

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 10/11 (1879)  
**Heft:** 12

## **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:** 19.02.2026

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

INHALT. — Die Festigkeitsproben mit schweizerischen Bausteinen. — Das neueste Tracé der Gotthardbahn. — Cadre auxiliaire d'Ingénieurs des ponts et chaussées en France. — Vereinsnachrichten: Zürcherischer Ingenieur- und Architekten-Verein. — Technischer Verein in Winterthur. — Chronik: Eisenbahnen.

### Die Festigkeitsproben mit schweizerischen Bausteinen.

Als in den fünfziger Jahren, mit der Erstellung und Eröffnung der Eisenbahnen in der Schweiz, sich eine grosse Bau-thätigkeit in allen Gegenden und namentlich in den grösseren Orten entwickelte, wurde auch bald die Wünschbarkeit einer Zusammenstellung der in unserem Lande vorkommenden Baumaterialien ausgesprochen. Die im Jahre 1866 in Olten eröffnete Ausstellung von einheimischen und von ausländischen, aber im Inlande verwendeten, Baumaterialien, erweiterte schon bedeutend die Kenntniss derselben und sollte zugleich als Vermittlungsstelle zwischen dem Lieferanten und dem Consumenten dienen. In dem damals erschienenen Verzeichniss der ausgestellten Steine waren die Fundorte, die Art der Verwendung und die Preise derselben angegeben, hingegen fehlte jede Mittheilung über ihre Festigkeit, durch welche jeder Techniker in den Stand gesetzt würde, den Werth der verschiedenen Steine gegen einander zu kennen. Die Resultate der damals von Herrn Professor Culmann mit Baumaterialien in Olten vorgenommenen Festigkeitsproben konnten wegen später Aufstellung der betreffenden Maschine nicht mehr in dem Ausstellungscatalog veröffentlicht werden, und blieben desshalb in dem Protocoll verwahrt, das über sämmtliche mit der Festigkeitsmaschine gemachten Versuche geführt wird.

Bei Anlass der Weltausstellung in Paris vom letzten Jahre erachtete es das Centralcomité des schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins als eine nothwendige Ergänzung der von demselben veranstalteten Ausstellung, dass zugleich eine Sammlung von schweizerischen Bausteinen in derselben arrangirt und hiebei Angaben über die Fundorte, die Verwendung, die Preise, Gewichte und Festigkeit der Materialien zusammengestellt würden. Auf die bereitwilligste Art sind die Steinlieferanten der verschiedensten Gegenden dem Vereine zu Hülfe gekommen und haben durch Einsendung der gewünschten Muster die Ausstellung und die Vornahme von Druckversuchen mit denselben ermöglicht.

Die Druckversuche konnten auf der dem eidg. Polytechnikum gehörenden Werder'schen Festigkeitsmaschine vorgenommen werden, die auf Veranlassung des zürcherischen Ingenieur- und Architekten-Vereins im Jahre 1877 im städtischen Wasserwerk im Letten Wipkingen bei Zürich aufgestellt worden war.

Diese Maschine ist seiner Zeit vom verstorbenen Professor Kronauer in seinen „Zeichnungen von Maschinen, Werkzeugen und Apparaten, Band IV, Lieferungen 7 und 8“, in schönen Zeichnungen veröffentlicht und seither in einem besondern Werk von deren Erbauern, der Maschinenbaugesellschaft Klett & Co. in Nürnberg, näher beschrieben worden, auf welche Publikationen verwiesen werden kann. Es sei hier nur erwähnt, dass die für die Proben nöthige Kraft mit einer Hand-Pumpe erzeugt und auf einen sich in einem Cylinder bewegenden Kolben übertragen wird, hinter welchen das den Druck ausübende Wasser gepumpt wird.

Je nachdem nun die zu probirenden Musterstücke in die weiteren Theile der Maschine eingespannt werden, können sie auf ihre Festigkeit gegen Druck, Zug, Verbiegung, Verdrehung und gegen Scheerung untersucht werden.

Die zu den Versuchen nöthige Kraft wird an einer Waage gemessen, die mit dem erwähnten Kolben in Verbindung ist und eine 500 fache Uebersetzung hat, so dass das aufgelegte Gewicht von z. B. 10  $\frac{h}{g}$  oder von 20  $\frac{h}{g}$ , eine Kraft von 5, respective 10 Tonnen repräsentirt.

Die Maschine selbst muss vor den Versuchen genau untersucht und in Ordnung gestellt werden, weil der kleinste Fehler bei der grossen Hebelübersetzung ein unrichtiges Resultat der Beobachtung zur Folge hat.

Die grösste an der Festigkeitsmaschine zu messende Kraft beträgt 100 Tonnen, die jedoch nur in ganz besondern Fällen

angewendet werden darf und je nach der Art der Proben und den daher nöthigen Befestigungsmitteln ganz bedeutend reduziert werden muss.

