Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 33/34 (1899)
Heft: 15

Artikel: Der Bau des Simplon-Tunnels
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-21405

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: 05.12.2025

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

Mitglieder:

Schönberger-Soller, Arch. in Basel, gest. 1897.
Hirzel-Gysi, Konrad, Ing. in Winterthur, gest. 20. Dez. 1897 (Bd. XXX, S. 200).
Ackermann, Direktor der Floretspinnerei Kriens, gest. 1898.
Roller, Robert, Arch. in Burgdorf, gest. 17. Febr. 1898 (Bd. XXXI, S. 77).
Zschokke, Olivier, Ing. in Aarau, gest. 9. April 1898 (Bd. XXXI, S. 120).
Zimmermann, Otto, Gasdirektor in St. Gallen, gest. 13. Juni 1898 (Bd. XXXI, S. 196).
Pümpin, Emil, Ing. in Genf, gest. 22. Juli 1898 (Bd. XXXI, S. 41 u. 47).
Keller, Heinrich, Maschinen-Ingenieur in Zürich, gest. 30. Juli 1898 (Bd. XXXI, S. 54).
Béguelin, Bezirks-Ingenieur in Delsberg, gest. 1898.
Frutiger, Baumeister in Oberhofen (Bern), gest. 1898.
Lang, Emil, Architekt in Olten, gest. 1898.
Grob, G., Ingenieur in Zürich, gest. 1898.
Plattner, Joh., Zimmermeister in Basel, gest. 1898.
Prohaska, Maschinen-Ingenieur in Zürich, gest. 1898.
Miller, Ernst, Ingenieur in Cassarate (Tessin), gest. 1898.
Gonin, Louis, Kantons-Ingenieur in Lausanne, gest. 18. Dez. 1898 (Bd. XXXII, S. 206, XXXIII, S. 206).
Weber, Alfred, Arch. in Zürich, gest. 16. Febr. 1899 (Bd. XXXIII, S. 73).
Gutknecht, Alfr., Gasdirektor in St. Gallen, gest. 23. Febr. 1899 (Bd. XXXIII, S. 82).
Ulrich, C. C., Arch. in Zürich, gest. 13. März 1899 (Bd. XXXIII, S. 100 und 109).
Schneider, Jak., Ing. in Zürich, gest. 23. Mai 1899 (Bd. XXXIII, S. 195).
Daverio, Gustav, Ing. in Zürich, gest. 5. Juni 1899 (Bd. XXXIII, S. 214).
Sulser, Alex., Ing. in Rorschach, gest. 25. Juni 1899 (Bd. XXXIII, S. 214).
Borel, Aug., Ingenieur in Neuchâtel, gest. 1899.
de Beaumont, Franc., Ingenieur in Croix-de-Rozon (Genf), gest. 1899.
Ulrich, Fr., Baumeister in Zürich, gest. 1899.

Zum Andenken an die Verstorbenen erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

6. *Zeit und Ort der nächsten Generalversammlung.* Die von der Sektion Freiburg an der Delegiertenversammlung gemachte Offerte, die nächste Generalversammlung übernehmen zu wollen, wird der Versammlung zur Kenntnis gebracht. Hierauf wird Freiburg einstimmig als Ort der im Jahre 1901 abzuhaltenden Generalversammlung gewählt.

6. *Diverses, Anregungen, Ernennung von Ehrenmitgliedern.* Vom Centralkomitee wird vorgeschlagen, Hrn. Prof. *Julius Stadler* in Zürich zum Ehrenmitglied zu ernennen. Der Centralpräsident hebt die Verdienste dieses Mannes hervor, der volle 40 Jahre am eidg. Polytechnikum thätig war. Mit Einmut wird Herr Prof. Stadler zum Ehrenmitglied ernannt. — Anregungen werden keine gemacht.

