

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 55/56 (1910)
Heft: 26

Artikel: Berner Alpenbahn: Bern-Lötschberg-Simplon
Autor: Zollinger, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-28721>

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: 18.02.2026

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

INHALT: Berner-Alpenbahn; Bern-Lötschberg-Simplon. — Technisches und Volkswirtschaftliches von einer Reise nach dem Orient. — Obergerichtsgebäude in Bern. — Internationaler Eisenbahn-Kongress-Verband. — Das Hochwasser vom Juni 1910. — Miscellanea: Internationale Ausstellung in Turin 1911. Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband. Für die Stickstoffgewinnung aus der Luft. Kirchenumbau in Kandersteg.

Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin 1910. Luftschiffstation Luzern. Städteplan-Konferenz in London. — Konkurrenzen: Kirchgemeindehaus Winterthur. Ideenwettbewerb für ein Mozarthaus in Salzburg. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- & Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung. Tafel 74 bis 77: Obergerichtsgebäude in Bern.

Band 55. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 26.

Abonnements-Einladung.

Auf den mit dem 2. Juli 1910 beginnenden LVI. Band der „Schweizerischen Bauzeitung“ kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs, Frankreichs und Italiens, ferner bei sämtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei den Herren **Rascher & Cie.**, Meyer & Zellers Nachfolger in **Zürich** und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 10 Fr. für die Schweiz und Fr. 12,50 für das Ausland abonniert werden. Mitglieder des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 8 Fr. (bezw. 9 Fr. für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie die Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 25. Juni 1910.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:

A. JEGHER, Ingenieur,
Dianastrasse Nr. 5, Zürich II.

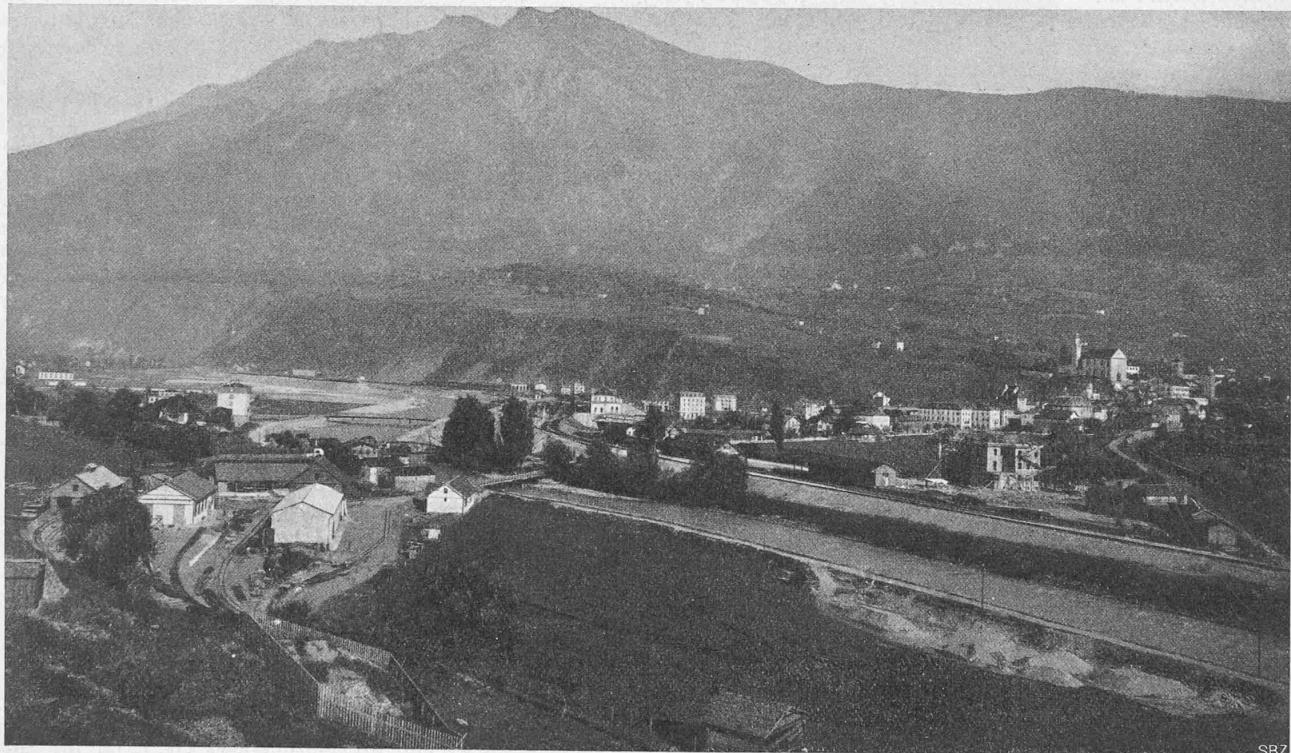


Abb. 24. Ansicht des Installationsplatzes in Naters am Fusse der Südrampe der Lötschbergbahn, mit Blick auf Brig und die Simplonbahn.

Berner-Alpenbahn.
Bern-Lötschberg-Simplon.
Von Dr. A. Zollinger, technischer Direktor.

Grosser Lötschbergtunnel. Der bis auf die südliche Ausmündung ursprünglich ganz in einer Geraden liegende grosse Lötschbergtunnel, in der nunmehrigen Länge von 14536 m, ist unter dem Gasterntal in ein Umgehungstracé gelegt worden. Diese Tracéänderung wurde durch den am 23. Juli 1908, als der Vortrieb vom nördlichen Eingang her unter das Gasterntal gelangt war, erfolgten Einbruch im Tunnel veranlasst, der den Stollen auf 1600 m Länge mit Flussgeschiebe zuschüttete.¹⁾

Der 14536 m lange Lötschbergtunnel weist nunmehr folgende **Richtungsverhältnisse** auf: In der Geraden liegen 12269 m, in der Kurve von 400 m R. liegen 30 m, in der Kurve von 1100 m R. liegen 2237 m, zusammen in Kurven 2267 m, gleich der totalen Länge von 14536 m.

