

Reconstructions-Arbeiten im Gotthardtunnel während der Betriebsperiode in den Jahren 1882 bis 1885

Autor(en): **Bechtle, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **7/8 (1886)**

Heft 16

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-13693>

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.

Reconstructions - Arbeiten im Gotthardtunnel.

Von *R. Bechtle*, Obergeringieur der Gotthardbahn.

Reconstruction des Sohlengewölbes im Ring No. 465.

Neue Canalüberführung und Wasser-
abschlussmauer am obern Ende des
Ringes No. 475.

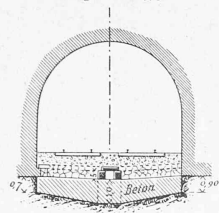


Fig. 2. **Schnitt a-b.**

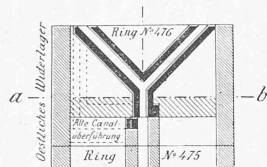


Fig. 3. **Grundriss.**

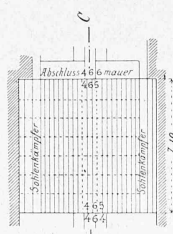


Fig. 5. **Lageplan.**



Fig. 6. Längenschnitt. 1 : 250.

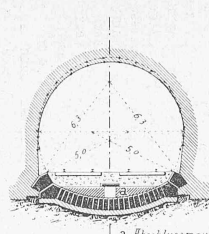


Fig. 4. Querschnitt.

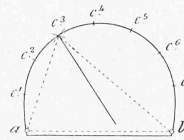
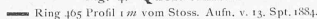


Fig. 9. **Schema der Aufnahme.**

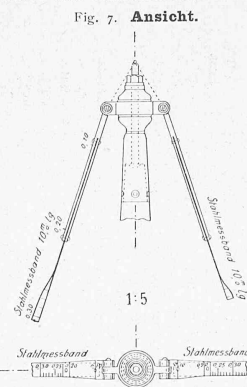
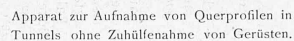


Fig. 7. **Ansicht.**

Fig. 8. **Grundriss.**

Legende zu Fig. 9. a & b in Höhe und Richtung fixirte Punkte, c_1 — c_2 einzumessende Punkte, ab eingemessene Distanz, ac_1^2 & bc_1^2 von den Messbändern abzulesende Maasse zur Bestimmung des Punktes c_1 . Hierzu sind erforderlich: Ein Messgehülfe zum Aufhalten der Stange an den zur Einmessung markirten Punkten c_1 bis c_2 und zwei Messgehülfen zum Anhalten der Messbänder an den Punkten a und b und zum Ablesen der Distanzen.

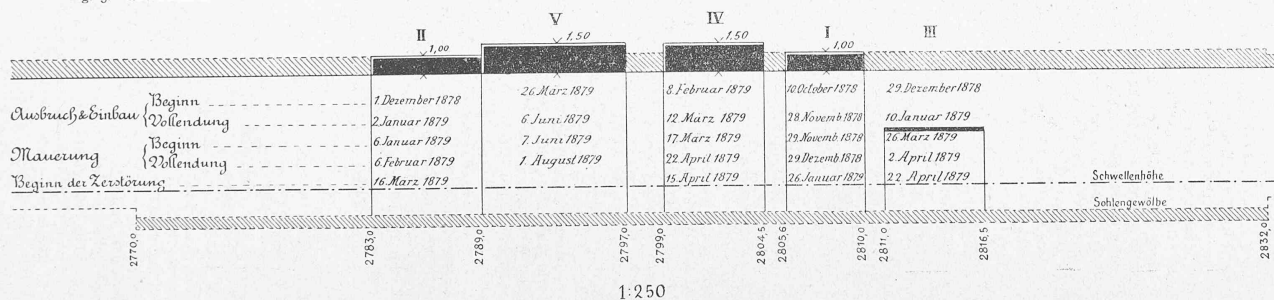


Fig. 1. **Erste Reconstruction.**
(Stand am 1. August 1879.)

