differenz beträgt somit 2 Sekunden; damit sollte der Beweis für die Richtigkeit der Geradenübertragung in den Stollen geleistet sein.

Diese Fixpunkte sind wie die Polygonpunkte der Ostseite versichert, nur an Stelle des Nagels tritt hier eine gefirstete Klammer von etwa 12 cm Länge, auf welcher der definitive Axpunkt eingeschnitten ist.

Bei der Geradenverlängerung wurde auf Axpunkt rückwärts eine Kiste, deren durchbrochene Vorderwand in einem Falz einen Karton von 2—5 cm Schlitzbreite, je nach der Visurdistanz enthält, zentriert. Auf Punkt vorwärts kommt ein gleicher Apparat, der aber vorläufig bloß horizontal gestellt und mit Steinen belastet wird, zur Verwendung. Mit Instrument links anvisiert und durchgeschlagen, wird die vordere Kiste, welche in einem Falz der Unterlage geführt wird, so lange verschoben, bis der beleuchtete Streifen vom Vertikalfaden des Instrumentes halbiert wird, dann schreibt man Visurmarke 1 auf den Papierstreifen. Das Mittel aus 4 Doppelvisuren wird sorgfältig auf die Klammer gelotet und markiert.

Als Beleuchtung dienen Azetylenlampen von 4—5 Stunden Brennzeit. Die Verständigung zwischen Instrumentenstandpunkt und einzustellender Kiste wird vermitteltst Hornsignalen, oft auch durch optische Signale bewirkt (2 Lampen).

Ist der Tunnel gut ventiliert, so können wir 600—800 m lange Zieldistanzen machen, was sich jedoch ohne Ausrüstung mit Feldtelefon nicht immer empfiehlt, weil das Signalisieren in einem Stollen von 3 m/2,5 m dann sehr mühsam wird. Auf solche Distanzen und für den Fall, daß nur ungeübtes Personal, dagegen

ein guter Theodolit zur Verfügung steht, wird man am besten auch die vordere Kiste fix aufstellen und dann statt Visuren zu geben, Winkelbeobachtungen machen, um aus deren Resultat die Verschiebung des vordern Zielobjektes zu berechnen.

Die von Westen her abgesteckte Tunnelaxe erreichte eine Länge von 1400 m. Bis im August 1908 war der Tunnel unter der Staatsstraße durch fertig gestellt, somit auch die Sicht Ax-signal Bahnhof — C ermöglicht. Einen Monat später führten wir dann eine Absteckung von Signal Bahnhof bis Vorort aus, welche eine Verschiebung des Punktes 1400 um 15 mm verlangte. Bei diesem Anlasse wurde auch die ganze Länge doppelt nivelliert und die Längenmessungen ausgeführt.

Sämtliche Daten wurden tabellarisch zusammengestellt und nebst kleinem Bericht für die Verifikation abgegeben.

(Schluß folgt.)