¹⁾ Siehe Bd. LII S. 200 u. 201 mit Abbildungen. *Die Red.*

Der Tunnel liegt, von Norden nach Süden fort schreitend, in den folgenden Gesteinsformationen:

Gesteinsformationen:	von Km. bis Km.	Länge m
Nördliche Sedimentdecke, bestehend aus Berrias und Malm-Carbon . . .	0,000	4,000
Zentralmasse des Gasterngranites . .	4,000	10,536
Südliche Schieferdecke, bestehend aus der ganzen Reihe der kristallini- schen Schiefer	10,536	14,536
Zusammen		14536

Die **Steigungsverhältnisse** im Tunnel sind: In der Horizontalen liegen 602 m, in Steigungen von 2,5 bis 3,8 % liegen 7634 m, in der Steigung von 7 % liegen 6300 m, zusammen in der Steigung 13934 m, gleich der totalen Länge von 14536 m.

Das Nordportal liegt auf der Kote von 1200 m ü. M., von der aus die Tunnelsohle bis zum Kulminationspunkt

mit 7% steigt und die Höhe von 1244,10 m erreicht; nach Einschaltung einer Horizontalen schliesst sich das Gefälle von 2,5 bis 3,8% an, mit dem sich die Nivellette bis zum Südportal wieder auf die Kote von 1219,55 m senkt.

Da der südliche Ausgang in einer Kurve von 400 m liegt, musste hier ein Richtungstunnel auf 30 m Länge erstellt werden.

Die Arbeiten am Tunnel wurden mit dem Vortrieb des Sohlenstollens am 1. Oktober 1906 begonnen und zwar ursprünglich für ein eingleisiges Tunnelprofil, da erst am 1. Oktober 1907 die Entscheidung für die Anlage eines zweigleisigen Tunnels getroffen worden ist.

Die *Installationen* liegen beidseitig an den Tunnelmündungen. Auf der Nordseite in Kandersteg (Abbildung 8) gestattete die Bodengestaltung eine beliebige Ausdehnung derselben, während auf der Südseite, in Goppenstein (Abbildung 12), wo das Tal der Lonzia sehr eingengt ist, die Installationen viel gedrängter auf dem zukünftigen Stationsplateau untergebracht werden mussten. Die maschinellen Anlagen sind auf beiden Seiten ähnliche.

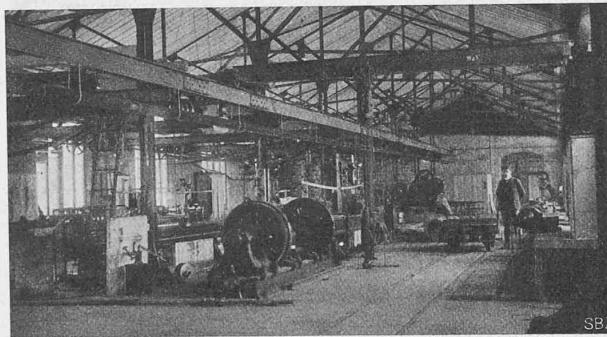


Abb. 8. Installationsplatz in Kandersteg am Nordportal.

Auf der *Nordseite* bestehen die Installationen aus 31 Gebäuden mit einer überdeckten Fläche von 8350 m². Zur Unterkunft von Beamten und Arbeitern sind 10 Wohnhäuser und Gebäudereihen erstellt mit einer Fläche von 2882 m² (Abb. 8 bis 10).

Die Maschinenanlagen bestehen aus zwei grossen Zentrifugalventilatoren mit den Elektromotoren, zwei grossen Niederdruckkompressoren mit den Elektromotoren, zwei Hochdruckkompressoren mit den Elektromotoren, der elektrischen Zentrale, allen erforderlichen Werkzeugmaschinen usw.

Auf dem Installationsplatz sind 8510 m Geleise von 75 cm Spurweite verlegt mit 70 Weichen und einer Drehzscheibe von 5 m Durchmesser.

Das Rollmaterial setzt sich zusammen aus: 5 Dampflokomotiven, 5 Pressluftlokomotiven (Abb. 11), 380 Kastenwagen, 20 Plattformwagen, 16 Personenwagen.

Die Maschinen des nördlichen Installationsplatzes werden durch elektrische Kraft betrieben; der Strom wurde mittels einer Hochspannungsleitung für Wechselstrom von 15000 Volt, vom Kraftwerk Spiez der Bernischen Kraftwerke nach Kandersteg geleitet. Der Kraftbedarf wird im Maximum 2500 PS/std betragen; zur Zeit ist der Verbrauch 1500 PS/std.

Auf der *Südseite* sind für die Installationen 35 Gebäude erstellt mit einer überbauten Fläche von 7240 m². Für die Unterkunft der Beamten und Arbeiter sind 39 Gebäude vorhanden, mit einer überbauten Fläche von 5680 m². In Ermangelung von jeder Wohnstätte musste hier für die Unterkunft von 3000 bis 4000 Menschen gesorgt werden (Abbildung 12).

Die Maschinenanlagen sind denen auf der Nordseite ähnlich.

Auf dem Installationsplatz sind 5390 m Geleise von 75 cm Spurweite mit 40 Weichen verlegt.

An Rollmaterial stehen im Betrieb: 6 Dampflokomotiven, 5 Pressluftlokomotiven, 260 Kastenwagen, 10 Plattformwagen, 30 Personenwagen.

Die elektrische Kraft für den Betrieb der Installationsanlagen wird vom oberen Lonzawerk mittels einer Starkstromleitung mit 15000 Volt Spannung nach Goppenstein geliefert. Der maximale Kraftverbrauch ist mit 2500 PS/std vorgesehen, wovon zur Zeit 1800 PS/std Verwendung finden.