Reconstructions-Arbeiten im Gotthardtunnel

während der Betriebsperiode in den Jahren 1882 bis 1885.
(Hiezu die Zeichnungen auf Seite 95.)

Der Bau des Gotthardtunnels wurde bekanntlich nach der belgischen Tunnelbaumethode in Ausführung gebracht, hiebei von der Unternehmung Favre jedoch nicht diejenige Sorgfalt beobachtet, welche bei Anwendung dieses Systems unerlässlich ist. Es traten beim Ausbruch des untern Tunneltheils häufig Beschädigungen der bereits ausgeführten Gewölbekappe und beim Unterfangen der letzteren Setzungen mit oft sehr bedeutender Annäherung der beiden Gewölbefüsse, sowie Zerdrückung einzelner Gewölbetheile ein, durch welche nicht nur der Bestand der betreffenden Tunnelstrecke gefährdet, sondern auch — da die Widerlager in die Flucht der Gewölbefüsse gestellt werden mussten — eine erhebliche Verengung des Lichtprofils herbeigeführt wurde.

In Folge dieses nicht kunstgerechten Vorganges wurde aber nicht nur an vielen Stellen nach Schluss des Gewölbes das Lichtprofil verengt vorgefunden, sondern auch an mehreren Gewölberingen gleichzeitig mit der Zerstörung des Mauerwerks ein Gebirgsdruck hervorgerufen, welcher bei zunehmender Mächtigkeit eine sofortige Einrüstung und die Reconstruction des betreffenden Ringes erforderlich machte.

Als nun nach Legung des ersten Schienengeleises der Bahnbetrieb durch den Gotthardtunnel im Januar 1882 eröffnet wurde, war Seitens des beteiligten Bau- und Bahnerhaltpersonals der Gotthardbahn die höchste Aufmerksamkeit erforderlich, um rechtzeitig diejenigen Massnahmen zu treffen, welche die Sicherheit des Betriebes unumgänglich nothwendig machte.

Es wurden denn auch in den Jahren 1882 bis 1884 von den Organen der Gotthardbahn während des ununterbrochenen, einspurigen Tunnelbetriebs 18, ca. 6 m lange beschädigte Gewölberinge vollständig eingerüstet und das zerstörte Mauerwerk in neun Ringen durchaus, in den übrigen neun theilweise ausgebrochen und durch neues ersetzt; ferner wurden an vielen Stellen schadhafte Gewölbetheile, welche nur auf zwei bis fünf Schichten sich erstreckten, ohne Einrüstung durch successives Ausbrechen von ca. 1 m² grossen Flächen, mit Anwendung einfacher Spannriegel und Einsetzung dünner Plattensteine aus Osogna ausgewechselt und ein grosser Theil sehr schlecht ausgeführtes oder in das Lichtprofil hereinragendes Widerlagermauerwerk erneuert, sowie das ganze Tunnelmauerwerk mit Cementmörtel vollständig neu ausgefügt.

Der Arbeitsvorgang bei Vornahme dieser Reconstructionsarbeiten war ein verhältnissmässig einfacher, da der Tunnel nur einspurig befahren wurde und das Geleise jeweilen in die Tunnelmitte gerückt werden konnte.

Als es sich nun aber darum handelte, den zweispurigen Betrieb im Tunnel einzuführen, musste man über die Reconstruction des sogenannten grossen Plattensteinringes 2789/97 m in der Druckpartie bei 2800 m schlüssig werden. Ehe wir zur Beschreibung des damaligen Zustandes dieses Ringes übergehen, ist es jedoch zum besseren Verständniss nothwendig, aus der älteren Baugeschichte der betreffenden Tunnelpartie Folgendes anzuführen:

Auf der Strecke von 2770 bis 2832 m der Nordseite besteht das Gebirge aus mehr oder weniger zersetztem Gneis, welcher durch verschiedene Einwirkungen in Kaolin verwandelt wurde und namentlich zwischen 2780 und 2820 m theilweise einen plastischen Zustand angenommen hatte, so dass schon beim Vortrieb des Richtstollens vom Unternehmer mit entsprechender Vorsicht bezüglich des Einbaues hätte vorgegangen werden sollen. Anstatt hiezu geübte Zimmerhauer sofort beizuziehen, wurden die gleichen Mineure, welche die Bohrarbeiten in dem vorhergehenden harten Gestein besorgten, verwendet und der Ab- und Einbau sehr mangelhaft und ohne Sachkenntniss vorgenommen.

