

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 3/4 (1884)
Heft: 5

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: Zur Frage der Erdwärme und Ventilation in grossen Tunnels. — Turbine mit selbstthätigem Regulator von Ziegler & Bossard in Zürich. — Patentliste. — Necrologie: † August Krauss. † Julius Pintsch. — Miscellanea: Fabrication der Edison'schen Glühlampen. Eine neue Glühlampe. Zum Patentwesen in England. Internationale Gesund-

heitsausstellung in London. Allgemeine ungarische Landesausstellung zu Budapest. Preussische Staatsbahnen. Berliner Stadtbahn. Zum Hugstetter Unfall. Tramways in Frankreich. Telephonwesen. Stadthalle in Mainz. Das neue Postgebäude in Paris. Neue Algebra. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Zur Frage der Erdwärme und Ventilation in grossen Tunnels.

⊙ Die Erfahrungen beim Bau des grossen Gotthardtunnels haben einer förmlichen Literatur über die Temperatur-Verhältnisse im Innern der Erde, sowie über die für den Bau und Betrieb grösserer Tunnels so wichtigen Ventilations-Frage gerufen. An die verschiedenen, den Lesern dieser Zeitschrift bekannten Publicationen von Dr. Stapff, Professor Du Bois-Reymond, Ingenieur Trautweiler u. A. m. haben sich in letzter Zeit zwei neue angereicht. Die eine, betitelt: „*Les grands tunnels et la chaleur souterraine*“, von Ingenieur E. Stockalper, beschäftigt sich speciell mit den Temperatur- und Lüftungsverhältnissen während des Baues; die andere: „*La ventilation des grands tunnels*“, von Ch. de Sinner, ingénieur des mines (in extenso erschienen im „Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes“), behandelt dagegen die Frage der Ventilation im fertigen Tunnel während des Betriebes. Beide Arbeiten sollen hier einer kurzen Besprechung unterzogen werden. Wir werden uns dabei blos auf eine objective Wiedergabe der in diesen Schriften enthaltenen Ansichten beschränken, indem wir die volle Verantwortlichkeit hiefür selbstverständlich den bezüglichen Autoren überlassen müssen.

Herr Stockalper ist in der uns vorliegenden Arbeit vor Allem bemüht, die Wirkung zu schildern, welche die continuirlich erhöhte Wärme auf den Gesundheitszustand der Arbeiter im Gotthardtunnel ausübte. Als langjähriger Bauleiter der Favre'schen Unternehmung auf der Nordseite des Tunnels war er, wie kaum ein zweiter, in der Lage, alle erforderlichen Beobachtungen über diesen Punkt anstellen zu können. Der schädliche Einfluss auf die Gesundheit begann, sobald die Temperatur des Gesteins höher wurde als 29° C. Nach den Beobachtungen von Dr. Giaccone war dieselbe Wahrnehmung schon am Mont-Cenis-Tunnel gemacht worden, wo doch die Temperatur nie mehr betrug als 29,5°, und nur auf 500 m Länge den Werth von 29° überstieg. Es wurden damals (1870) verschiedene Fälle von Anämie constatirt, und nur die kurze Dauer dieser Erscheinung und die politischen Ereignisse jener Zeit waren schuld, dass die Sache nicht allgemein bekannt wurde. Im Gotthardtunnel wurde die Temperatur von 29° auf der Nordseite im Januar 1878 bei 4500 m vom Nordportal, auf der Südseite im Mai 1878 bei 5500 m vom Südportal erreicht, blieb also auf eine Länge von fünf Kilometern über diesem Werth und erreichte in der Mitte 31°. Verschiedene Ursachen trugen dazu bei, die Temperatur der Luft an den Stellen, wo gearbeitet wurde, noch etwas über die Gesteinstemperatur zu steigern; solche Ursachen waren: die grosse Zahl Arbeiter auf engem Raume, der Gebrauch der Tunnellampen, die Explosion der Minen u. s. w. So kam es, dass die Lufttemperatur an den Arbeitsstellen durchschnittlich bis auf 32,5°, in einzelnen Fällen bis auf 35° stieg. Eine unmittelbare Folge dieser hohen Temperatur war ferner, dass die Luft fortwährend mit Wasserdünsten gesättigt wurde und sechs bis neun Mal mehr Feuchtigkeit aufnahm als in normalem Zustand.