Beidseitig des Tunnels werden *Schotter* und *Sand* maschinell erzeugt. Außerdem wird mit Portlandzement

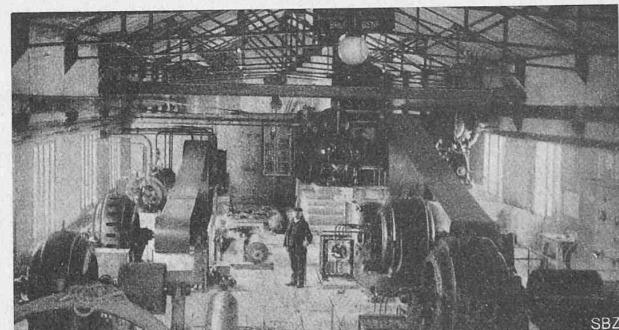


Abb. 10. Kompressorenraum in Kandersteg.

maschinell Mörtel von drei Sorten hergestellt, für die Zugfestigkeiten nach 28 Tagen von 22, 10 u. 8 kg festgesetzt sind.

Auf der Südseite verwendet man im Verkleidungsmauerwerk des Tunnels *künstliche Betonsteine*, für die eine

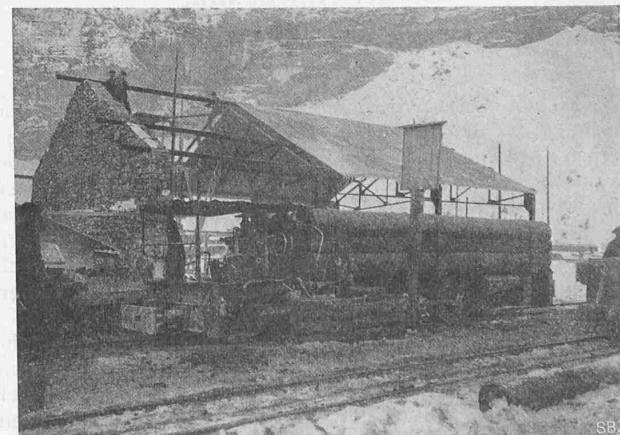


Abb. 11. Tunnel-Pressluftlokomotive.

Druckfestigkeit von 180 kg/cm^2 nach 28 Tagen Luftlagerung vorgeschrieben ist. Für die mechanische Bohrung wurden Pressluft-Perkussionsbohrmaschinen gewählt. Es war zum Voraus klar, dass man bei Verzicht auf einen besondern Ventilationsstollen auf eine ergiebige Ventilation durch die Betriebsluft rechnen musste, und es wurde auch aus diesem Grunde eine möglichst umfangreiche Verwendung von Maschinenarbeit beim Ausbruch in Aussicht genommen.

Die *Ventilation* während des Baues geschieht im fertigen Tunnel durch die primäre Ventilation; die Luft gelangt durch einen seitwärts angeordneten Luftkanal im fertig ausgemauerten Profil, das durch eine Scheidewand in zwei Diagramme geteilt wird, soweit als die Mauerung vollendet ist. Hier wird die austretende frische Luft durch die sekundäre Ventilation nach den Arbeitsstellen weiter gefördert.

Die primäre Ventilationsanlage ist neben den Tunnelportalen aufgestellt. Sie enthält zwei grosse Zentrifugalventilatoren Capell von $3,5 \text{ m}$ Durchmesser. Jeder Ventilator soll bei 290 Uml/min in der Sekunde 25 m^3 Luft bei einem Druck von 250 mm Wassersäule liefern können. Die Ventilatoren sind zum Drücken und Saugen eingerichtet und können auf Quantum gekuppelt werden. Die erforderliche Kraft ist für einen Ventilator mit 170 PS bemessen. Für die sekundäre Ventilation sind je

maschinen, an einer horizontalen Spannsäule auf dem Bohrwagen befestigt (Abbildung 13). Im Firststollen und bei dem Vollausbruch werden Bohrmaschinen auf Dreifussgestellen nebst den Bohrhämmern verwendet.

Das am Lötschbergtunnel angewendete Bausystem ist das englische mit Vortrieb des Sohlenstollens und folgendem Firststollen oder Aufschlitzten vom Sohlstollen aus zur

Tunnelfirst für den Abbau des Vollausbruches. Die Mauerung beginnt mit den Widerlagern und schliesst mit dem Deckengewölbe. In den Druckstrecken wendet man für den Einbau das Zentralstrebensystem mit Brustschwellen und zwölf Kronbalken an. Beim leichten Einbau werden zur Sicherung der Decke sechs bis acht Kronbalken versetzt, die auf die Sohle abgestempelt werden (Abb. 14).

Die Fortschritte im Stollenvortrieb erreichten im Jahre 1909 auf der Nordseite für den Arbeits-

tag im Mittel $8,88 \text{ m}$ und auf der Südseite $4,98 \text{ m}$. Das Maximum eines Monatsfortschrittes wurde auf der Nordseite erreicht und betrug 309 m .

Auf der Nordseite erforderte ein Angriff zum Abbohren 1^{17} std , zum Laden, Abfeuern und Schuttern 2^{17} std , im Ganzen für einen Angriff 3^{52} std . Ein Meter Bohrloch wurde in 13 min abgebohrt. Eine Bohrmaschine leistete 325 m Bohrloch bis zum Auswechseln. Für den m^3 Ausbruch waren erforderlich: $2,56 \text{ m}$ Bohrloch, $0,92$ Stück Bohrer und $3,20 \text{ kg}$ Dynamit. Der m Bohrloch erforderte $0,40$ Stück Bohrer; die mittlere Lochtiefe betrug $1,50 \text{ m}$.

Auf der Südseite erforderte ein Angriff 2^{17} std zum Abbohren, zum Laden, Abfeuern und Schuttern 2^{52} std , und im ganzen für einen Angriff 5^{18} std . Ein Meter Bohrloch wurde in 35 min abgebohrt, eine Bohrmaschine machte 105 m Bohrloch bis zum Auswechseln. Der m^3 Aushub erforderte $2,56 \text{ m}$ Bohrloch, $7,03$ Stück Bohrer und $4,42 \text{ kg}$ Dynamit. Der Meter Bohrloch



Abb. 12. Installationsplatz in Goppenstein am Südportal des Lötschbergtunnels.