7. *Vortrag über den Bau des Simplon-Tunnels.* Der Präsident erteilt nach Behandlung der geschäftlichen Traktanden den Herren Ed. Sulzer-Ziegler und Oberst Locher das Wort zu einem Vortrag über den Bau des Simplon-Tunnels, den sie an Stelle des Herrn Brandt in höchst verdankenswerter Weise zu übernehmen die Güte hatten. Ueber den Inhalt des sehr interessanten Vortrages wird an anderer Stelle des Vereinsorgans berichtet. Der Vortrag dehnte sich, trotz mannigfacher, durch die beschränkte Zeit bedingter Kürzungen bis 1 1/4 Uhr aus. Der lebhafte Applaus am Schlusse bewies das allgemeine Interesse, das der Materie entgegengebracht worden war. Der Präsident des Lokalkomitees dankte in begeisterten Worten den beiden Sprechern und erklärte sodann die XXXVIII. Generalversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins als geschlossen.

Winterthur, 4. Oktober 1899.

Der Sekretär des Lokal-Komitees:
F. Häusler.

Der Bau des Simplon-Tunnels.

II. (Schluss.)

Hierauf ergreift Herr *Sulzer-Ziegler* nochmals das Wort, um über den maschinentechnischen Teil der Installationen Bericht zu erstatten. Seine Ausführungen lauten folgendermassen:

Das Herz der ganzen Installation ist das *Kompressoren-Haus.* Wenn man bei früheren Alpentunnel-Bauten von „Kompressoren" sprach, so meinte man damit nichts anderes als Luft-Kompressoren; die komprimierte Luft sollte die Bohrmaschinen treiben und — so meinte man — die nötige Ventilation erzeugen. Als motorische Kraft für Percussions-Bohrmaschinen hat die komprimierte Luft grosses geleistet und thut das heute noch. Aber es war von jeher ein Irrtum und ein Missgriff, damit auch ventilieren zu wollen, wie ich später ausführen werde. Wir haben also, wie gesagt, unsere Sache auf's komprimierte Wasser abgestellt und zwar dient uns dasselbe nicht nur zum Betrieb der Bohrmaschinen, wenn auch hauptsächlich für dieselben, sondern zu ganz verschiedenen Zwecken. Wir gedenken in erster Linie, durch einen koncentrierten Strahl komprimierten Wassers uns die Schutterung dadurch zu erleichtern, dass wir einen Schlitz durch einen Schutthaufen treiben und dadurch mehr Angriffspunkte für das Wegschaffen derselben erzielen. Die Installationen sind bis jetzt noch nicht genügend ausgestaltet, um diese sogenannte hydraulische Schutterung in Betrieb zu setzen, und wird es bis dahin noch einige Zeit anstehen.

In zweiter Linie dient uns das komprimierte Wasser zur Ventilation derjenigen Teile des Tunnels, welche nicht vom grossen Luftstrom bestrichen sind, also namentlich des Stollenvortriebes. Durch das Mittel von Wasserstrahl-Gebläse treiben wir nämlich die nötige Luft durch Röhren vor Ort. Das Wasser hat für diese Anwendung noch den Vorteil, dass es zugleich die Luft reinigt und kühlt.

In dritter Linie brauchen wir eventuell die Wasser-Kompressoren, wenn auch mit weniger Druck als für die übrigen Zwecke, für die Kühlung der Arbeitsstrecken. Ich sage eventuell, denn wir haben die Hoffnung, dass der starke Strom trockener Luft, den wir bekommen, an und für sich genügt, um die Arbeit in den heissen Strecken zu ermöglichen. Da aber heute noch kein Mensch voraussagen kann, was für Verhältnisse im tiefsten Berginnern angetroffen werden, ist es nötig, um ganz sicher zu gehen, die Kühlung der Luft durch Wasserzerstäubung für alle Fälle vorzusehen; und zwar ist hiefür ein Wasserquantum bis zu 70 Liter per Sekunde in Aussicht genommen.

Was die *Wasserkompressoren* selbst anbetrifft, so sind es in der Konstruktion ganz einfache Pumpen, doppelt drückend und einfach saugend; bis zur Stunde sind deren vier aufgestellt, welche zusammen per Sekunde etwa 20 Liter bis auf 120 Atmosphären gepresst liefern.

