

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 49/50 (1907)
Heft: 2

Artikel: Berner Alpenbahn
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-26748>

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](#)

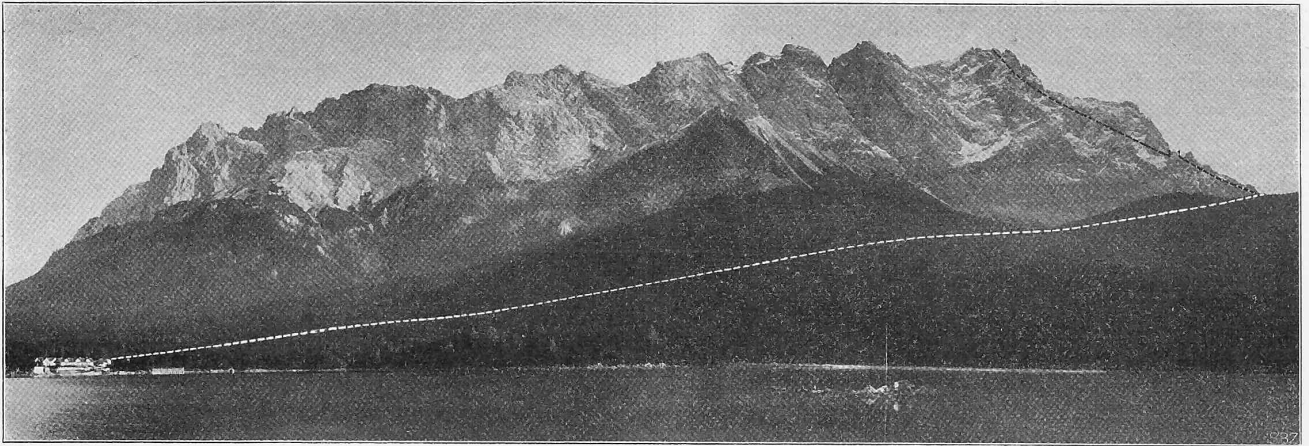
Terms of use

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: 28.01.2026

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

Die projektierte Zugspitzebahn.



Aufnahme der Photoglob Co. in Zürich.

Aetzung von Meisenbach, Riffarth & Cie. in München.

Abb. 6. Ansicht des Eibsees und der Zugspitze mit der annähernden Richtung des Bahntracés.

für das Projekt 1905 und mit 5 Mill. Fr. für das Projekt 1907 angegeben, worin die Ausbruchkosten für den grossen Riffeltunnel mit 320 Fr. für den laufenden Meter bei einem Tagesfortschritt von 4,2 m angenommen sind. Diese Angaben über die Ausführung eines so langen Tunnels mit über 60 % Steigung und nur einem Angriffspunkte, ohne die Möglichkeit seitlicher Schutterung, bei unerlässlicher aber sehr schwierig zu bewerkstelliger und noch schwieriger betriebsfähig zu erhaltender Ventilation, scheinen darzutun, dass dieses Projekt die bei derartigen Bauten gemachten Erfahrungen unberücksichtigt lässt. Bauzeit und Kosten müssten wohl mit dem Doppelten obiger Ansätze eingestellt werden, ganz abgesehen davon, dass die früher erwähnten Vorzüge für den Betrieb hierbei entfallen.

Berner Alpenbahn.

Dem uns zu Ende Juni zugekommenen 2. Vierteljahrsbericht über den Stand der Arbeiten an der Berner Alpenbahn Bern-Lötschberg-Simplon, abgeschlossen am 31. März d. J., entnehmen wir in Ergänzung unserer regelmässigen Monatsausweise noch das Folgende:

Die *Arbeiten im Tunnel* beschränkten sich im ersten Quartal 1907 hauptsächlich auf den Vortrieb der beidseitigen Sohlenstollen; die Ausbruch- und Mauerungsarbeiten ruhen bis zur Entscheidung darüber, ob der Tunnel ein- oder zweigleisig auszubauen ist. Die auf der Nordseite verwendeten beiden Ingersollbohrmaschinen besitzen vertikale Spannsäulen und machen bei 5 bis 6 Atm. Luftdruck 360 bis 400 Schläge und 70 bis 80 Umdrehungen in der Minute. Die Bohrer haben kreuzförmige Schneiden und liefern ein Bohrloch von 7 bis 8 cm Weite. Für einen Angriff mit durchschnittlich 10,7 Bohrlöchern von 1,44 m Lochlänge wurden im Mittel 7,89 Std. gebraucht, von denen 2,97 Std. auf die Bohrarbeit und 2,53 Std. für das Laden und Schiessen, Schuttern und Lüften entfielen. Durch einen Angriff wurde in dem dünn geschichteten und beinahe horizontal gelagerten Gestein im Mittel ein Fortschritt von 1,04 m erzielt. Auf der Südseite war die Maschinenbohrung noch nicht im Betrieb und wurde der Stollen mit einem mittlern Tagesfortschritt von 0,85 m durch Handbohrung aufgeföhren.

Die *geologischen Verhältnisse* des Lötschbergmassivs sind durch die Herren Dr. v. Fellenberg, Dr. Kissling und Prof. Schardt untersucht worden. Nach den Feststellungen dieser Geologen hätte der Tunnel in seinem nördlichen Drittel die sedimentären Ablagerungen der Kreide und des Jura-systems zu durchfahren, während die beiden südlichen Dritteile in kristallinen, teils eruptiven, teils metamorphen Bildungen liegen werden. Im südlichen Teil werde der Tunnel einen Granitlakkolithen (Gastergranit) mit seiner gegen das Lötschenthal sich anschmiegenden kristallinen Schieferhülle zu durchqueren haben. Wenn es nun auch feststehe, dass diese auf der Südseite bereits angetroffenen Schiefer hervorgegangen sind aus einer Vermischung von eruptivem Gestein mit sedimentärem Material, wenn sie sicher gesteinsumbildenden Vorgängen ihre Entstehung verdanken, so sei

es anderseits nicht möglich, durch die makroskopische Untersuchung am Anstehenden und am Handstück allein die genaue genetische und mineralogische Definition der Gesteine zu geben. Es bedürfe, namentlich wo es sich um solche veränderte Gesteine handelt, zur endgültigen Bestimmung des mikroskopischen und chemischen Befundes. Vorläufig können die Gesteinsbezeichnungen aber nur auf der Beurteilung des allgemeinen Habitus sowie durch Erwähnung besonders auffallender Bestandteile gegeben werden, Bezeichnungen, die da und dort später eine Vertiefung oder eine Modifikation erfahren werden. Von diesem Standpunkte aus werden die künftigen geologischen Berichte zu beurteilen sein. — Auf der *Nordseite* hat der Richtstollen bis Ende März eine Länge von 200 m erreicht; er durchfuhr dabei der Reihe nach: Bis 80 m eine Schutthalde mit groben Sturzblöcken verschiedener Herkunft, mit verhältnismässig wenig feinem Abwitterungsmaterial. Bei 80 m beginnt das Anstehende mit einem feinstkristallinen, dunkeln und harten Kalk, der dem Urgon angehören dürfte. Die wenig ausgeprägten Schichten steichen N. 68° O. und fallen 30 bis 35° SO ein und sind von Schieferungsflächen durchzogen. Bei 119 m ändert sich das Gestein, es wird dünn-schiefriger, bituminöser, Fallen und Streichen wechseln oft. Auch hier zeigt sich die Schieferung, die im Verein mit den dünnen Schichten beim Sprengen ein völliges Zerschneiden des Materials bewirkt. Zudem treten nach NW. fallende Verwerfungsklüfte auf, die z. T. durch Lehm und Kalkspatausscheidungen angefüllt sind. Oft sind diese weissen Kalkbänder schlangenförmig gewunden und zerdrückt, ein Beweis des Fortwirkens der dynamischen Kräfte auch nach dem Hauptvorgang. Dieses Schiefergestein dürfte dem untern Neocom angehören. Auf der *Südseite* durchfuhr der auf 190 m vorgetriebene Richtstollen bis 28 m Bergschutt und Moräne, von da in vielfachem Wechsel Serizitschiefer, Serizitgneis, bald schiefriger bald körniger Struktur, mit verschiedenen Einsprenglingen. Bei 92 m tritt fast dichter Serizitphyllit von durch Kalk- und Quarzadern gebänderter Beschaffenheit (typisches Kontaktgestein) auf; das Streichen schwankt zwischen NO und O, das Fallen anfänglich 62° S wird steiler, bei 116 m senkrecht, später nördlich. Bei 122 m wurde biotitreicher, porphyrischer Chloritgneis angetroffen, der dann wieder mit Serizitgneis in verschiedenen Variationen abwechselte.