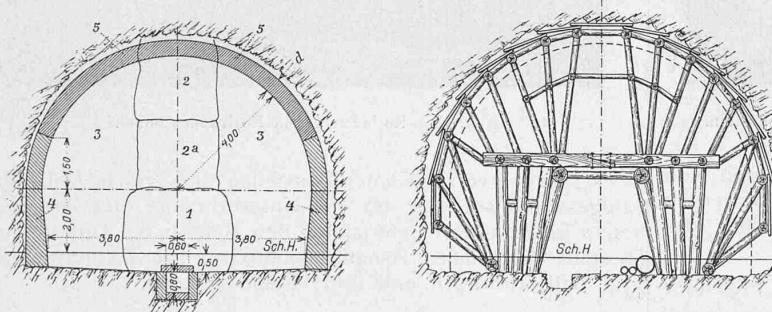


Abb. 14. Profile des Lötschbergtunnels. — Maßstab 1:200.
1 Sohlenstollen, 2 Firststollen, 2a Auffirstung, 3 Vollausbruch.

zwei fahrbare Zentrifugalventilatoren in Betrieb; diese sollen 3 m^3 Luft in der Sekunde bei einem Druck von 600 mm Wassersäule gekuppelt bis 1200 Uml/min liefern können. Der Kraftbedarf ist für einen Ventilator mit 40 PS bemessen.

Für die Ventilation sind folgende Leitungen im Tunnel vorgesehen: Der Luftkanal der definitiven Ventilation mit $6,3 \text{ m}^2$ Querschnitt und die Luftleitung der sekundären Ventilation aus Röhren von 1200 , 600 und 450 mm l. W. Für die mechanische Bohrung liegt eine Leitung von 169 mm l. W., für den Luftransport eine solche von 50 mm l. W., für das Druckwasser zum Ausspülen der Bohrlöcher eine Leitung von 115 mm l. W.

Auf der Nordseite sind Meyer'sche Perkussions-Bohrmaschinen im Betrieb, auf der Südseite solche von Ingersoll-Rand. Ausserdem werden Bohrhämmer verschiedenen Systems angewendet. Vor Ort arbeiten je vier Perkussions-

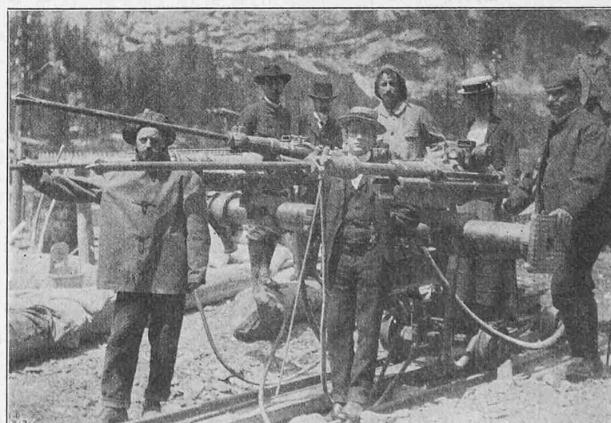


Abb. 13. Meyersche Perkussionsbohrmaschinen.

Bern-Lötschberg-Simplon.

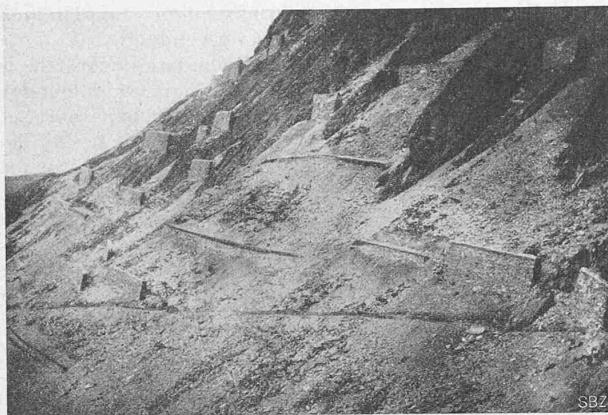


Abb. 16. Lawinenverbauung auf Faldumalp ob Goppenstein.

erforderte 27,5 Stück Bohrer; die mittlere Lochtiefe betrug 1,32 m.

Auf der Nordseite lag der Tunnel in beinahe horizontal geschichtetem Malm, während er auf der Südseite steil geneigten Gastergranit durchfuhr, dessen Streichen senkrecht zur Achse war.

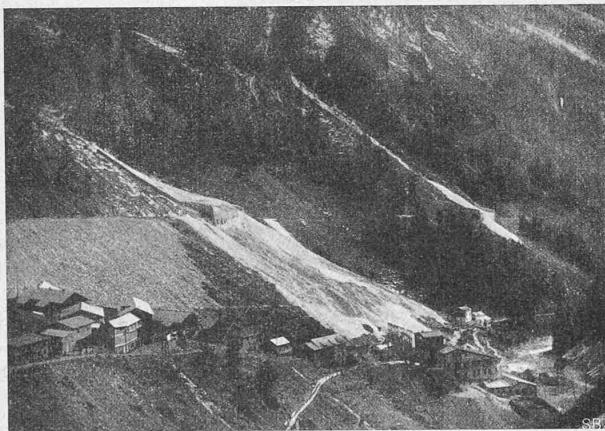


Abb. 17. Stockgraben- und Schintigrabengalerie bei Goppenstein.

Die Arbeiten werden in dreischichtigen Posten von acht Stunden im Tunnel betrieben. Beim Vortrieb werden Monatsprämien verabfolgt, die sich mit der Zunahme des Fortschrittes steigern.

Ende 1909 war der Stand der Arbeiten der folgende:

Leistung auf der	Nordseite	Südseite	Total
Sohlenstollen	3715 m	4815 m	8530 m
Firststollen	2850 "	4044 "	6894 "
Vollaushruch	2769 "	2393 "	5162 "
Mauerung	2570 "	1835 "	4405 "

Südrampe.

Die Südrampe vom Südportal des grossen Lötschbergtunnels bis Brig hat eine Baulänge von 25390 m; hie von liegen in der offenen Strecke 18316 m (72 %) und im Tunnel 7074 m (28 %). (Abb. 15 bis 23).