Als notwendiges Zwischenglied zwischen den Kompressoren und den Verbrauchsstellen ist ein Akkumulator eingeschaltet, der zugleich als Sicherheits-Ventil dient im Fall von erheblichen Konsumschwankungen. Der sogenannte Akkumulator verdient eigentlich mehr den Namen eines Regulators, eines Ausgleichers. Nebenbei zeigt er bei seiner Empfindlichkeit genau an, was hinten im Tunnel vorgeht. Je nachdem er sich stark oder schwach, schnell oder langsam senkt und hebt, sieht der diensthuende Wärter, ob die Bohrung hinten beginnt, ob eine oder mehrere Bohrmaschinen arbeiten, wann die Bohrung aufhört etc.

Die Verbindungsleitung zwischen dem Kompressoren-Haus und den Verbrauchsstellen im Tunnel, also bis vor Ort, besteht aus zwei Rohrleitungen von je 100 *mm* Durchmesser, die eine im ersten, die andere im zweiten Stollen verlegt. Der Arbeitsdruck in denselben ist, wie gesagt, auf 120 Atmosphären im Maximum genommen. Dementsprechend ist der Probedruck auf 240 Atmosphären festgesetzt. Mit Rücksicht auf das erheblich geringere Gewicht und die dadurch erreichte grössere Handlichkeit haben wir bis jetzt ausschliesslich Mannesmann-Röhren verwendet. Dieselben haben nur 5 *mm* Wandstärke, während für gewöhnlich gezogene Röhren sich kein Werk getraut hat, für die genannten Drucke unter 8 *mm* Wandstärke zu gehen. Die Röhren werden uns in fixen Längen von 8 Meter geliefert und haben eine von Herrn Brandt eigens konstruierte Verbindung, welche in der Breite möglichst wenig Platz beansprucht und eine leichte Auswechslung allfällig schadhaft gewordener Röhren erlaubt. Gewöhnliche Flanschen-Verbindung wäre

für Stollenverhältnisse zu sperrig gewesen. Bisher haben wir mit diesen Röhren gute Erfahrungen gemacht. Es sind aber Versuche mit andern nicht ausgeschlossen.

Was nun die *Bohrmaschinen* anbetrifft, so darf ich voraussetzen, dass das Prinzip der Brandt'schen Maschinen bekannt ist, und ich brauche deshalb nicht darauf einzutreten. Die Bohrmaschinen, die heute auf beiden Seiten am Simplon im Betriebe sind, sind dieselben, wie sie hier ausgestellt sind. Es sind in jedem Stollen deren drei auf einer Spannsäule angeordnet. Der Druck, mit welchem bis jetzt gearbeitet wurde, beträgt auf der Nordseite zwischen 60—70 Atmosphären, auf der Südseite entsprechend dem härtern Gestein 90—100 Atmosphären, was einem Druck auf den Bohrer im ersten Fall von 6—7000, im letztern von 9—10000 *kg* entspricht. Gegenüber früheren Anwendungen des Brandt'schen Systems ist das Neue zu konstatieren, dass Herr Brandt auf der Nordseite, im Bestreben möglichst tiefe Attaquen zu machen, anstatt der bisherigen Bohrlöcher von 7 *cm* Durchmesser, solche von 10 *cm* und zwar von meist über 2 *m* Tiefe herstellt und mittels derselben im dortigen Gestein in der That Attaquen-Fortschritte von 2 *m* und oft darüber erzielt, mit bloss sechs bis sieben Bohrlöchern.

Die bisher erzielten Fortschritte sind die folgenden: Die durchschnittliche tägliche Leistung auf der Nordseite von Anbeginn der mechanischen Bohrung (22. Nov. 1898 bis 31. August 1899) beträgt 5,28 *m*, auf der Südseite (Beginn der Maschinenbohrung 24. Dez. 1898) 3,71 *m*. Der mittlere Fortschritt per Attaque beträgt auf der Nordseite 1,85 *m*, auf der Südseite 1,23 *m*. Die mittlere Dauer per Attaque beträgt auf der Nordseite 8 Std. 20 M., auf der Südseite 7 Std. 50 M.