Lawinenverhältnisse. Auf der Nordseite muss die Mittholzlawine durch einen Tunnel unterfahren werden, während die Schafberglawine, die am 14. März die Stollenmündung für kurze Zeit verschüttet hatte, im Abrissgebiet verbaut werden kann, wenn nicht eine Verlängerung des Tunnels vorgezogen wird. Auf der Südseite sind die von der Bahn berührten Lawinenzüge viel zahlreicher. Auch hier müssen am Tunnelleingang zwei Lawinen, teils durch Tunnelverlängerung um 50 m, teils durch Verbauung unschädlich gemacht werden. Die Rot-, Stockgraben-, Schintigraben-, Mittel- und Luegielawine werden durch Tunnel unterfahren, die anderen im Abrissgebiet verbaut. Die meisten der genannten sind als Staublawinen niedergegangen, ohne viel Schaden anzurichten.

Zufahrtsrampen. Das definitive Projekt ist auf Grund der im Massstab 1:1000 fertig gestellten Pläne in Arbeit. Mangels brauchbarer Zufahrten zu den beidseitigen, hochgelegenen Tunnelmündungen ist die Anlage besonderer Dienstbahnen notwendig geworden. An der 14 km langen Dienstbahn der Nordseite mit Maximalsteigungen von 60‰ wird emsig gearbeitet, sodass ihre Fertigstellung auf Mitte Juli in Aussicht steht. Die

Dienstbahn von Brig nach Goppenstein erhält eine Länge von 28 km und Maximalsteigungen bis zu 30‰; sie folgt durch das Lötschental dem endgültigen Tracé, im übrigen liegt sie wie diejenige der Nordseite auf eigenem, dem Terrain möglichst angeschmiegttem Bahnkörper.

Bremsprobefahrten am Arlberg mit der selbsttätigen Vakuum-Güterzugsbremse.

Mit dem zunehmenden Güterverkehr der Eisenbahnen macht sich das Bedürfnis für eine raschere Beförderung der Güterzüge geltend, wobei es notwendig wird, auch für die Güterzüge eine durchgehende Bremse einzuführen, die für die Schnell- und Personenzüge bereits angewendet wird. Für die Güterzüge ist jedoch die Lösung dieser Aufgabe eine viel schwierigere, weil für sie Züge von grösserer Länge in Betracht kommen. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass es sich für die Hauptbahnen in dieser Frage vor allem darum handelt, rücksichtlich des durchgehenden internationalen Güterverkehrs sich auf ein einheitliches Bremssystem zu einigen. Es ist dieser Gegenstand bei der III. internationalen Konferenz für die technische Einheit im Eisenbahnwesen vom Mai d. J. in Bern¹⁾ auch behandelt und vorerst die Aufstellung eines Programms für die Vornahme von umfassenden Versuchen in Aussicht genommen worden.