Die Steigungsverhältnisse sind die folgenden:

In der Horizontalen liegen	2421 m
„ Steigungen von 20 bis 25 % 19442 m	
„ „ 25 „ 27 % 3527 „	
Zusammen in Steigungen	22969 m
Totale Länge der Rampe	25390 m

Die Richtungsverhältnisse sind die folgenden:

In der Geraden liegen	11750 m
„ Kurve von 300 m R. liegen	3961 m
„ „ „ 325 „ „ „ 2079 „	
„ „ „ 350 „ „ „ 3434 „	
„ „ „ 375 „ „ „ 354 „	
„ „ „ 400 „ „ „ 1986 „	
„ „ „ 500 „ „ „ 1445 „	
„ „ „ 1000 „ „ „ 124 „	
„ „ „ 1200 „ „ „ 9 „	
„ „ „ 1800 „ „ „ 248 „	

In den Kurven zusammen

13640 m

Entsprechend der Gesamtlänge von

25390 m

In Naters bei Brig sind die *Installationen für die Südrampe* auf dem rechten Rhoneufer untergebracht; diese stehen in direkter Verbindung mit dem Bahnhof Brig (Abb. 24, Seite 347).

Die 18 erstellten Gebäude überdecken eine Fläche von 2500 m². Die Länge der verlegten Geleise beträgt 2870 m einschl. Sandgeleise und Stumpen auf dem Bahnhof Brig; mit zusammen 21 Stück Weichen und einer Drehscheibe. Das Dienstgeleise vom Bahnhof Brig bis Goppenstein hat eine Länge von 28515 m. An Ausweichgeleisen sind außerdem 2820 m mit 42 Weichen verlegt, mit sieben Ausweichstellen.

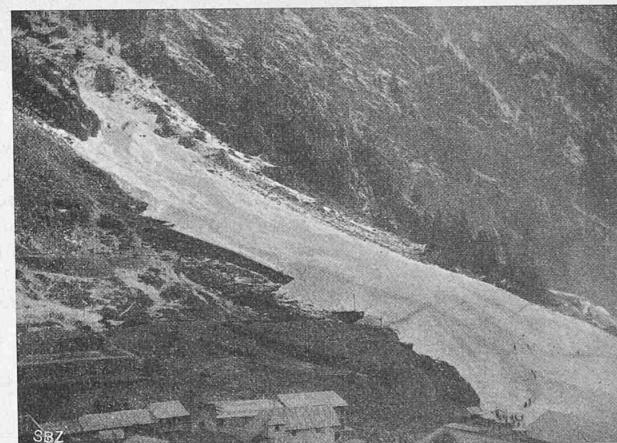


Abb. 18. Rotlauenen und Rotlauenenentunnel.

An den verschiedenen Baustellen sind 4760 m² Gebäude aufgestellt, worunter für die Unterbringung der Arbeiter 2920 m². Das Rollmaterial für den Betrieb der Dienstbahn besteht aus: sieben Dampflokomotiven, 170 Kastenwagen, 74 Plattformwagen und drei Personenwagen.



Abb. 19. Dienstbahnbrücke über den Mundbach.

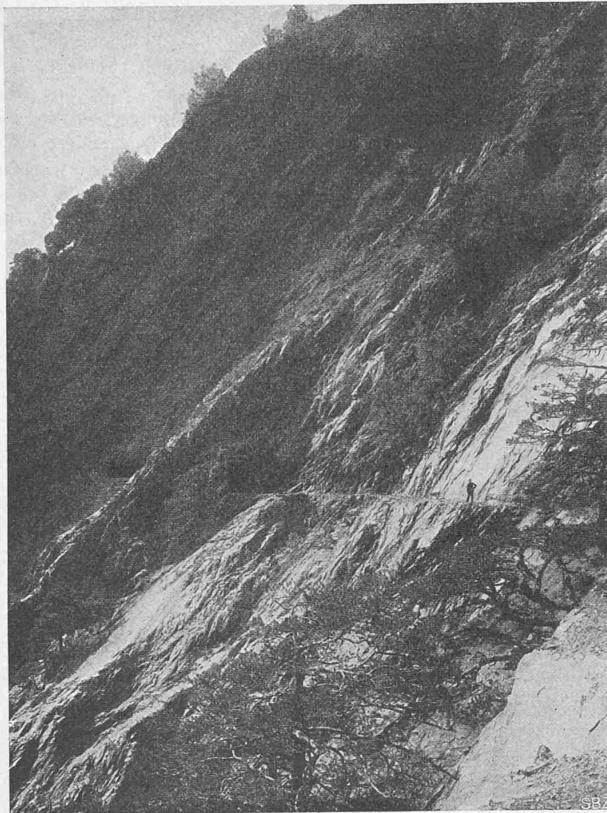


Abb. 20. Die Dienstbahn im Bitschthal am rechtsseitigen Abhang.

Die Erdarbeiten wurden überall da begonnen, wo die Dienstbahn im definitiven Tracé liegt, soweit der Aushub für diese erforderlich war.

Auf der Südrampe kommen 21 Tunnel vor in der Gesamtlänge von 7074 m; hievon hat über 1 km Länge der Hohtenn-tunnel mit 1365 m; er wurde mittels dreier Seitenstollen in Angriff genommen.

In Arbeit befinden sich 13 Tunnel; für diese waren Ende 1909 4238 m Richtungsstollen und 1505 m Vollausbruch geleistet.

An grösseren *Kunstbauten* über 10 m Oeffnung kommen vor:

Lonza-Viadukt: 2 Oeffnungen von 12 m, 2 Oeffnungen von 16 m und 1 Oeffnung von 22 m.

Wolfbühlgraben-Viadukt: 3 Oeffnungen von 12 m.

Luegelkinn-Viadukt: 6 Oeffn. von 18 m.
Jjollibach-Brücke: 1 Oeffnung von 8 m, 3 Oeffnungen von 12 m, eiserne Brücke von 40 m Spannweite.

Bitschthal-Brücke: 2 Oeffnungen von 10 m und 2 eiserne Brücken von 50 m Spannweite.

Mahnkinn-Viadukt: 1 Oeffn. von 16 m.

Bord-Brücke: 3 Oeffnungen von 12 m.