Die Folgen des schlechten Einbaues machten sich alsbald durch Ablösungen von der Decke des Stollens geltend und steigerten sich zur wirklichen Calamität, als weiter vorwärts am Ende der Druckpartie bei 2836 m Wasser angeschnitten wurde, das man einfach auf der Stollensohle ab-

fliessen liess. Selbstverständlich wurde hiedurch das plastische Gebirge aufgeweicht, die Stempel (ohne Grundschwellen!) eingedrückt, in Folge der öfteren Auswechslungen immer tiefer gehende Ablösungen veranlasst und dadurch starker Gebirgsdruck erzeugt.

Anstatt nun die Ausführung an dieser Stelle zu beschleunigen, entschloss sich die Unternehmung erst nach etwa einem Jahre zur Calottenausweitung und Mauerung.

Seitens der Bauleitung wurde für diese Druckstrecke die stärkste Type von 1 m Scheitelstärke, welche auch der Unternehmer laut schriftlicher Aeusserung für *genügend* hielt, zur Ausführung bestimmt.

Da die Unternehmung sich nicht zur Anwendung des englischen Systems entschliessen konnte, so hätte sie wenigstens bei Ausführung des Gewölbes unter den dieselbe erschwerenden Umständen mit der allergrössten Sorgfalt vorgehen sollen. Dies war aber keineswegs der Fall, denn die Gewölbeanfänge wurden auf schmale Dielstücke gesetzt und ein Wassergraben sogar hart dem östlichen Gewölbefuss entlang gezogen, dabei jedoch unterlassen, die Gewölbefüsse durch Spannriegel auseinander zu halten, so dass sich die ersteren in starkem Masse näherten und die Moëllons in der Leibung zerdrückt wurden.

In diesem Zustande blieb die betreffende Strecke, ohne dass jedoch grössere Setzungen oder bedenkliche Destructionen in der Calotte wahrzunehmen gewesen wären.

Erst mit Ausführung des Sohlenschlitzes, der Widerlager und des Sohlengewölbes trat die eigentliche Destruction des Gewölbes ein, da beim Unterfangen die Ständer in die aufgeweichte Tunnelsohle eingepresst und hiedurch sehr erhebliche einseitige Setzungen veranlasst wurden.

Die Gewölbezerstörungen nahmen rasch grosse Dimensionen an, so dass sich die Bauleitung veranlasst sah, den Unternehmer aufzufordern, Sicherheitsmassregeln zu ergreifen und die Reconstruction an die Hand zu nehmen. Die Unternehmung erwiderte jedoch, dies sei nicht ihre Sache, indem die zu gering bemessene Mauerstärke die Ursache der Zerstörung sei, und dass sie die Entscheidung durch ein Schiedsgericht anrufen werde.

Dieses versammelte sich in Göschenen im Juni 1878 und verurtheilte in seinen Motiven die Unternehmung vollständig, während in seinen Dispositionen auch die Gotthardbahn, wenn gleich nur zum kleinen Theil finanziell beizugezogen wurde.

Am Ende September 1878 waren einige Stellen dem Zusammenbruche nahe, wesshalb die Unternehmung, um den Bahnverkehr offen zu halten, zu beiden Seiten der Schienentränge trockene, von der Sohle zum Gewölbe reichende Steinschlichtungen aus Tunnelausbruch-Material aufgeführt hatte, welche jedoch nicht im Stande waren das Fortschreiten der Gebirgssetzungen aufzuhalten.