Für Aufnahme eines auf Druck zu untersuchenden Körpers dienen an der Festigkeitsmaschine zwei parallele senkrecht gestellte eiserne Platten, von denen eine fest gestellt ist und die andere durch in Gang setzen der erwähnten Pumpe stetig gegen dieselbe bewegt wird. Der Weg, den der durch letztere vorwärts geschobene Kolben beschreiben kann, beträgt im Maximum 20  $\frac{m}{m}$ , so dass ein Körper nur um dieses Maass zusammengedrückt werden kann. Die zwei Druckplatten sind polirt und parallel zu einander gestellt, so dass die Flächen eines zu zerdrückenden Körpers, auf denen der Druck ausgeübt werden soll, möglichst parallel und polirt sein müssen. Die Mitte des zu probirenden Körpers soll beim Einspannen in die Maschine möglichst mit der Mitte der Druckplatten zusammenfallen, damit der von den Platten ausgeübte Druck möglichst gleichmässig auf den Körper wirken könne.

Von den erwähnten Voraussetzungen konnten nun bei den Versuchen mit den Bausteinen alle erfüllt werden, mit Ausnahme derjenigen, welche die Druckflächen der Steinmuster betrafen. Von den eingesandten Mustern waren mehrere nicht ganz gut bearbeitet, namentlich waren die Druckflächen nicht immer schön polirt, so dass sich der Druck nicht auf die ganze Fläche vertheilte, sondern nur auf einige Punkte wirkte, wodurch das Resultat des Versuches ein unrichtiges geworden wäre.

Um den Druck auf die ganze Fläche des Steines gleichmässig zu vertheilen, sind daher Bleiplatten zwischen dieselben und die Druckplatten gelegt worden, und sind diese Bleibleche in der Folge bei allen natürlichen Steinen angewendet worden, um bei allen Versuchen den Druck unter gleichen Verhältnissen auszuüben. Bei den meisten Steinmustern war die natürliche Lagerfläche bezeichnet und wurden dieselben so in die Maschine eingespannt, dass der Druck senkrecht zu derselben ausgeübt wurde; in ganz wenigen Fällen konnte in Folge genügender Anzahl Muster auch ein Druckversuch senkrecht auf das Haupt des Steines vorgenommen werden.

Von den fünf eingesandten Würfeln jeder Steinart wurden jeweilen drei nach der erwähnten Methode auf der Maschine zerdrückt und dabei die Momente beobachtet, bei welchen der erste Riss oder ein erstes Knistern sich einstellte und bei welchen vollständige Zerstörung eintrat. Vor dem Einspannen des Steines wurde die Grösse der Druckfläche bestimmt, um dann die beobachteten Belastungen auf den Quadrateentimeter reduzieren zu können.

Aus den erhaltenen Zahlen wurde jeweilen das arithmetische Mittel genommen und in dem Werkchen „Bausteine der Schweiz“ veröffentlicht, das als Heft 12 der technischen Mittheilungen letztes Jahr bei Orell Füssli & Comp. erschienen ist und über die gemachten Versuche sowohl, als auch über die Verwendung und die Preise der untersuchten Steinarten nähere Angaben enthält.

Uebergend zu den gewonnenen Resultaten seien hier nur diejenigen der gebräuchlichsten Steinarten mitgetheilt und hiebei dieselbe Reihenfolge innegehalten, wie sie in dem genannten Schriftchen angenommen wurde.

Von den geprüften granitartigen Gesteinen zeigten diejenigen von

|                           | bei 298 $\frac{h}{g}$ Belastung pro $\frac{cm^2}{m^2}$ Risse u. bei 590 $\frac{h}{g}$ Zerstörung |
|---------------------------|--|
| Monthey                   | „ 407 „ „ „ „ „ 578 „ „  |
| Tiefenstein, Amt Waldshut | „ 324 „ „ „ „ „ 514 „ „  |
| Bremgarten                | „ 324 „ „ „ „ „ 514 „ „  |

Die im Gotthardtunnel für die Mauerung verwendeten Gesteine, als Glimmerschiefer, Gneiss, variirten zwischen 150 und 250 für die ersten Risse, und zwischen 270 und 430 für die Zerstörung.

Der sehr schöne Topf- oder Ofenstein von Pontresina zeigte für die betreffenden Momente 345 und 464  $\frac{h}{g}$  pro  $\frac{cm^2}{m^2}$ , während derjenige aus der Umgegend von Andermatt nur 105 resp. 135 zeigte.

Von den unter den Trümmergesteinen aufgeführten Sandsteinen wurde je ein Muster während 12 Stunden in Wasser gestellt, nachher circa 10 Stunden getrocknet und dann behufs Zerdrückens in die Maschine gespannt. Durch dieses Eintauchen in Wasser sollte der Stein in den Zustand der Bruchfeuchtig-