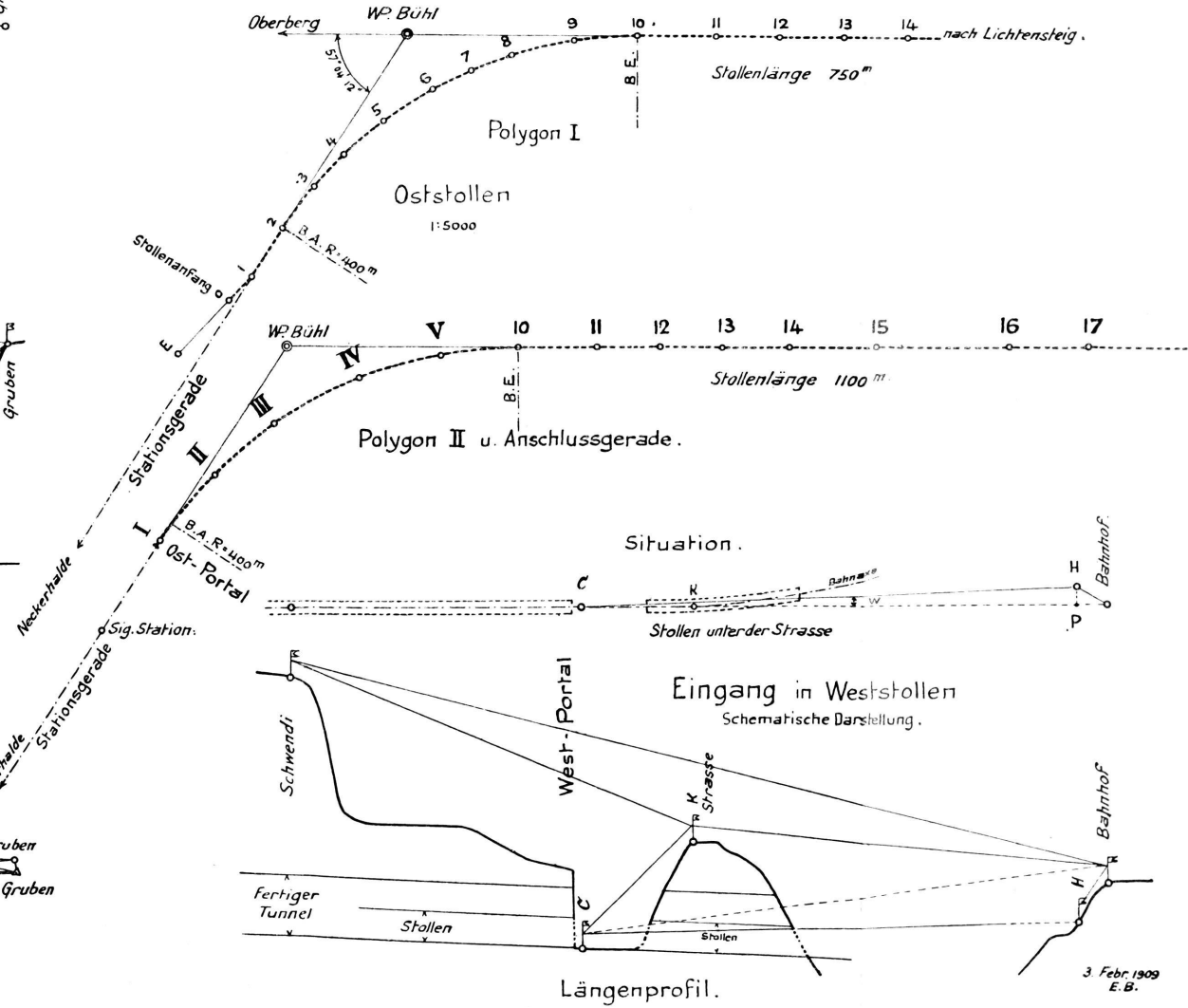
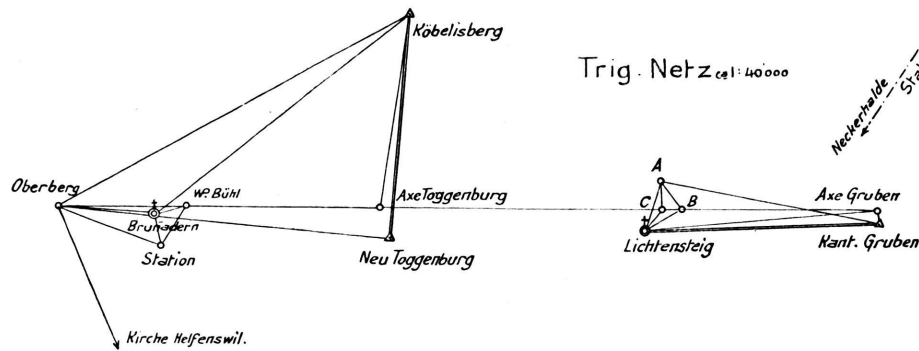
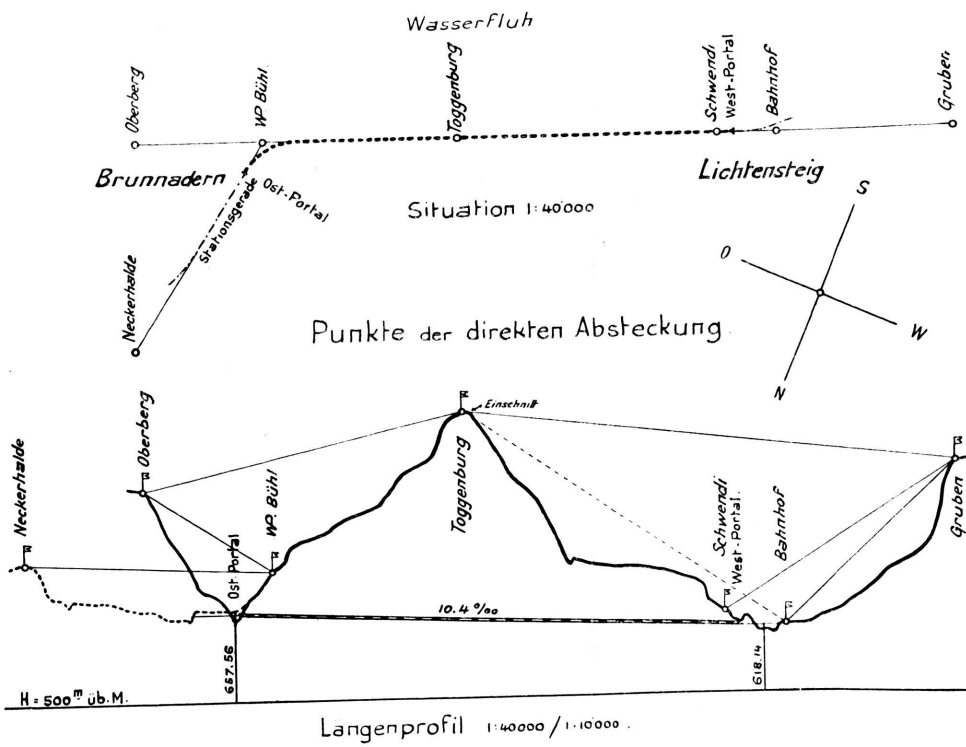
Vermessungsarbeiten für die paläolithischen Ausgrabungen in Südwestfrankreich.