In Betreff der Ausführung der vom Schiedsgericht aufgestellten zweiten Bedingung, „die Gesellschaft wird die neuen Typen der Mauerung nach Anhörung des Unternehmers bestimmen“, verhielt sich die Unternehmung ablehnend und konnte nicht dazu gebracht werden, einer Type für das neue Mauerwerk ihre Zustimmung zu geben; denn ihre Behauptung, auch ein im Scheitel 2 m starkes Gewölbe werde nicht Stand halten, musste als Weigerung, irgend eine Type zu bezeichnen, angesehen werden. Nach langem Verhandeln einigte man sich endlich auf ein Profil aus Vorsatzsteinen mit Hintermauerung aus Spitzsteinen und einer Scheitelstärke des Gewölbes von 1,5 m in sehr gutem hydraulischem Mörtel aus Virieux-Kalk. Für die Mauerstärke übernahm die Unternehmung keine Verantwortlichkeit, dieselbe lag der Gotthardbahngesellschaft allein ob. Dagegen hatte der Unternehmer für gute Ausführung in allen Theilen zu haften.

Nach Bekanntgabe des schiedsgerichtlichen Urtheils am 5. October 1878 begann die Unternehmung mit der Reconstruction und brach zu diesem Behufe am bedrohtesten Punkte in der Mitte ein, wo beiderseits zerstörte Mauerung lag, anstatt von den beiden im gesunden Gebirge liegenden Endstücken aus zu beginnen und sich auf diese Weise feste Stützpunkte zu schaffen.

Nachdem der erste Aufbruchring von 2805/10 m im Ausbruch fertig war und mit der Mauerung begonnen werden konnte, wurde zwischen 2783/89 m ein zweiter Aufbruch und zwar ebenfalls inmitten der zerstörten Mauerung gemacht.

Der erste Aufbruchring wurde am 29. December 1878, der zweite am 6. Februar 1879 vollendet. Nach Vollendung des ersten Aufbruchringes begann man Anfangs Januar mit dem Ausbruch des dritten (Anschluss)-Ringes von 2811/165 m; aber nicht etwa dicht anschliessend an den Aufbruchring, sondern entgegen den einfachsten Regeln der Tunnelbaukunst mit Belassung eines Zwischenraums von ca. 1 m. Mit der Mauerung dieses Ringes wurde erst am 26. März begonnen und die Widerlager ca. 2 m hoch erstellt, alsdann aber die Arbeit sistirt.

Die zwei zuerst aufgeführten, 1 m im Scheitel starken, Aufbruchringe 2805/10 und 2783/89 zeigten schon kurze Zeit nach ihrer Vollendung Spuren der beginnenden Zerstörung.

Anstatt nun von der Ausweitung weiterer Ringe abzustehen und vor allen Dingen die Vorbedingungen der Reconstruction zu erfüllen, setzte die Unternehmung die Arbeit fort und begann am 8. Februar die Ausweitung des vierten (Anschluss)-Ringes von 2799 bis 2804/5 m nördlich vom ersten Aufbruchring und zwar wieder nicht dicht anschliessend an den Nachbarring, sondern in einem Abstand von ca. 1 m.

Da der Unternehmer die ausgesprochene Absicht an den Tag legte, die Ursache der wiederholten Zerstörung wiederum der angeblich zu gering bemessenen Mauerstärke zuzuschreiben, so entschloss sich die Bauleitung, die Mauerstärke dieses Ringes, sowie aller in dieser Druckpartie noch zu mauernden Ringe auf 1,5 m im Scheitel zu erhöhen und die Widerlager entsprechend zu verstärken; ferner ordnete die Bauleitung für die ganze Mauerstärke Spitzsteine an und sorgte für ununterbrochene Aufsicht betreffend guter Ausführung der Mauerung. Allein auch der vierte Ring zeigte schon Spuren der Zerstörung und zwar noch ehe er geschlossen war, denn sechs Tage nachdem mit der Mauerung dieses Ringes begonnen worden war, ordnete die Unternehmung die Inangriffnahme des nördlichen (fünften) Nachbarringes (2789/97) und zwar in der Länge von 8 m, mit einem 2 m grossen Abstand vom vierten Ring, jedoch dicht anschliessend an den zweiten (Aufbruch)-Ring, an. Der Ausbruch und Einbau des fünften Ringes nahm zwei Monate Zeit in Anspruch und wurde am 7. Juni beendet.