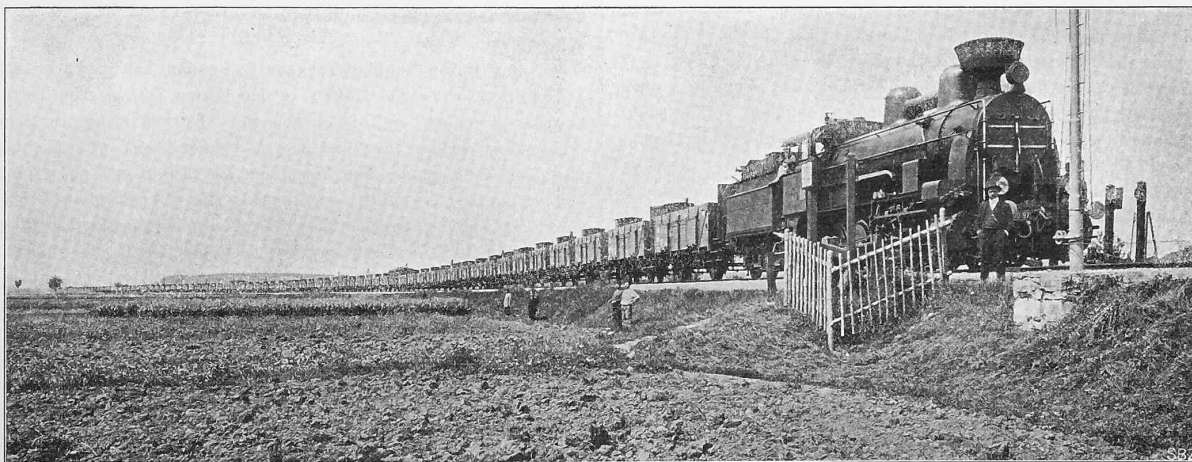
Versuche mit durchgehenden Güterzugsbremsen verschiedener Systeme haben in mehreren Ländern bereits stattgefunden, deren Ergebnisse haben jedoch bisher noch nicht vollkommen befriedigt. In letzter Zeit sind die k. k. österreichischen Staatsbahnen in hervorragender Weise hierin vorgegangen, nachdem sie nach zahlreichen durchgeführten Versuchen die bei Personenzügen in Oesterreich angewendete «automatische Vakuum-Schnellbremse» für lange Güterzüge entsprechend abgeändert und verbessert haben. Die abgeänderte Bauart hat die Bezeichnung «*automatische Vakuum-Güterzugsbremse*» erhalten; mit ihr wurde ein langer Versuchszug aus 70 neuen Kohlenwagen von 20 t Ladegewicht und fünf als Beobachtungswagen dienenden Personenwagen ausgerüstet. Dieser Versuchszug ist im Oktober v. J. auf verschiedenen Strecken in der Nähe von Wien dem vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen eingesetzten «Unterausschuss zur Prüfung der Frage der Einführung einer selbsttätigen durchgehenden Bremse für Güterzüge» vorgeführt worden und es hat dieser Unterausschuss mit dem Probezug nach dem von ihm aufgestellten Programm eine grosse Reihe von Versuchen ausgeführt. Um die Verwendbarkeit der Bremse als gute Regulierbremse zum Herabfahren langer und starker Neigungen nachzuweisen, haben die österreichischen Staatsbahnen den gleichen Probezug dem genannten Unterausschuss anfangs Mai dieses Jahres noch am Arlberg vorgeführt;

Die Versuche fanden auf der Bergstrecke Langen-Bludenz mit 30 und 31‰ Gefälle statt und im Anschluss hieran auch auf der Talbahnstrecke Bludenz-Feldkirch. Der Versuchszug bestand aus einer 5/5 gekuppelten Lokomotive (Bauart Gölsdorf) und wie schon erwähnt aus 70 zweiachsigen Kohlenwagen und fünf zweiachsigen Personenwagen (Beobachtungswagen). Von den 150 Achsen waren 58 beladen und 92 unbeladen; das Gewicht des Versuchsuges einschliesslich Lokomotive und Tender betrug 1201,7 Tonnen und der Zug hatte eine Länge von 797 Metern. Um mit diesem langen und schweren Zug die Versuchsfahrten bergab ausführen zu können, musste derselbe bergauf von Bludenz nach Langen jeweils in vier Abteilungen geführt werden. Für die Abfahrt in Langen musste der Zug zu $\frac{2}{3}$ in den Arlberg-Tunnel hineingestellt werden.

