

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 63/64 (1914)
Heft: 3

Inhaltsverzeichnis

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: 09.02.2026

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

INHALT: Ueber die Stabilität von Tunnelmauerwerk. — Wettbewerb für eine reformierte Kirche in Zürich-Fluntern. — † Robert Meier. — Schweizerischer Verein von Dampfkesselbesitzern. — Miscellanea: Eidg. Technische Hochschule. XXXIII. Generalversammlung der G. e. P. Der Durchschlag des Hauenstein-Basistunnels. Neue Wassergräftenanlagen in Norwegen. LV. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Fortbildungskurs über Hochspannung in Charlottenburg. Pumpenanlage mit Humphrey-Pumpen bei Alexandrien. Schiffahrt auf dem Oberrhein. Die

Dreihundertjahrfeier der Logarithmentafel. Murgkraftwerk im Schwarzwald. Kasino Langenthal. Der XLII. Kongress französischer Architekten. Zürcherischer Kantonsingenieur. Schiffahrt auf dem Niederrhein. Ferrovia Laviana, Chur-Arosa-Bahn. Einführung der linksufrigen Zürichseebahn in den Hauptbahnhof Zürich. Transitpostgebäude in Zürich und Biel. — Nekrologie: J. Roner. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung. Tafel 6: Robert Meier.

Ueber die Stabilität von Tunnelmauerwerk.

Unter Berücksichtigung der Erfahrungen beim Bau des Hauenstein-Basistunnels.

Von Ingenieur E. Wiesmann, Olten.

Das Vorkommen gewisser Gebirgsarten im neuen Hauensteintunnel, die in einigen früher ausgeführten Tunnels trotz ihrer anscheinenden Standfestigkeit später Druckscheinungen zeigten, welche eine Zerstörung des Mauerwerks zur Folge hatten, gab mir Veranlassung, aus der Baugeschichte und den Berichten über die Wiederherstellungsarbeiten die Ursachen dieser Erscheinungen zu studieren, um solchen übeln Folgen vorbeugen zu können. Es ist also hier vornehmlich die Rede von der Ausmauerung von Gebirgstunnels im nicht absolut standfesten, im sog. gebrächen Gebirge, zum Teil mit einer Neigung zum Blähendwerden, nicht etwa von Erdtunnels und schweren Druckpartien; denn wo solche auftreten, werden umfassende Massregeln getroffen, sodass derartig schwierige Stellen später vollständig zur Ruhe kommen. An nachstehendem lehrreichen Beispiel aus der Rekonstruktion eines Tunnels soll gezeigt werden, worauf es in erster Linie ankommt.

In dem in den siebziger Jahren erbauten zweispurigen Bötzbergtunnel der Linie Brugg-Stein zeigten sich nach der Vollendung stellenweise Deformationen des Mauerwerks. Die Widerlager gingen zusammen und das Gewölbe nahm eine unregelmässige Form an (Abbildung 1 und 2). Die Abbildung 2 zeigt eine solche Stelle im Horizontalschnitt. Das Gebirge bestand aus Opalinuston, Gipskeuper, Mergel und Molassesandstein und war zum Teil wasserführend.

Man erkennt auf den ersten Blick, dass die Stabilität dieses Tunnelmauerwerks selbst gegen eine verhältnismässig geringe Beanspruchung nicht gesichert war. Es entsprach keineswegs den Anforderungen, die wir heute nach Form und Ausführung an ein Tunnelmauerwerk stellen. Das Widerlagermauerwerk war zu schwach, die innern Lagen bestanden nur aus trockener Füllung und der Fuss der Widerlager war direkt auf das Planum aufgestellt, anstatt in dieses eingelassen. Das schiefe Absetzen des Widerlagerfusses, obwohl einem richtigen theoretischen Grundsatz entsprechend, bietet für sich allein nur geringe Gewähr; denn es ist schwer, beim Bau überall eine vorschriftsmässige, nach hinten geneigte Fundamentsohle zu erzwingen, ausserdem kann das Planum vorzeitig aufgeweicht werden, sodass der keilförmige Zahn wenig oder gar keinen Widerstand gegen eine Verschiebung des Mauer-

werks bietet. Die Widerlager fangen vielmehr ganz allmäthlich an zu gleiten und das Uebel verschlimmert sich dadurch, dass das nachsinkende Gestein sich wie ein Keil zwischen das Gebirge und das Mauerwerk einzwängt.

