

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 9/10 (1887)  
**Heft:** 24

## Inhaltsverzeichnis

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.03.2025

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

INHALT: Ueber den Bau des Arlbergtunnels. Von Ingenieur C. Hirzel-Gysi. (Schluss.) — Grand Pont métallique sur le Rapti, près de Gorakpur. Par Mr. S. de Perrot, Ingenieur. I. — Aare-Correction Böttstein-Rhein. — Das neue, eidgenössische Verwaltungsgebäude in Bern. — Miscellanea: Höllenthalbahn. Verwendung des electrischen Lichtes bei pneumatischen Foundationen. Electriche Anlage in Thoren-

berg bei Luzern. — Concurrenzen: Apparat zum Befördern von Baggergut aufs Land. Selbstthätiger Control-Apparat für die Beladung von Dampfprähmen. Kirche in Gablenz. Evangelische Kirche in Ragaz. — Necrologie: † Celeste Clericetti. — Berichtigung. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung. — Hiezu eine Tafel: Grand Pont métallique sur le Rapti près Gorakpur.

## Ueber den Bau des Arlbergtunnels.

Von Ingenieur C. Hirzel-Gysi.  
(Schluss.)

Bei den Ingenieuren der Gotthardtunnel-Unternehmung scheint allgemein die Ueberzeugung gewaltet zu haben (wie aus deren Schriften über die Verwendung comprimierter Luft bei langen Tunnels mit hohen Temperaturen deutlich zu ersehen ist), man müsse durchaus hoch gepresste Luft verwenden und zwar sei dies nöthig, um beim Ausströmen derselben aus den Bohrmaschinen eine gewisse Menge Wärme binden und dadurch die hohe Temperatur in der Baustrecke herabmindern zu können. Diese Ansicht wird durch die Wärmetheorie gänzlich widerlegt. Nach derselben ist die durch Compression permanenter Gase frei werdende Wärme der zu dieser Compression verwendeten Arbeit proportional, gleichgültig ob ein grosses Gasquantum in geringem oder ein kleines Gasquantum in hohem Grade comprimirt werde. Dieselbe Wärme, welche frei wird beim Comprimiren, wird nachher beim Expandiren wieder gebunden. Aus dieser unwiderlegten Theorie kann somit der Schluss gezogen werden, dass es für die Ventilation und Kühlung von Tunnels principiell richtiger ist, eine gegebene motorische Kraft so zu verwerthen, dass ein möglichst grosses Luftquantum in die Baustellen gefördert werde, welches beim Ausströmen genau so viele Calorien aufnimmt, als ein kleines Quantum hoch comprimirt Luft, insofern zu dessen Compression die gleiche mechanische Arbeit verwendet wurde. Im ersten Falle hat man bei gleicher kühlender Wirkung den grossen Vortheil einer gleichzeitigen kräftigen Ventilation. Wenn Andere etwa gegentheiler Meinung sind, so mag dies daher rühren, dass beim Ausströmen stark comprimierter Luft die Kältewirkung eine concentrirtere, leichter fühlbare, als im entgegengesetzten Falle und dass in Folge dessen eine Täuschung leicht möglich ist.

Es nützt aber nichts, ja es ist sogar schädlich, an einem einzelnen Punkte Temperaturunterschiede von  $20^{\circ}$  bis  $30^{\circ}$  zu bewirken, wie das beim Ausströmenlassen hoch comprimierter Gase mit Leichtigkeit erreicht werden kann, weil sich in diesem Falle, vermöge zu starker Temperaturwechsel, die Leute erkälten; aber wohlthuend wird es sein, durch viel Luft in grosser Ausdehnung eine mässige Temperaturerniedrigung zu bewerkstelligen. Dadurch wird auch die oft gehörte Behauptung, dass Ventilation mit hoch comprimierter Luft den Arbeitern schädlich sei, auf natürliche Weise erklärt, wenn nicht auch der fürchterliche Staub, der beim Bohren mit Stossbohrmaschinen in der Regel entwickelt wird, ebenso sehr zu solchen Behauptungen Veranlassung gab. Aehnlich verhält es sich auch mit dem Vermögen der Luft, Feuchtigkeit aufzunehmen. Beim Ausströmen stark comprimierter Luft wird dieselbe relativ sehr trocken; sie wird daher an einer eng begrenzten Stelle die Transpiration der Arbeiter nur zu sehr begünstigen, während diese Wirkung in grösserer Entfernung aufhört. Beim Ausströmen grosser Luftmengen bei geringem Druckunterschied wird die trocknende Wirkung auf grössere Complexe vertheilt und sie kommt dann auch den rückwärts liegenden Baustellen zu gut, so dass nicht die einen Arbeitsleute an Ueberfluss, die andern aber an Mangel leiden.