Da unterdessen die Gebirgsbewegungen immer stärker und die Situation immer bedrohlicher wurde, so griff die Bauleitung mit Rücksicht auf die Sicherheit der jenseits der Druckpartie beschäftigten Arbeiter in den Arbeitsbetrieb der Unternehmung ein und gab von nun an im Grossen und Ganzen die für die Reconstruction nöthigen Anweisungen.

Wie schon erwähnt, suchte die Unternehmung die wiederholte Zerstörung der im vorstehenden angeführten drei fertig gemauerten Ringe I, II, IV und des nur mit der Mauerung begonnenen Ringes III (Fig. 1) der angeblich ungenügend bemessenen Mauerstärke zuzuschreiben. Es ist aber im Gegentheil feststehend und jedem Fachmann einleuchtend, dass die Zerstörung durch die vielen groben Fehler, welche die Unternehmung sich zu Schulden kommen liess, bewirkt wurde. Dass die Mauerstärke im vorliegenden Falle nicht ausschlaggebend war, beweist eben die Zerstörung des vierten Ringes mit 1,5 m Gewölbstärke und die Beschädigung des fünften Ringes, ehe in demselben durch die von der Bauleitung getroffenen Anordnungen Ruhe eingetreten war. Trotz der Beschädigungen, welche dieser Ring durch ungeeigneten Vorgang erlitten hatte und trotzdem, dass derselbe bei seiner Reparatur auf stellenweise die halbe Mauerstärke reducirt wurde, hat er doch bis heute Stand gehalten, während die Ringe I bis IV zum zweiten Male reconstruirt werden mussten.*)

Bei der nun im Juni 1884 vorgenommenen genauen Untersuchung des grossen Plattensteinringes (V), wurde constatirt, dass das Sohlengewölbe sich von der über demselben angebrachten Betonschichte getrennt hatte und dass zwischen beiden ein Zwischenraum von ca. 1 cm vorhanden war, ferner dass durch ein im Sohlengewölbe erstelltes Bohrloch ein Eisenbohrer mit Leichtigkeit bis auf 1,4 m Tiefe hinabgestossen werden konnte. In den weiteren, im Sohlengewölbe angebrachten Bohrlöchern, stand das Wasser nahe bis an den oberen Rand und beim Einstossen von Bohrern quoll weisser feiner Schlamm aus den Löchern. Im Deckengewölbe zeigten sich mehrere durchgehende Verticalrisse und ein alter grosser Riss im östlichen Widerlager hatte sich erweitert.

Diese Resultate führten zu der Entschliessung, es zu versuchen, ob der constatirten Bewegung des Ringes nicht durch Reconstruction des Sohlengewölbes und Schaffung einer festen Unterlage an Stelle des aufgeweichten Gebirges Einhalt gethan und die gänzliche Zerstörung des Ringes hintangehalten werden könnte.

Als Hauptursache der Zersetzung und Aufweichung des Gebirges musste offenbar der Wass Zutritt angesehen werden. Es ist schon im Eingang gesagt, dass die Unternehmung beim Ausbruch und bei der Mauerung der Druckpartie viel zu wenig Sorgfalt auf die Ableitung des am oberen Ende derselben auftretenden Gebirgswassers verwandte, noch mehr aber trug zur Zerstörung der Unterlage bei, dass in Folge mangelhafter Herstellung des Tunnelcanals, an dieser Stelle das Tunnelwasser auf und unter das Sohlengewölbe gelangen und die Aufweichung des Gebirges befördern konnte.

Eine durchaus notwendige Vorbedingung zur Erhaltung der Mauerung des grossen Plattensteinringes No. 465 *) war daher die Trockenlegung und Trockenerhaltung des Gebirges unter dem Sohlengewölbe.