Baldschieder-Brücke: 5 Oeffnungen von 8 m und 1 eiserne Brücke von 50 m.

Finnengraben-Viadukt: 4 Oeffnungen von 12 m.

Mundbach-Viadukt: 3 Oeffn. von 12 m.

Rhone-Brücke: Eisenkonstruktion mit Fahrbahn unten von 83 m Stützweite.

Die überbrückte Länge der Südrampe beträgt zusammen 840 m.

Stationen. Auf der Südrampe wurden vier Stationen vorgesehen, deren Entfernnungen und Höhenlagen in nebenstehender Tabelle zusammengestellt sind.

Die mittlere Stationsentfernnung beträgt 6300 m und der mittlere Höhenunterschied der Stationen 134 m.

Die Station Goppenstein erhält vier Hauptgeleise und zwei Stumpengeleise. Es sollen auf dieser Station Zugszusammenstellungen stattfinden können. Bei der Station Ausserberg mit drei Hauptgeleisen und einem Stumpengeleise soll bei Zugskreuzungen noch eine Ueberholung

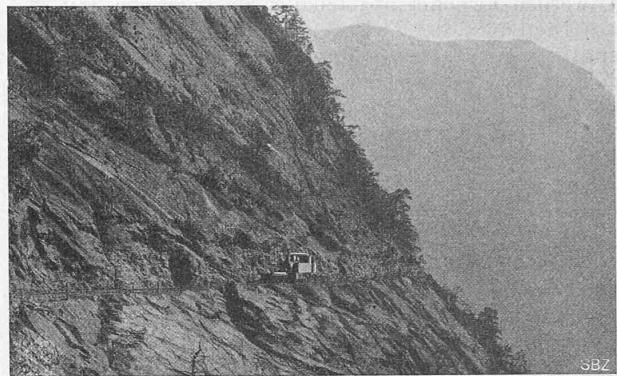


Abb. 21. Die Dienstbahn im Bitschthal am linksseitigen Abhang.

vorkommen können. Die Stationen Hohtenn und Lalden haben je zwei Hauptgeleise und ein Stumpengeleise. Hier sollen die Züge kreuzen können. Die nutzbare Geleislänge der Stationen ist 350 m und es werden wie auf der Nordseite die Signale und Weichen auf allen Stationen zentralisiert.

Verzeichnis der Stationen auf der Südrampe.

Station	bei	Abstand m	Höhe m	Höhenunterschied m
Goppenstein . .	Km. 34,899	5802	1219,55	138,27
Hohtenn . . .	» 40,701	7021	1081,28	146,42
Ausserberg . . .	» 47,722	6040	934,86	130,25
Lalden	» 53,766	6513	804,61	123,61
Brig	» 60,279		681,00	

Die *Normalprofile* für den grossen Tunnel sowie die Rampentunnel sind in den Abb. 6, 7 u. 14 dargestellt. Die Normalien für die Erdarbeiten und die Mauern der offenen Strecke (Abb. 25 bis 28) sind die bei Gebirgsbahnen üblichen. Die Stützmauern werden bei nicht felsigem Baugrund für



Abb. 22. Dienstbahnbrücke über den Baltschiederbach.

die zweite Spur vorbereitet und wo Gewölbemauern vorkommen, werden Fundamente für die zweite Spur gleichzeitig mit den Arbeiten für die erste Spur erstellt.

Für die grössern Kunstdämmen wurden vornehmlich Steinbauten gewählt, ausgenommen bei beschränkter Konstruktionshöhe oder bei schlechtem Baugrund, wo man Eisenkonstruktionen den Vorzug gab. Bei den Objekten bis zu 10 m Lichtweite, wo für Steingewölbe kein Raum ist, werden Eisenbetonbauten für die Fahrbahn erstellt.

Die Länge der Zwischengeraden zwischen den Uebergangskurven bei Gegenkurven ist auf 30 m festgesetzt; bei Kurven, die sich im gleichen Sinne folgen, dürfen sich die Uebergangskurven berühren.

Die bei den Rampenstrecken zu leistenden Arbeitsgattungen erreichen ungefähr die in folgender Zusammenstellung enthaltenen Ziffern:

Arbeitsgattung		Nordrampe	Südrampe	Total
Einschnitte und Aushub . . .	m^3	567000	705000	1272000
Mörtelmauern	»	44000	95800	139800
Trockenmauern	»	17500	20000	37500
Steinherbeugung	»	34000	42000	76000
Abrollierte Böschungen . . .	m^2	10000	100000	110000
Tunnel	m	4924	7074	11098
Kleinere Objekte bis 10 m				
1. W.	St.	58	96	154
Grössere Objekte über 10 m				
1. W.	St.	16	11	27
Bahnschotter	m^3	42600	50100	92700

Die Kosten der Unterbauarbeiten betragen einschl. Erweiterung auf die zweite Spur	Fr.	12055000	20692000	32747000
Für die offene Strecke	»	6422000	11496600	17918600
Für die Tunnel	»	5633000	9195400	14828400
Die offene Strecke kostet pro km	»	420900	627500	533600
Die ganze Strecke kostet pro km	»	597000	815000	718400

Die Unterbaukosten des grossen Tunnels betragen à forfait 50 300 000 Fr., einschliesslich der Installationen im Betrage von 7 000 000 Fr.

Die Kosten des *Oberbaues* für die ganze Strecke erreichen 3 520 000 Fr., die Kosten für den *Hochbau* für die ganze Strecke ungefähr 944 000 Fr., während sich jene für *Telegraph*, *Signale* usw. für die ganze Strecke auf rund 500 000 Fr. belaufen.

Die Strecke Frutigen-Brig soll am 1. Mai 1913 dem Betriebe übergeben werden.

Die ganze Linie wird elektrisch betrieben werden unter Anwendung von einphasigem Wechselstrom mit einer Spannung von 15000 Volt bei 15 Perioden im Fahrdräht.

Technisches und Volkswirtschaftliches von einer Reise nach dem Orient.¹⁾

(Schluss.)