Für die anzustellenden Beobachtungen war der Zug in vortrefflicher Weise mit den notwendigen Messapparaten und Telephonapparaten ausgerüstet, die an elektrische, zwischen den Wagen durch Steckkontakte gekuppelte Leitungen angeschlossen waren. Sowohl die Lokomotive wie auch die im Zuge verteilten Beobachtungswagen waren mit je einem Telephon versehen, wodurch die sofortige Verständigung und gegenseitigen Mitteilungen aller Beobachtungsposten untereinander über den ganzen Zug ermöglicht wurden. Der Schlusswagen war mit einem Geschwindigkeitsmesser, einem Bremswegmesser, drei Vakuummetern (für Wagenbremsleitung, Bremszylinder-Ober- und Unterteil) und einem Schreibapparat für Aufzeichnung der Druckdiagramme und Durchschlagszeiten ausgerüstet; an Hand dieser Apparate konnte ein jeder der im Schlusswagen sich aufhaltenden Beobachter ohne weiteres alle Versuchsergebnisse notieren.

Die Versuche erstreckten sich auf Regulier-, Betriebs- und Schnellbremsungen mit verschiedenen Geschwindigkeiten. Was die Ergebnisse der vorgeführten Versuche anbetrifft, kann berichtet werden, dass sie sehr zufriedenstellend ausgefallen sind. Die Bremse erwies sich als tadellose Regulierbremse und auch als gute Schnellbremse. Wir sehen an dieser Stelle davon ab, die nähern Daten der Versuchsergebnisse, sowie eine Beschreibung der automatischen Vakuum-Güterzugsbremse zu bringen, indem zu erwarten ist, dass hierüber demnächst sowohl vom k. k. Eisenbahnministerium in Wien, als auch vom oben erwähnten Unterausschuss offizielle ausführliche Mitteilungen veröffentlicht werden. Wir möchten einzig noch hervorheben, dass bei dem langen Zug von 797 Metern das Schnellbremsventil des letzten Wagens sich schon $2\frac{2}{3}$ Sekunden nach Betätigung der Bremse durch den Lokomotivführer öffnete, was die enorme Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bremswirkung von 364 Metern in einer Sekunde ergibt.

Für die Verbesserung der Schnellbremswirkung hat die neue Vakuum-Güterzugsbremse ein besonderes Schlussventil (Anhängerventil) erhalten, das



Versuchszug der k. k. österr. Staatsbahn für die Bremsprobefahrten.

nachdem auch diese Versuche abgeschlossen waren, sind vom k. k. Eisenbahnministerium in Wien noch besondere Bremsprobefahrten am Arlberg für die Tage vom 27. bis 29. Mai d. J. angeordnet worden, zu welchen die genannte Behörde die Regierungen und Vertreter der Hauptbahnen aller europäischen Staaten eingeladen hatte. Der Einladung sind zahlreiche Vertreter und Fachmänner gefolgt; aus der Schweiz haben Vertreter des Eisenbahndepartements, der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen, der Gotthardbahn und der Rhätischen Bahn an den Versuchsfahrten teilgenommen.

¹⁾ Band II, Seite 238 und 265.

am letzten Bremswagen im Zuge angehängt und mit der durchgehenden Rohrleitung verbunden wird; dieses Schlussventil bewirkt, dass im selben Augenblicke, in dem dasselbe nach der oben angeführten Durchschlagsgeschwindigkeit anspricht, eine Schnellbremswirkung von rückwärts nach vorn eintritt, wodurch die letzten Wagen je nach der Anzahl der eingeschalteten Bremsapparate fast gleichzeitig mit denjenigen in der Mitte des Zuges vollgebremst werden. Die Einrichtung des Schlussventils gibt ferner dem Lokomotivführer ein ausgezeichnetes Mittel an die Hand, um vor der Abfahrt sich von dem ordnungsmässigen Zustand der Bremse selbst überzeugen zu können.