Für die Monate Juni, Juli und August allein beträgt der durchschnittliche tägliche Fortschritt auf der Nordseite 5,60 *m*, auf der Südseite 4,63 *m*; der mittlere Fortschritt per Attaque auf der Nordseite 1,74 *m*, auf der Südseite 1,24 *m*; die mittlere Dauer per Attaque Nordseite 7 Std. 20 M., Südseite 6 Std. 20 M. Vom 20. August bis 17. Sept., d. h. in den letzten vier Wochen beträgt der durchschnittliche tägliche Fortschritt auf der Nordseite 6,04 *m*, auf der Südseite 5,18 *m*.

Sie ersehen daraus, dass in den ersten Monaten der Fortschritt auf der Südseite erheblich unter der nötigen Leistung geblieben ist; wesentlich deshalb, weil sich das Gebirge als viel schwieriger, namentlich härter erwies, als nach vorhergehenden Probebohrungen erwartet wurde. Diesem unerwarteten Feinde gegenüber wurde es nötig, grössere Kräfte heranzuziehen, und bis diese auf dem Kampfplatze waren, verging eine schöne Spanne Zeit. Wie aus den letzten Resultaten zu ersehen ist, ist die Südseite immer mehr der kontraktlich notwendigen Leistung näher gerückt.

Es bleibt mir noch übrig, einige Worte über die mechanischen Einrichtungen der *Ventilation* zu sagen. Wie bereits bemerkt, huldigen wir dem Prinzip: Viel Luft mit wenig Pressung. Schon in den Siebziger Jahren und namentlich für den Bau des Arlberg-Tunnel war von uns dieses Princip aufgestellt und mit Erfolg durchgeführt. Es war geradezu ein verhängnisvoller Irrtum, die Ventilation auf komprimierte Luft abstellen zu wollen, denn ausser mit Aufwand unsinniger Kräfte wird es nicht möglich sein, genügende Quantitäten einzuführen und diese allein machen die gute Ventilation aus.

Bis zum Durchschlag des ersten Querstollens waren wir darauf angewiesen, die Stollen nach bisherigem System mittelst Ventilatoren und Lufträhren zu ventilieren. Es wurden auf der Südseite zwei der erstern von 1,35 *m* Durchmesser mit $1^1/_2$ bis 2 m^3 Lieferung per Sekunde bei 500 *mm* Wassersäule aufgestellt, der Durchmesser der Luftleitung war 25 *cm*.

Vom Moment des Durchschlages des ersten Querstollens wurde mittels dieser Einrichtung lediglich in den zweiten Stollen eingeblasen, der dann seinerseits als Röhre sozusagen ohne Reibung die Luft weiter führt. Dabei wurde die mit grosser Geschwindigkeit aus dem Rohr austretende Luft injektorartig benutzt, um durch die offene Stollenwetterthüre Luft von aussen mitzureissen, was sehr befriedigende Resultate ergab, indem mindestens eben so viel Luft als austritt, mitgerissen wird. Auf der Nordseite wurde bald nach dem Durchschlag des ersten Querstollens ein Schacht als Lockkamin hergestellt, welcher mit Unterstützung von Feuer sehr gut den Dienst thut.

All das kann genügen für die ersten Kilometer, während für die weitern viel Kräftigeres nötig wird. Es werden als definitive Ventilations-Einrichtung, die später auch für den Betrieb des Tunnels zu dienen hat, an beiden Enden je zwei Ventilatoren von 3,75 *m* Durchmesser aufgestellt. Bei 350—400 Umdrehungen per Minute erhalten wir von jedem dieser Ventilatoren 25 m^3 Luft von 250—350 *mm* Wassersäule, bei einem Kraftbedarf von 120—200 *P. S.* Diese Ventilatoren können sowohl auf Druck als auf Quantum gekuppelt werden. Noch niemand weiss bis zur Stunde, wie gross die Reibung sein wird in dem 10000 *m* langen Parallelstollen, der uns als Luftrohr dient. Da derselbe voraussichtlich auf dem grössten Teil der Strecke nicht gemauert, sondern nur ausgesprengt ist, also rohe Flächen bietet, wird man gut thun, sie ziemlich hoch anzusetzen. Mit den oben angegebenen Mitteln rechnen wir aber auf Grund von bisherigen Erfahrungs-Zahlen bestimmt, dieselbe unter allen Umständen zu überwinden. Die beiden Ventilatoren sind jeder direkt mit seiner Turbine gekuppelt.