Absatzfeld für unsere Arbeit. So erfreulich es war, zu erkennen, dass unsere Ingenieure im allgemeinen gut gerüstet wären für Arbeiten in jenen Gebieten, so auffallend und beschämend war es, ihrer im Orient so wenige zu treffen. Eine Ausnahme macht nur Aegypten, im speziellen Cairo. Da hat schweizerische Technik wacker Fuss gefasst. Wir haben in letzter Zeit mit besonderem Vergnügen Kenntnis genommen von der Gründung der „Upper Egypt Irrigation Company“, an deren Spitze als technischer Leiter ein schweizerischer Ingenieur von hervorragender Befähigung und Energie, Rob. Pfyffer von Altishofen, steht. — Palästina und

¹⁾ Auszug aus einem Vortrag von Professor F. Becker im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein vom 30. März 1910.

Syrien sind für die Technik noch „Morgenland“. Sollen wir Schweizer bei dessen wirtschaftlicher Eroberung zur Seite stehen? Palästina galt einmal als das Land „wo Milch und Honig fliesset“, was mehr bildlich aufzufassen war: wo gut zu sein war. Das gälte heute noch. Die Türken haben das Land heruntergebracht; die Türken, die auch noch einmal erwachen werden, wie andere noch verknöchterte Staaten des Ostens erwacht sind oder noch erwachen, werden das Land aber auch wieder heraufbringen, wie sie selber sich westeuropäischer Kultur erschliessen. Die grosse Kulturwelle

Berner-Alpenbahn. Bern-Lötschberg-Simplon.

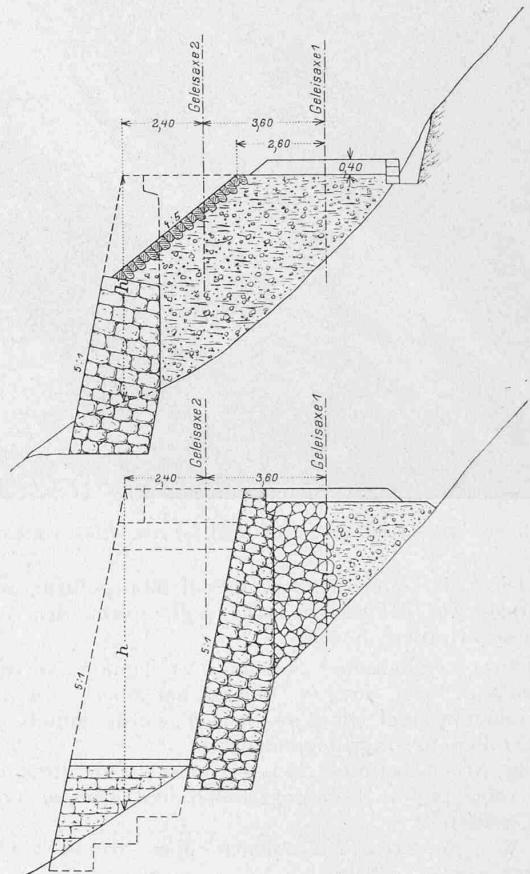


Abb. 25. Vorbereitung für die zweite Spur. — 1:200.

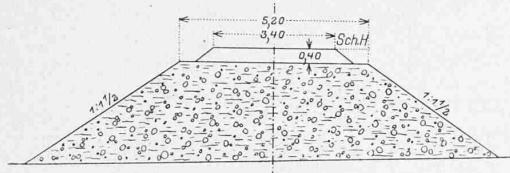
Bei $h = 5$ bis 8 m durchgehende Mauer für Geleise 1, für Geleise 2 Gewölbemauer.

Bei $h > 8 \text{ m}$ wird schon für das Geleise 1 eine Gewölbemauer erstellt.

geht heute den gleichen Weg wieder von West nach Ost, wie sie einmal von Ost nach West gegangen ist. Afrika und der nahe Orient werden nicht kultiviert auf dem Wege über Gibraltar, über das mehr abdorrende Spanien, sondern über Konstantinopel und die auflebende Türkei. Die Deutschen haben das erkannt; die Engländer üben es schon lange. Franzosen, Italiener, Oesterreicher und Russen ackern in diesem Boden. Man streitet sich zunächst um die Anzahl Lampen und Kerzen, die man um das heilige Grab anzünden könne; man kümmert sich um kirchliche und wohltätige Dinge, baut Schulen, Hospize und Spitäler. Aber diese Spitäler und Klöster werden zu Wurzeln, die der betreffende Staat auch politisch in den Boden schlägt, zu Ankerpunkten seiner wirtschaftlichen Entwicklung in diesem Lande und seiner Sphäre. Wollen wir nicht auch ein Fähnlein zu der grossen Kreuzfahrt stellen und unsere Anker werfen?

Länder, vor allem die heissen, erschliesst man auf dem und durch das Wasser. Völker treibt man aus den angestammten Gebieten und nimmt ihnen ihr Land, wenn man ihnen das Wasser abgräbt und die Wasserleitungen zerstört. Dann hat man nur das leere Land. Länder erobert man samt dem Volk, wenn man ihnen Wasser bringt. Palästina fehlt es am Wasser und doch fehlt dieses nicht — es fehlt nur zeitweise. Eine andere Wasserwirtschaft tut da not und