Diese übermässige Wärme und Feuchtigkeit hatte bei vielen Arbeitern Krankheitserscheinungen zur Folge, über deren Natur wir uns hier nicht näher einzulassen brauchen, die sich aber in schweren Fällen bis zur Anämie steigerten. Es mag genügen zu erwähnen, dass in den letzten fünf Monaten vor dem Durchschlag des Tunnels auf der Südseite 60 % aller Arbeiter von solcher Krankheit befallen wurden, und davon 12 % in ziemlich schwerem Grade. In noch weit bedeutenderem Mass äusserten sich die Wirkungen der

heissen Luft auf die Pferde, von denen in der letzten Zeit durchschnittlich zehn im Monat auf jeder Seite zu Grunde gingen.

Es begreift sich, dass die Arbeit der Tunnelbohrung unter solchen Umständen bedeutend erschwert und vertheuert wurde; die Tagelöhne mussten um 25 % erhöht, die Arbeitszeit von sieben auf fünf Stunden reducirt werden, und da es die Natur der Arbeit nicht zulies, die Zahl der Arbeiter an einer Stelle beliebig zu vermehren, so musste eine beträchtliche Verzögerung der Gesamtleistung daraus resultiren.

Die Frage, bis zu welcher Temperaturgrenze die Arbeit in einem Tunnel überhaupt noch möglich sei, ist (auf Veranlassung des Gotthardgeologen, Dr. Stapff*) von Professor Du Bois-Reymond dahin beantwortet worden, dass bei ganz trockener Luft die Temperatur bis auf 50° gehen könne, ohne dass die Arbeiten vollständig gehindert seien, dass aber, wenn die Luft mit Wasserdämpfen gesättigt sei, schon einer Temperatur von 40° Niemand mehr auf die Dauer zu widerstehen vermöge. Auch die in den Minen von Comstock in der Sierra Nevada beobachteten Verhältnisse führen zu keinem wesentlichen andern Resultat.** — Der schon genannte Dr. Giaccone hält dafür, im Gotthardtunnel sei nahezu die Grenze der dem Menschen zuträglichen Temperaturen erreicht worden.

Von den grossen Tunnels, deren Ausführung in näherer oder fernerer Zeit mit einiger Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, kommen einzig der Simplon- und der Mont-Blanc-Tunnel in Betracht, und es ist bekanntlich schon von verschiedenen Seiten versucht worden, die im Innern dieser beiden Tunnels zu erwartenden Temperaturverhältnisse annähernd auszumitteln. Auch Herr Stockalper legt sich diese Frage vor, und stützt sich dabei auf die Thatsache, dass in den beiden schon vollendeten Tunnels des Mont-Cenis und Gotthard nahezu gleiche Temperaturverhältnisse beobachtet worden sind, wesshalb man zu der Annahme berechtigt sei, auch bei einem dritten, ebenfalls in der Alpenkette gelegenen Tunnel werden diese Verhältnisse nicht stark differiren, d. h. einer ungefähr gleichen Tiefe unter der Erdoberfläche werde auch ungefähr die gleiche Temperaturzunahme entsprechen wie dort. Der Anwendung auf den Simplontunnel liegt das neueste Tracé der Suisse Occidentale zu Grunde, bei welchem der Tunnel nicht in gerader, sondern in gebrochener Linie durchgeführt wird, indem er auf der Nordseite unter dem Ganterthal hinter Berisal, auf der Südseite unter dem Val Cherasca und der Alpe Diveglia durchgeht. Wird nun auf das so bestimmte Längenprofil das bezeichnete Verfahren zur Temperaturbestimmung angewendet, so ergibt sich, dass die Temperatur etwa vom 4. bis 17. Kilometer (von Brieg an gerechnet) 30° und darüber betragen, und im Maximum auf 35—36° steigen wird. Im Mont-Blanc-Tunnel dagegen würde nach denselben Principien die Wärme auf eine Länge von 5 km über 40°, auf eine Länge von 3 km über 50°, im Maximum 53° betragen, eine Temperatur, bei welcher die Arbeit kaum mehr möglich wäre. Zudem ist es beim Mont-Blanc nicht möglich, durch seitliche Verschiebung des Tracés in irgend einer Richtung dieser hohen Temperatur auszuweichen. Zu ähnlichen Schlüssen gelangen die beigezogenen geologischen Experten, die HH. Professoren Heim, Renevier, Lory und Taramelli.***)

Wenn somit die im Simplontunnel zu erwartende Temperatur auf eine längere Strecke diejenige des Gotthardtunnels um einige Grade übersteigen wird, so erhebt sich die Frage, welche Mittel beim Bau anzuwenden seien, um diese Wärme wo möglich etwas herabzumindern und

*) S. Eisenbahn, Bd. XII, Nr. 16 und 17.

**) Vgl. Eisenbahn, Bd. XIII, Nr. 10 und 11.

*** Vgl. Bauztg. Bd. II, Nr. 4, mit dem Simplonprofil.