Die vom k. k. Eisenbahnministerium in Wien mit der neuen Vakuum-Güterzugsbremse am Arlberg veranstalteten Bremsprobefahrten werden ohne Zweifel eine wichtige Etappe in der Entwicklungsgeschichte der durchgehenden Güterzugsbremse ergeben und es ist zu hoffen, dass sie die noch offene Frage ihrer allgemeinen Einführung mächtig fördern werden, in welchem Sinne immer auch die Entscheidung der noch strittigen Frage, ob *Luftsauge-* oder *Luftdruckbremse*, schliesslich ausfallen wird.

Mit gefälliger Bewilligung der General-Vertretung der Vakuum-Bremsgesellschaft in Wien geben wir unserer Mitteilung eine Reproduktion der Photographie des Versuchszuges bei, um den Lesern dessen ausserordentliche Länge vor Augen zu führen.

Miscellanea.

Elektrischer Vollbahnbetrieb in Spanien. Der elektrische Bahnbetrieb soll nunmehr auch in Spanien seinen Einzug halten. Die *Compagnie des Chemins de Fer du Sud de l'Espagne* beabsichtigt auf ihrer rund 230 km langen Strecke von Linares bis Almeria ein etwa 22 km langes Teilstück versuchsweise elektrisch zu betreiben. Dieses Teilstück, von Santa-Fé nach Gergal, weist eine nahezu konstante Steigung von ungefähr 27,5‰ auf. Die Strecke ist einspurig und zeigt mit dem jetzigen Dampfbetrieb den Uebelstand, dass sich die Züge nur in grossen Zeitintervallen folgen können, weil die bergwärts fahrenden Züge mit den vorhandenen Dampflokomotiven nur mit ganz kleiner Geschwindigkeit befördert werden können. Da der Frachtenverkehr auf dieser Linie, insbesondere für die Beförderung von Mineralien immer grössere Ausdehnung annimmt, so sieht sich die Bahngesellschaft gezwungen, Verbesserungen einzuführen, die sie in einfachster und billigster Weise durch den elektrischen Betrieb erzielen zu können glaubt.

Durch elektrische Lokomotiven sollen die 150 bis 300 Tonnen schweren Züge mit einer konstanten Geschwindigkeit von 25 km in der Stunde befördert werden; auf diese Weise wird es möglich sein, jede Stunde einen Zug abzulassen, während jetzt die Züge nur in Abständen von zwei Stunden und mehr aufeinander folgen können. Für den Betrieb dieser Teilstrecke wird eine eigene Dampfzentrale in Santa-Fé errichtet. Wenn sich die in den elektrischen Betrieb gesetzten Hoffnungen erfüllen und damit die Ausdehnung dieser Betriebsart auf einen grösseren Teil der Strecke oder auf die ganze Linie wünschbar wird, so sollen grosse, in der Nähe verfügbare Wasserkraften nutzbar gemacht werden. Als Betriebssystem wurde das *Dreiphasen-System* gewählt, einerseits weil die bei diesem System mögliche Rückgewinnung der Energie bei der Talfahrt eine im vorliegenden Falle schätzenswerte Entlastung der Zentrale erlaubt, andererseits weil die bisherigen Erfahrungen die Einfachheit und Betriebssicherheit dieses Systems, speziell auch für schwere Traktion, nachgewiesen haben.

Die Lieferung der elektrischen Einrichtungen für die Fahrdrathleitung, sowie die Lieferung von fünf Lokomotiven sind der Firma A.-G. *Brown, Boveri & Cie.* in Baden übertragen worden. Die zweipolige, oberirdische Kontaktleitung wird mit einer Spannung von 5500 Volt arbeiten. Alle Lokomotiven sind zweiachsig vorgesehen mit einer Stundenleistung von je 320 P. S.; normalerweise werden zwei derartige Lokomotiven zusammengekuppelt an der Spitze des Zuges fahren. Für den Rangierdienst und für andere untergeordnete Zwecke kann aber auch jede Lokomotive einzeln verwendet werden. Die Inbetriebsetzung dieser Versuchsstrecke soll im Laufe des nächsten Jahres erfolgen.