Diese Arbeit wurde zuerst durchgeführt, indem die Canalüberführung am obern Ende der Druckpartie bei Ring No. 474, s. Fig. 2 und 3 vom östlichen Widerlager in die Mitte des Tunnels mit Sorgfalt neu ausgeführt und das Eindringen des Wassers unter die Druckpartie durch Herstellung eines Querschlagess von genügender Tiefe aus Beton abgehalten wurde.

Die Reconstruction des Sohlengewölbes wurde sodann am 2. September 1884 in Angriff genommen und zwar durch successiven Abbruch der östlichen Hälfte des Sohlengewölbes (auf eine Länge von 1,5 m zunächst), nachdem das Bahngleise auf die westliche Tunnelseite gerückt war.

Beim Abbruch des Sohlengewölbes zeigte es sich, dass dasselbe zerdrückt und nicht ein einziger Stein unbeschädigt war, ferner dass das vom Wasser durchweichte Gebirge bis 2,5 m tief unter die Sohle reichte.

Der ganze durch Entfernen des zersetzten Gebirges entstandene Hohlraum wurde ausbetonirt und das Sohlengewölbemauerwerk aus, nach dem Fugenschnitte bearbeiteten, Quadern von Osogna-Gneis in Zonen von 1 m Länge hergestellt und mit der stehen gebliebenen Hälfte des alten Gewölbes möglichst sorgfältig provisorisch verspannt, nachdem unter die Widerlager grosse Kämpferstücke aus demselben Material eingezogen worden waren. Der Tunnelcanal wurde über dem Sohlengewölbe aus Mauerwerk in Cementmörtel vollständig wasserundurchlässig hergestellt.

Die östliche grössere Hälfte des Sohlengewölbes war am 16. October vollendet und es konnte nun das Bahngleise auf diese Seite verlegt werden, worauf am 21. October mit der Reconstruction der westlichen Hälfte begonnen und am 10. November 1884 die ganze Reconstructionsarbeit beendet werden konnte.

Damit das Wasser, welches von der neuen Canalüberführung bei Ring No. 474 abgefasst wird, vollständig in den Canal des Ringes No. 465 abfliessen und nicht auf die Fundamentsohle dieses Ringes gelangen könne, wurde am oberen Ende desselben eine 0,8 m starke, bis auf's undurchweichte Gebirge reichende Abschlussmauer in Cementmörtel erstellt und der beabsichtigte Zweck hiedurch vollständig erreicht. Siehe Fig. 4, 5, 6.

*) Vorstehende Mittheilungen aus der älteren Baugeschichte dieser Tunnelpartie, welche unter theilweiser Benutzung der „Bridel'schen Notizen vom October 1883, betreffend die Druckpartie bei 2800 für die bundesgerichtlichen Experten“, niedergeschrieben wurden, sind als die Meinungsäusserung der Bauleitung aufzufassen. Um ganz objectiv zu urtheilen, müsste auch die andere Partei gehört werden können. Die Red.

Es hat sich während der Vornahme der vorbeschriebenen Reconstructionsarbeiten nicht die mindeste Bewegung im Kappengewölbe und in den Widerlagern gezeigt, so dass nach Ausbesserung der von früheren Bewegungen herstammenden Beschädigungen der oberen Mauertheile, dieser Ring vollkommen betriebssicher hergestellt war. Es hat sich denn auch bis heute nicht die geringste Bewegung im Mauerwerk erkennen lassen. Betreffs der beigegeführten Zeichnungen ist zu bemerken, dass die oberen Kämpferquader im Ring No. 465, Fig. 4 mit Rücksicht auf eine eventuelle Erneuerung der Widerlager im Anschluss an die bogenförmigen Widerlager des Ringes No. 466 eingesetzt wurden.