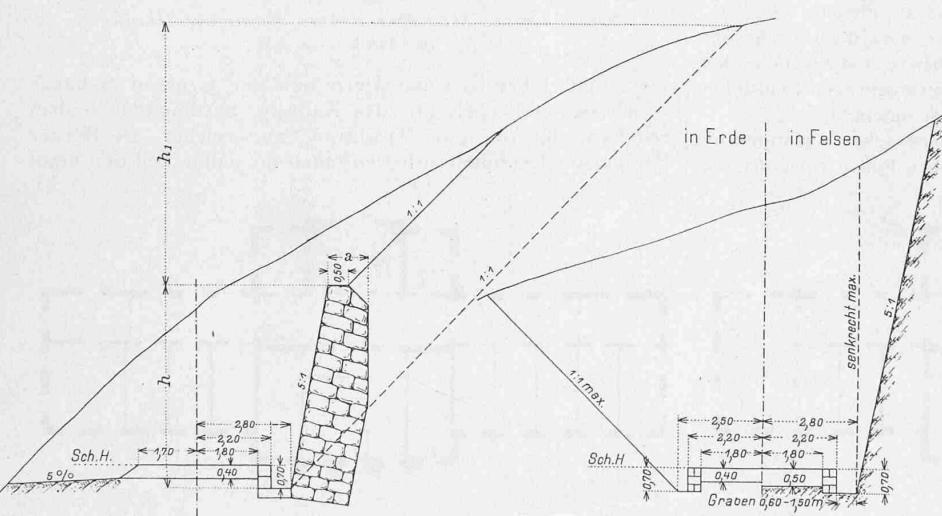
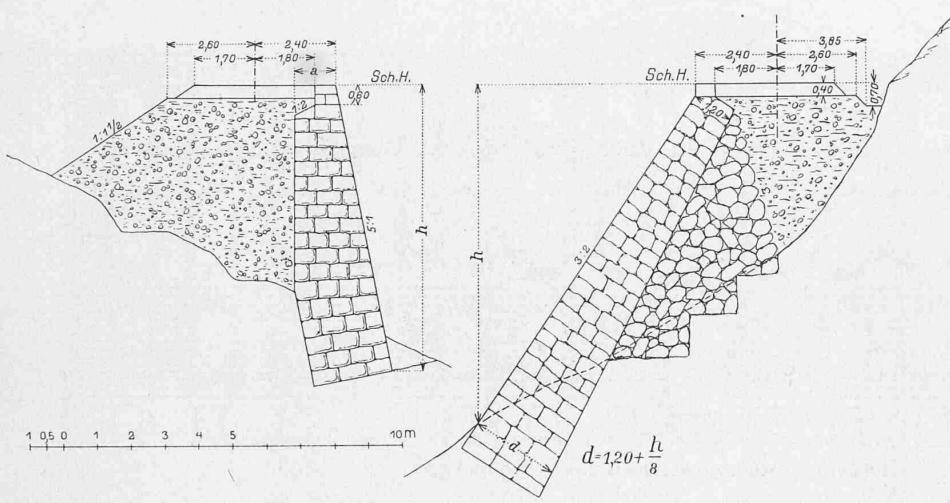
Berner-Alpenbahn. — Bern-Lötschberg-Simplon.



Abbildungen 26 bis 28.

Normalquerprofile für Damm, Stützmauern, Trockenmauern, Futtermauern und Einschnitt.

Masstab 1:200.



Abmessungen für Stützmauern.

Kronenbreite a in cm bei den Höhen von h in m

h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
a	60	65	75	85	95	110	125	140	155	175	210	245	280

Abmessungen für Futtermauern.

Kronenbreite a in cm bei den Höhen von h in m

h in m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
0	55	60	65	75	85	95	110	120	135	150	175	205	235
5	55	60	70	80	95	115	130	140	155	170	200	230	260
10	55	60	75	95	110	125	140	155	175	190	225	255	285
15	55	65	80	100	120	135	150	170	185	205	240	275	310
20	55	65	85	105	125	145	165	185	205	225	250	300	335

Gehen die Futtermauern bis zur Terrainoberfläche, so kommt h_1 nicht in Betracht.

ist auch möglich. Diese andere Wasserkirtschaft ruht auf der Wasseraufspeicherung und dazu eignet sich das Land nach seinem geologischen Aufbau wie nach seiner orographischen Gliederung in horizontalem und vertikalem Sinne ausgezeichnet. Da juckt es einem, Staudämme zu errichten, den Zisternen- und Teichbau, den der Morgenländer von altersher kennt, ins grosse zu übersetzen und den grossen alten salomonischen Werken neue, ebenso weise entworfene an die Seite zu setzen. Welche Anregung liegt nur im Jordantal, diesem grössten Treibhaus der Welt, mit seinem mächtigen süßen Fluss, der aus dem Meromsee mit 2 m über Meer in den See Genezareth mit — 208 m und in die Salzpfanne des toten Meeres, mit 393 m unter Meer, fliesst! Das grosse sumpfige Becken des Meromsees, das einmal See war, liesse sich zu einem neuen See von rund 100 km² (= 3 mal den Zugersee) stauen.

In Damaskus hat eine Zürcherfirma, Locher & Cie., eine Wasserversorgung ausgeführt. Was Damaskus geworden ist, das ist es durch die Wasser des Baradà geworden; was ihm an wirtschaftlicher Bedeutung entgeht, durch den Bau der Bagdadbahn, das werden ihm seine Wasser wieder bringen.

Und die Eisenbahn! Die im Bau begriffene Hedschasbahn nach Medina und Mekka führt linksjordanisch an das Ostufer des roten Meeres. Der alte Landweg nach Aegypten führte rechtsjordanisch über Jerusalem-Hebron nach der Sinai-Halbinsel. Dieser alte Weg wird wieder auflieben und wo Josephs Brüder durchzogen, werden auch unsere Söhne wieder durchfahren. Auch da ist noch Morgenland für die Technik.

In der Neuen Zürcher Zeitung erschien neulich ein trefflicher Artikel: „Was Belgien kann“. Die Ausführungen bezogen sich mehr auf die Verhältnisse im europäischen Orient, in den Balkanstaaten. Wie ganz anders würde der Korrespondent noch geschrieben haben, wenn er seine Betrachtungen noch weiter nach Osten, in das eigentliche Morgenland hinein hätte fortsetzen wollen! Da möchte man auch schreiben: „Was die Schweiz könnte!“

Der Vortragende schloss mit dem Wunsche, dass seine Ausführungen die Anregung geben möchten, dass Schweizer Intelligenz und Tatkraft mehr als bisher im Morgenlande ein Arbeitsfeld suche und finde und der Begriff „gelobtes“, d. h. zugelobtes, verheissenes Land, in dem man etwas findet, sich auch für uns zu einem Teil erwahre.

Ist es nicht möglich, dass einmal ein Vertreter unseres eidgenössischen Departements für Handel und Industrie eine Reise nach dem Orient macht, wie das für andere Länder Fürsten tun, um sich mit eigenen Augen