Die Telephonkabellegung durch den Bodensee von Friedrichshafen nach Romanshorn, die wir in Band XLVIII, Seite 87, kurz erwähnt haben, ist in Heft 27 der E. T. Z. vom 4. Juli d. J. in einem mit vielen Abbildungen versehenen Aufsatz von Oberingenieur Dr. A. *Ebeling* eingehend beschrieben. Dieses Kabel, das sieben Doppelleitungen enthält, ist dadurch bemerkenswert, dass es das erste Seekabel ist, das zur Vermeidung störender Induktionserscheinungen mit Pupinschen Selbstinduktionsspulen versehen wurde. Die Schwierigkeit bestand hauptsächlich darin, diese Pupin-Spulen so in das rund 12 km lange Kabel einzuschalten, dass die Legung dadurch keine Unterbrechung erleide. Die Herstellung des Seekabels geschah in der Weise, dass Einzellängen von 500 m als blanke Bleikabel angefertigt und dass abwechselungsweise Abschlusstücke und Spulenstücke zwischen je zwei solcher Längen eingefügt wurden, bevor das Kabel durch die Armierungsmaschine lief. Die Armatur wurde dann ohne Unterbrechung über die verdickten Stellen fortgeführt, wobei die entstehenden Hohlräume an den Uebergangsstellen durch einen Zusatz von Armierungsdrähten ausgefüllt werden mussten. Während die zwischen England und Skandinavien einerseits und dem Kontinent andererseits verlegten Telephonkabel kaum Tiefen von 40 m überschreiten, kam das Bodenseekabel in eine grösste Tiefe von rund 250 m, somit unter 25 Atm. Wasserdruck zu liegen. Dieser

Umstand bedingte für die Seekabelstrecke die Anwendung einer besonders verstärkten Armierung. Die Aufgabe wurde von der ausführenden Firma *Siemens & Halske A.-G.* so gelöst, dass die Kabelseele mit einer doppelgängigen, 2 mm Stahldrahtspirale umwunden wurde, über die erst der Bleimantel zu liegen kam. Das eigentliche Seekabel erhielt über dem Bleimantel noch eine Armatur von 32 Rundeisendrähten von 3,75 mm, die verstärkten Uferstrecken zudem eine weitere Verstärkung durch 30 Stück 5,4 mm dicke Drähte. Die oben erwähnten Abschlusstücke haben den Zweck, etwa eindringendes Wasser nicht durch die ganze Kabellänge sickern zu lassen. Durch die Verlegung des Bodenseekabels ist der Beweis erbracht, dass auch Bleikabel in Tiefen von mehreren hundert Metern verlegt werden können und dass die Verwendung von Selbstinduktionsspulen nach dem Pupin-System in Fernsprech-Seekabeln möglich ist. Zudem ist das Pupinkabel mit seinen kleineren Dimensionen viel billiger als die bisherigen Telephon-Seekabel.