Die Einrüstung eines beschädigten Ringes, behufs Vornahme der Mauerwerksreconstruction, erfolgte erst dann, als man sich durch zahlreiche, in verschiedenen Zeiträumen wiederholte Profilaufnahmen, Versiegelung der Risse etc., überzeugt hatte, dass eine fortschreitende Bewegung im Mauerwerk vorhanden sei, welche durch partielle Auswechslungen desselben nicht hätte hintangehalten werden können. Der in Fig. 7, 8, 9 dargestellte, keiner weiteren Erläuterung bedürftige, Apparat zum Aufnehmen der Tunnelprofile erleichterte diese Arbeit in hohem Maasse und ergab bei vollkommener Verlässlichkeit für den gewünschten Zweck hinreichend genaue Anhaltspunkte.

Schliesslich möge noch erwähnt werden, dass durch die letzten genauen Untersuchungen des Mauerwerks in dem seit längerer Zeit auf zwei Geleisen befahrenen Gotthardtunnel, nicht nur in der vorbeschriebenen Druckpartie bei 2800 km, sondern auch in allen übrigen Tunneltheilen vollkommene Ruhe und Betriebssicherheit festgestellt werden konnte.

Luzern, im September 1886.

R. Bechtle.

*) Die einzelnen Ringe im Gotthardtunnel sind von 1 bis 2444 durchnummerirt und je der 10. Ring mit einer Nummerntafel versehen.

Die offizielle Probefahrt auf der Pilatusbahn.

Am 5. dieses Monats fanden bei Alpnach-Stad auf der bis dahin fertig gestellten Strecke der Pilatusbahn offizielle Proben statt, welche bezweckten, die Leistungsfähigkeit des Motors, die Wirkungsweise und den Grad der Sicherheit der vorhandenen Bremsmittel, sowie das Verhalten des Oberbaues und des Fahrzeuges überhaupt festzustellen.

Wir verweisen in Betreff der Construction des Oberbaues und Bahnkörpers, sowie des Fahrzeuges, auf die Beschreibungen in Band VII, No. 8 und 9 dieser Zeitschrift und bemerken nur noch, dass am Tage dieser Proben die Strecke auf eine Länge von 360 m fahrbar war, welche Steigungen von 27,2, 36 und 48 %, sowie Curven von 80 m Radius (Normalradius) enthält.

Die Proben wurden geleitet vom technischen Inspectorate der schweizerischen Eisenbahnen, dessen Chef, Herr Dapples anwesend war, begleitet von den Herren Control-Ingenieuren Tschiemer und Bertschinger. Ferner wohnten denselben bei die Herren Professoren Ritter und Gerlich und Maschinenmeister Stocker und Haueter, welche s. Z. Gutachten über das Project dieser Bahn abgegeben hatten.

Endlich besichtigten und befuhren die Probestrecke mit vielem Interesse die auf einer Durchreise anwesenden Herren Bundesräthe Welti und Hertenstein und Herr Bavier, schweizerischer Minister in Rom.

Der Gang der Proben war folgender: Nach Besichtigung und Untersuchung des Oberbaues und des Fahrzeuges (letzteres betriebsfähig ausgerüstet, jedoch ohne weitere Belastung; Gewicht 7910 kg), wurde die Strecke berg- und thalwärts mit der Geschwindigkeit von 1 m per Secunde befahren und bei den Thalfahrten auf den verschiedenen Gradienten die Luftbremse, Trieb(Kurbel)-achsbremse und die Bremse des obern Zahnradpaares successive und mehrfach wiederholt zum Feststellen des Wagens benützt.

Sodann wurden beim Durchfahren der Curven auf der Bergfahrt Beobachtungen über deren Widerstände gemacht (welch' letztere sich, wie zu erwarten, als sehr geringfügig gegenüber der Gesamtleistung erwiesen). Bei der Thalfahrt

wurde die Geschwindigkeit wiederholt beschleunigt, um die Wirkung der automatischen Bremse zu prüfen.

Nach dem Aufbringen einer Belastung von 2800 kg, wodurch das Gesamtgewicht auf 10700 kg stieg, wurden die Versuche in gleicher Weise wiederholt und schliesslich noch eine Bergfahrt mit beschleunigter Geschwindigkeit ausgeführt, um die Leistungsfähigkeit des Motors zu constatiren.