Im Arlbergtunnel, namentlich auf der Westseite, wurden die oben erwähnten, den am Gotthard angewandten genau entgegengesetzten Principien vollständig befolgt und sie werden, wie ich hoffe, auch bei ähnlichen zur Ausführung kommenden Bauten mehr als bisher berücksichtigt werden. Jeder unbefangene Beobachter wird bezeugen können, dass beim Schichtenwechsel, beim Ausfahren der abgelösten Arbeiter, das Aussehen derselben ein bedeutend besseres war,

wie am Gotthard. Es wäre jedoch ungerecht, wollte ich diesen Unterschied allein der 5- bis 8-fach überlegenen Ventilation des Arlberg-Tunnels zuschreiben; denn dass es nicht gleich ist, ob die Leute in einer Temperatur von  $20-21^{\circ}$  oder in einer solchen von  $30-31^{\circ}$  arbeiten, weiss ich wol. Ich verweise indess nur auf die Zeiten, in denen die Arbeiter an beiden Orten gleichen Temperaturverhältnissen ausgesetzt waren.

Auch in gesundheitspolizeilicher Hinsicht wurde am Arlberg Alles aufgeboten, um Ansteckungen, wie sie am Gotthard vorkamen (vide Capitel Tunnelwurm), vorzubeugen. Hinsichtlich der Benutzung der im Tunnel aufgestellten Latrinen herrschten strenge Vorschriften. Für Trinkwasserzufuhr war, namentlich auf der Westseite, in Verbindung mit der Anwendung hydraulischer Krafttransmission trefflich gesorgt. Mit der nämlichen Vorrichtung konnte man auch beim Abschiessen der Minen durch Ströme fein zerstäubten Wassers die Verbrennungsgase des Dynamits, besonders die gefährliche Kohlensäure absorbiren und die Luft kühlen. Dadurch war es den Schutterern möglich unmittelbar nach dem Abschiessen wieder an ihre beschwerliche Arbeit zu gehen, ohne durch die Dynamitgase oder durch Staub belästigt zu werden. Zwar wird den Brand'schen Bohrmaschinen vorgeworfen, dass die Ableitung des Abwassers Schwierigkeiten biete; wenn man aber bedenkt, dass während des Bohrens nur etwa 8 l Wasser per Secunde in den Tunnel geleitet werden, dass also im Mittel secundlich eigentlich nur 3 bis höchstens 4 l zu rechnen sind, so kommt diese Wassermenge gegenüber den Infiltrationen, die so wie so abzuleiten sind, nicht in Betracht. Zudem wäre auf der Westseite eine ausgiebige Ventilation und der Betrieb von Stossbohrmaschinen mit comprimierter Luft wegen der verfügbaren, geringen Wasserkräfte nicht durchführbar gewesen.

Es wurde dies aber auch von den massgebenden Persönlichkeiten der Bauleitung, u. A. namentlich von dem leider allzufrüh verstorbenen Ober-Baurath Lott und von Herrn Inspector Plate eingesehen. Noch bevor massgebende Vergleiche zwischen den beiden am Arlberg concurrirenden Bohrsystemen erhältlich waren, wurde ohne Bedenken zur Ausführung der definitiven Installation geschritten. Es sind somit auch nicht in einem Punkte die im Gotthardtunnel befolgten Principien des Betriebes der maschinellen Bohrung und der Ventilation angewendet worden. Hr. Prof. Colladon geht daher zu weit, wenn er den Ingenieuren des Arlberg nachredet, sie hätten einfach die am Gotthard gemachten Erfindungen benutzt und ausgebeutet. Im Gegentheil haben die ersteren Mittel und Wege gefunden auf der Westseite, bei Langen, mit Aufwand von durchschnittlich  $\frac{1}{3}$  der am Gotthard verfügbar gewesenen Kraft, einen doppelt so grossen Fortschritt bei 5 bis 8 mal reichlicherer Ventilation zu erzielen und eben hier komme ich noch auf die Entgegnung, des in gesperrter Schrift von Herrn Professor Colladon veröffentlichten Schlusssatzes. Derselbe lautet: „Die Nachkommenschaft wird Mühe haben zu begreifen, dass trotz den capitalen Verschiedenheiten in den Ausführungsbedingungen der beiden Bauten, die kilometrischen Kosten am grossen St. Gotthardtunnel nach Schlussrechnung sich nur um einen unbedeutenden Theil ( $2\%$ ) höher beliefen als die realen Kosten am Arlberg.“

Obschon die vertraglich zu leistenden Fortschritte am Arlberg erheblich höher angenommen waren, als die am Gotthard erreichten Durchschnittsleistungen, fand der Durchschlag genau 3 Jahre nach Beginn der maschinellen Bohrung, also 15 Monate früher als vorgesehen, statt. Demselben folgte die Fertigstellung so ausserordentlich rasch, dass die ganze Bauzeit um 18 Monate abgekürzt war.

Am Gotthardbahntunnel folgte im Gegentheil die Fertigstellung des Tunnels erst 21 Monate auf den Durch-