Ein Bewässerungskanal aus Stahlblech ist kürzlich im Anschluss an das Nilstauwerk bei Assuan¹⁾ durch *Thomas Pigott & Co.* in Birmingham ausgeführt worden. Der Kanal hat eine Länge von rund 1600 m, besitzt ein halbkreisförmiges Profil von 3 m Radius und ist als offene, aus 6 mm dickem Stahlblech zusammengenietete Rinne ausgebildet. Verstärkt wird diese Rinne durch spantenartige Rippen aus T-Eisen, die in Abständen von etwa 75 cm an der Aussenseite angebracht sind, sowie durch einen kreuzförmigen Horizontalverband, der die beiden obere Ränder der Rinne zusammenhält. Zudem ist der in einem ungefähr 1,5 m tiefen und mit Sand ausgefüllten Längsgraben ruhende Kanal zu beiden Seiten mit einer Erdaufschüttung versehen, die zur Aufnahme eines Teils des seitlichen Wasserdrucks bestimmt ist und gleichzeitig die Blechwandungen vor den schädlichen Temperatureinflüssen des dortigen Wüstenklimas schützt. Während der Montage der eisernen Rinne, die mittelst eines auf Schienen laufenden hölzernen Portalkrans bewerkstelligt wurde, machten sich allerdings diese Temperatureinflüsse, besonders bei einseitiger Sonnenbestrahlung, in störender Weise geltend. Zur Ermöglichung der Ausdehnungsbewegung in der Längsrichtung musste der Kanal in 100 m langen Teilstücken erstellt werden, die jeweils durch kurze gemauerte Zwischenstücke miteinander verbunden sind. In diesen Mauerwerkskörpern ist die verstärkte eiserne Rinne in passender Weise gelagert und mit einer nachstellbaren Handdichtung versehen. Nach Füllung des Kanals erwies sich die inwendige Isolierung durch das fließende Wasser als vollkommen hinreichend zur Vermeidung störender Temperatureinflüsse. Die Nietarbeit geschah von Hand, während für das Verstemmen der Nähte Pressluft in Anwendung kam; die gesamte Bauzeit dauerte bei ununterbrochener Arbeit ungefähr fünf Monate. Ge speist wird der Kanal aus einer von *Gebr. Sulzer* in Winterthur s. Z. erstellten Zentrifugalpumpenanlage. Die Durchflussmenge beträgt bei dem Kanalgefälle von durchschnittlich 0,1‰ rund 12 m³/Sek., was eine Wassergeschwindigkeit von 0,85 m/Sek. ergibt.

Der Motor-Omnibus-Verkehr in London hat nach der englischen Zeitschrift «Commercial Motor» in den letzten Jahren ganz bedeutend an Umfang gewonnen und dabei den Pferdebetrieb stetig zurückgedrängt. Während im Januar 1904 erst acht Motoromnibusse im Betriebe standen, war deren Zahl im gleichen Monat des Jahres 1905 auf 20, 1906 auf 230 und im Januar 1907 auf 818 angestiegen. Die entgegengesetzte Erscheinung wird beim Pferde-Omnibusbetrieb festgestellt, indem von den 3551 Wagen mit Pferdebetrieb zu Anfang 1905 nach Jahresfrist noch 3484 und zu Beginn dieses Jahres nur noch 2964 liefen. Allerdings muss gesagt werden, dass nach den in London gemachten Beobachtungen der Motoromnibus im Durchschnitt während zwölf Wochen des Jahres wegen Reinigungs- und Reparaturarbeiten verschiedener Art ausser Dienst steht, während beim Pferdeomnibus die gesamte jährliche Dienstunfähigkeit ungefähr drei Wochen beträgt. Es ist aber bei Bewertung dieser Tatsache zu beachten, dass, während der Motorwagen durch jeden Defekt, sowohl des Motors wie des Wagens oder einzelner Teile, ausser Dienst gesetzt wird, beim Pferdeomnibus ein «Motordefekt» ohne nennenswerten Betriebsunterbruch gehoben werden kann. Für die Beurteilung des Gesamtwirkungsgrades sind wohl die eingangs genannten Zahlen massgebend, welche die Ueberlegenheit des Motorbetriebs gegenüber dem Pferdebetrieb für städtische Verhältnisse beweisen. Diese Ueberlegenheit liegt namentlich in der grösseren Anpassungsfähigkeit des Motorwagens an gesteigerten Verkehr, sowie in letzter Linie in der durch die raschere Beförderung bewirkten Verkehrssteigerung selbst.

Monatsausweis über die Arbeiten am Rickentunnel. Auch während des Monats Juni mussten, wie im Mai, die Vortriebsarbeiten in den beiden Richtstollen wegen der Gasausströmungen eingestellt bleiben. Die Gasflamme bei 4141 m vom Nordportal hat jedoch stark abgenommen,

¹⁾ Band XLIII, Seite 203, und Band IL, Seite 164.