Wenn eine sorgfältige Kontrolle der Profilbreiten unterbleibt, so wird die Bewegung erst spät wahrgenommen, obgleich sie mit der Erstellung des Mauerwerks einsetzt. So bildet sich dann die Legende vom *nachträglich Druckhaftwerden* aus (meistens eine Verlegenheitserklärung), während bei solider Ausmauerung durch das sogen. Setzen des Gebirges, selbst in ausgesprochenen Druckpartien, der Gebirgsdruck rasch abnimmt.

Meistens zeigen sich die Veränderungen durch Abbrechen der Kanten zuerst im Gewölbe. *Das führt oft zum voreiligen Schluss, dass das Gewölbe nicht stark genug sei.* Der Fehler liegt aber anderswo. Kehren wir zur angedeuteten Ausbesserung des schadhaft gewordenen Tunnelmauerwerks im Bötzberg zurück. Aus Abbildung 1 ist der Vorgang ersichtlich: *Kräftige Widerlager, vertiefte Fundamente*, ausnahmsweise Einziehen eines Sohlengewölbes. Das ziemlich stark deformierte Gewölbe wurde fast überall stehen gelassen. Die ausgebesserten Strecken haben sich gut gehalten, weil bei den Rekonstruktionsarbeiten nach richtigen Grundsätzen vorgegangen wurde. Wären die *Widerlager* von Anfang an stärker ausgeführt worden, so wäre eine Zerstörung des Mauerwerks nicht eingetreten. Es ist ferner ersichtlich, dass es sich hier nicht um starken Gebirgsdruck handelte, sonst wären die schadhaft gewordenen Tunnelstrecken längst eingestürzt. *In Gebirgstunnels wird der auftretende oder zu erwartende Gebirgsdruck in den meisten Fällen überschätzt.*

Die richtige Formgebung der Ausmauerung in Bezug auf Stabilität (Unverrückbarkeit) ist für gewöhnlich viel wichtiger als die Festigkeit der einzelnen Teile gegen grossen Druck. Dieser Grundsatz soll natürlich nicht die Mauerwerksqualität als unwichtig hinstellen. Man soll eben das eine tun und das andere nicht lassen.

Aktiver und passiver Erddruck.

Bei Erdtunnels lässt sich auf Grund der Erddrucktheorie die Belastung (aktiver Erddruck) annähernd richtig bestimmen¹⁾. Der Widerstand der Erdwandungen (Gegendruck, Reaktion oder auch passiver Erddruck genannt) gegen das Mauerwerk kann wegen der Weichheit des Materials und der Unsicherheit der Wirkung nicht in Rechnung gezogen werden, daher muss das Mauerwerk so dimensioniert werden, dass es den aktiven Kräften allein Stand hält.

Bei Gebirgstunnels liegen die Verhältnisse anders. Infolge der Lagerungsverhältnisse und der Unregelmässigkeit der Ablösungen, die das Mauerwerk belasten, ist der Verlauf der Drucklinie im Tunnelmauerwerk schwer festzustellen. Hingegen werden durch die Reaktion der Felswände (passiver Erddruck) gewisse Drehmomente, die im freistehenden Mauerwerk auftreten würden, aufgehoben und die Drucklinie wird gezwungen, innerhalb des Mauerungsprofils zu verlaufen. Auf diese ungemein wichtige Hilfe ist indes nur dann mit Sicherheit zu zählen, wenn das Tunnelmauerwerk satt an das Gebirge angemauert wird. Nicht überall wird dieser Grundsatz befolgt. Es erscheint deshalb geboten, bei diesem Gedanken etwas länger zu verweilen und durch eine ganz einfache theoretische Untersuchung das Prinzip klarzulegen.

¹⁾ Vergleiche «Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk», von Dr. Ing. Otto Kommerell, Berlin 1912, und «Die Dimensionierung des Tunnelmauerwerks», von Ing. A. Bierbaumer, Leipzig und Berlin 1913.