Damit erlauben Sie mir, meine Ausführungen zu schliessen. Es ist selbstverständlich in der kurzen uns zur Verfügung gestandenen Zeit nicht möglich gewesen, auch nur einigermassen erschöpfend das Thema zu behandeln. Vielleicht wird sich in späteren Jahren wieder Gelegenheit geben, Ihnen Mitteilungen zu machen über unsere Erfahrungen beim Bau des Werkes. Wenn die schweizerische technische Welt, deren Vertreter Sie meine Herren sind, uns während dieser Zeit ihre Sympathie bewahrt, so wird uns das zur Beruhigung und zur Genugthuung gereichen.

Miscellanea.

XXXVIII. Jahresversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins in Winterthur. (Schluss.) Ueber die Exkursion der Architekten ist uns von Seite eines Teilnehmers noch folgender Bericht zugestellt worden:

Die Führung dieser Gruppe wurde in verdankenswerter Weise von Herrn Architekt E. Jung in Winterthur übernommen.

Der erste Besuch galt dem neuen Post- und Telegraphen-Gebäude, welches in den letzten zwei Jahren nach dem Entwurfe der beiden Architekten Herren Dorer und Füchslin in Baden und Zürich ausgeführt worden ist. Es ist dies ein stattlicher zweistöckiger Hausteinbau im Stile der französischen Renaissance. Besonders anmutig in Verhältnissen und Einzelheiten ist die in fünf Achsen geteilte Seitenfassade. Infolge eines stark horizontal ausladenden Hauptgesimses kommt die Architektur über demselben, wie Dachlichter und die zwei flankierenden Ecktürme, was die Dachbildung anbelangt, nicht mehr zur vollen Geltung. Die Bekrönung des Turmes durch die Telephon-Kuppel darf wohl hauptsächlich auf Rechnung der eidg. Telegraphen-Verwaltung gesetzt werden, die bekanntlich auch in Zürich mit aller Gewalt ihren Einfluss zum Nachteil der einheitlichen architektonischen Wirkung zur Geltung bringen wollte. Glücklicher Weise ist diese Einmischung durch den Rückhalt, den der Architekt bei den Zürcher Behörden fand, erfolglos geblieben. Was das Innere anbetrifft, so ist dem Architekten, im Gegensatz zu den einfach zu haltenden Arbeitsräumen, bei der Schalterhalle Gelegenheit geboten, die Bedeutung dieses Raumes durch reicheren dekorativen Schmuck entsprechend hervorzuheben. Es liesse sich jedoch die Frage aufwerfen, ob hier die Architekten nicht etwas weit gegangen sind; denn die Befürchtung ist nicht auszuschliessen, dass die stukkierten Wände und Decken als Staubfänger wirken, wodurch mit dem Alter das Aussehen der Halle beeinträchtigt werden könnte. Auf das Detail der Schreinerarbeit, Beschläge, Kunstschmiedearbeiten ist sehr viel Sorgfalt gelegt, wie überhaupt das Ganze, hinsichtlich der Ausführung, den dabei beteiligten Handwerkern sowohl, wie den bauleitenden Architekten alle Ehre macht, und es den Besucher des Gebäudes wirklich freut, solche Fortschritte konstatieren zu können.

Von der Post ging's zur neuen Sekundarschule für Knaben, welche nach dem Entwurf der Herren Architekten Jung & Bridler anfangs der 90er Jahre ausgeführt wurde. Ein stattlicher zweistöckiger Backstein-Rohbau (in Verbindung mit Hausteinen) von sehr guten Verhältnissen; es ist besonders das fein abgewogene Relief der Mittel- und Seitentrakte, das der Fassade sehr zu statten kommt. Ein einfaches und gut proportioniertes Dachsparrengesims bekrönt das Ganze. So soll ein Schulhaus