Bei allen diesen Versuchen wirkten die verschiedenen Bremsen in äusserst günstiger Weise und es erfolgte das Anhalten stets innerhalb weniger Secunden Zeit und Decimeter Weg. Etwas langsamer wirkte begreiflicherweise in dieser Hinsicht die Luftbremse, welche ihrem ganzen Wesen nach in erster Linie Regulirbremse ist.

Die automatische Bremse erfüllte ihre Aufgabe vollständig, indem, sowie die Geschwindigkeit von ca. 1 1/2 m per Secunde überstiegen war, der Regulator dieselbe auflöste und das Fahrzeug rasch zum Stehen brachte. Da es sich gezeigt hatte, dass die zuerst im Gebrauch gewesene Bandbremse zu plötzlich wirkte, war dieselbe durch eine Backenbremse ersetzt worden, deren Function nichts zu wünschen übrig liess, indem die Halte ganz stossfrei erfolgten. — Da diese, auf die obern Zahnäder wirkende Bremse bei der Bergfahrt angezogen wird, um allfällige Drehungen der Schneckenwelle zu verhindern, wird hiemit gleichzeitig der sehr erhebliche Vortheil erreicht, dass der Wagen auf der Steigung, nach Aufhören der Dampfkraft aus irgend einem Grunde, durch das Eingreifen der Sperrkegel in die Schneckenäder ohne Weiteres stehen bleibt.

Auch das Arbeiten des Mechanismus war im Ganzen höchst zufriedenstellend; die beschleunigte Bergfahrt mit dem vollbelasteten Wagen, welche auf der Steigung von 27,2 % eine Geschwindigkeit von 2 m per Secunde erreichte, wobei nicht einmal der volle Dampfdruck verwendet wurde (die Spannung stieg noch bei diesem Anlasse), beweist, dass die Leistungsfähigkeit des Motors reichlich genügt.

Die Besichtigung der reibenden Theile an der Maschine wie am Oberbau (Zahnstange), erzeugten überall ein normales Arbeiten. — Es sei diess deshalb ausdrücklich betont, weil (ob aus Unkenntniss oder Uebelwollen, bleibe dahingestellt) das Gerücht verbreitet worden war, die Zahnäder arbeiteten an der Zahnstange „Späne“ ab! —

Der ganze Verlauf dieser Proben brachte bei den Anwesenden das Gefühl hervor, dass die Aufgabe als gelöst zu betrachten sei. Verbesserungen einzelner Details am Mechanismus, die sich noch als wünschenswerth erwiesen, die Frage der Sicherheit indess durchaus nicht berühren, können ohne Schwierigkeit vorgenommen werden. H.

Concurrenzen.

Museum der schönen Künste in Genf. Zu Preisrichtern für diese Concurrenz wurden gewählt: Herr Ingenieur Turretini, conseiller administratif délégué aux travaux de la ville de Genève und Herr Kunstmaler Duval in Genf, ferner die HH. Architecten Châtelain in Neuenburg, Tièche in Bern und André in Lyon.

Brauerei-Restauration in Liegnitz. Herr Heinrich Timmler in Liegnitz (preuss. Schlesien) schreibt zur Erlangung von Entwürfen für eine grössere Brauerei-Restauration eine öffentliche Preisbewerbung aus, deren Programm bei Genanntem bezogen werden kann. Termin: 31. December d. J. Preise: 800 und 500 Mark.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule zu Zürich.

Stellungsvermittlung.

Gesucht nach Paris: Ein Maschinen-Ingenieur, der einige Jahre Praxis hat, zur Leitung einer mechanischen Werkstätte. (463)

Eine schweizerische Bauunternehmung sucht Ingenieure und Geometer an den Panama-Canal. (464)

Gesucht: Ein junger Maschinen-Ingenieur in eine grosse Mühle in Mittellitalien. Kenntniss der deutschen und französischen Sprache ist erforderlich. (465)

Auskunft ertheilt

Der Secretär: H. Paur, Ingenieur, Bahnhofstrasse - Münzplatz 4, Zürich.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.