Von Th. Baumgartner, Konkordatsgeometer, Seebach-Zürich.

Im Frühjahr 1907 erhielt ich von Herrn O. Hauser, Archäologe in Basel, den Auftrag, für seine archäologischen Ausgrabungen in Südwestfrankreich Vermessungen vorzunehmen. Die Gelegenheit, mein Wissen durch die Ausführung dieser interessanten und lehrreichen Arbeit zu bereichern, verdanke ich der Vermittlung und den Empfehlungen der Herren Prof. Stambach und Rud. Isler, Konkordatsgeometer in Schaffhausen.

Die von Herrn Hauser seit einigen Jahren in Südwestfrankreich vorgenommenen Ausgrabungen gelten den Überresten und den Spuren des Menschen und der Tierwelt der Quartärzeit (auch Diluvium oder Glacialzeit genannt), derjenigen geologischen Periode, die der geologischen Gegenwart (Aluvium) vorangeht. Während in der ganzen Periode der geologischen Gegenwart Klima, Flora und Fauna bis heute verhältnismäßig unverändert geblieben sind, zeichnet sich das Diluvium dadurch aus, daß Pflanzen und Tiere vorkommen, die jetzt von der Erde verschwunden sind oder heute in anderen Verbreitungsgebieten leben, und daß das Klima vom heutigen verschieden ist, ähnlich dem nordisch arktischen. In jener Zeit war

Die Absteckung des Wasserflutunnels der Bodensee-Toggenburgbahn.



Auf Vorschlag des Vorstandes wird einstimmig an den Zentralpräsidenten Herrn Ehrensperger, in Würdigung seiner hervorragenden Verdienste um die umfangreichen Vorarbeiten zu einer eidgenössischen Vermessungsinstruktion, die Zusendung eines Sympathie-Telegrammes genehmigt.

Ebenso beliebt auf Vorschlag des Vorstandes zuhanden der tit. Kantonsregierungen im Sektionsgebiet folgende Resolution:

Es möge beim Entwurfe der durch Einführung des eidgenössischen Zivilgesetzes bedingten Sondererlasse über das Katasterwesen der Zweigsektion der Kantone Aargau, Baselland, Baselstadt und Solothurn des Vereins Schweizerischer Konkordats-Geometer, namentlich mit Rücksicht der Bestimmungen der §§ 702 und 703 des Z. G. B. und solcher Verordnungen, welche erhöhte Anforderungen an die Vermessungsoperare in sich schließen, als sie in der eidgenössischen Vermessungsinstruktion zum Ausdruck gelangen, Gelegenheit geboten werden, ihre diesbezüglichen Wünsche und Ansichten bei den tit. regierungsrätlichen Kommissionen vertreten zu lassen.

4. Herr Stohler, Basel, bespricht in kurzen Worten die Stellungnahme der Geometer zu den Fragen, welche von dem tit. eidgenössischen Justizdepartemente den Kommissionsmitgliedern zur Beantwortung vorgelegt worden.

Herr Dr. Wildi aus Zofingen hält einen hochinteressanten und formvollendeten Vortrag über das Sachenrecht des neuen Zivilgesetzes. (Dieses aktuelle Thema ist den Sektionen zur Behandlung bestens zu empfehlen.)

Aus Auftrag:

Der Sekretär: E. Keller.

Zentralverein.

Neu aufgenommen wurden die Herren:

O. Goßweiler, Konkordatsgeometer, in Zofingen;

E. Buser, Konkordatsgeometer, an der Bodensee-Toggenburger-Bahn, St. Gallen.

Berichtigung.

Auf Seite 30, Zeile 9 von oben, in letzter Nummer, ist zu lesen: „nivellierten zwei Beobachter“.
