

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 7/8 (1886)  
**Heft:** 24

## 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: Zur Frage der Wahl der zulässigen Inanspruchnahme des schmiedbaren Eisens. Von Prof. L. Tetmajer in Zürich. — Die Wildbachausbrüche bei Bilten und Niederurnen. — Concurrenz für ein Museum der schönen Künste in Genf. — Miscellanea: Das Wölben steinerner Brückenbogen. Untersuchung von Eisenbahnbrücken in Österreich. Internationale Telefonie. Sechster Congress italienischer In-

geniere und Architekten. Das fünfzigjährige Jubiläum der französischen Eisenbahnen. Dom zu Florenz. — Concurrenz: Zweite Concurrenz für die Donau- und Borcebrücke bei Cernavoda. — Necrologie: † Hermann Spielberg. — Vereinsnachrichten.

Hierzu eine Lichtdruck-Tafel: Museum der schönen Künste in Genf und zwei Text-Figuren auf Seite 143.

## Zur Frage der Wahl der zulässigen Inanspruchnahme des schmiedbaren Eisens.

Von Prof. L. Tetmajer in Zürich.

(Nachdruck ist nur bei genauer Quellenangabe gestattet.)

In Nr. 19, Bd. VIII dieser Zeitschrift wurden die Resultate der neuesten Untersuchungen *Bauschingers* hinsichtlich des Verhaltens des schmiedbaren Eisens bei wiederholten Anstrengungen auszugsweise wiedergegeben. Jeder Leser unserer technischen Wochenschrift konnte schon aus dieser immerhin gedrängten Wiedergabe der wichtigsten Resultate der fraglichen Arbeiten die Ueberzeugung gewinnen, dass *Bauschinger* durch die im 13. Hefte seiner Mittheilungen niedergelegten Versuchsergebnisse unsere Kenntnisse bezüglich der Festigkeitseigenschaften eines der wichtigsten der modernen Baustoffe ganz wesentlich bereichert. Die gewonnenen Resultate sind durchwegs von hohem wissenschaftlichem Interesse und verdienen um so mehr die volle Aufmerksamkeit der interessirten Kreise, als sie durch Ergänzung der bekannten *Wöhler'schen* Versuche, durch Lieferung eines längst erwünschten Zahlenmaterials, welches gestattet, der Frage der Wahl der zulässigen Inanspruchnahme des schmiedbaren Eisens näher zu treten, gleichzeitig auch von eminent praktischer Bedeutung sind.

Es ist *Wöhlers* unbestreitbares Verdienst, zuerst darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass sich der Bruch eines Materials nicht nur durch eine einmalige, die Festigkeitsgrenze desselben überschreitende Belastung, sondern auch durch vielfach wiederholte Anstrengungen (Schwingungen), von welchen keine die absolute Bruchgrenze des Materials erreicht, herbeiführen lässt. *Wöhler* fand, dass die Differenzen der Spannungen, welche die Schwingungen eingrenzen, für die Zerstörung des Zusammenhangs massgebend seien, und dass die absolute Grösse dieser Grenzspannungen nur insofern von Einfluss ist, als mit wachsenden Spannungen die Differenzen, welche Bruch herbeiführen, sich verringern. Bezeichnet man mit

$$\sigma_o \text{ und } \sigma_u$$

die obere, beziehungsweise die untere Spannungsgrenze, welcher die Flächeneinheit eines wiederholten Anstrengungen unterworfenen Stabes ausgesetzt ist, mit

$$\sigma_\Delta = \sigma_o - \sigma_u$$

die Differenz dieser Spannungen und trägt nach *Gerbers* Vorgänge, die untere Spannungsgrenze ( $\sigma_u$ ) als Abscisse, die zugehörige Spannungsdifferenz, durch welche Bruch nicht mehr erzeugt, beziehungsweise durch welche Bruch eben noch herbeigeführt wird, als Ordinate eines rechtwinkligen Coordinatensystems auf, so erhält man 3 Punkte, die sich, wie Director *Gerber* zeigte, am besten durch eine Parabel verbinden lassen, deren zur Abscissenaxe conjugirter Durchmesser durch den Anfangspunkt des Coordinatenystems und denjenigen Curvenpunkt hindurchgeht, welcher den gleich grossen, aber entgegengesetzt gerichteten Spannungen ( $\sigma_s$ ) entspricht. Besagter Durchmesser schliesst somit gegen die Abscissenaxe einen Neigungswinkel ein, dessen  $tg = 2$  ist.

Für:  $\sigma_u = \sigma_o =$  der statischen Zugfestigkeit ( $\beta$ ) des Materials, ist  $\sigma_\Delta = 0$ ; die *Gerber'sche* Parabel schneidet somit die Abscissenaxe im Abstande  $\sigma_u = \beta$  vom Ursprunge des Systems.

Für:  $\sigma_u = 0$  ist  $\sigma_\Delta = \sigma_o = \sigma$ . Neben der absoluten Festigkeit ( $\beta$ ) hat *Bauschinger* den Spannungswert  $\sigma$  für verschiedene Materialsorten experimentell bestimmt und darauf hingewiesen, dass dieser zwischen der Elasticitäts- und Streckgrenze der statischen Belastung liegen müsse.

Für:  $\sigma_u = -\sigma_o$  ist  $\sigma_\Delta = 2\sigma_o = 2\sigma_u = 2\sigma_s$ , sofern  $\sigma_s$  den Spannungswert bei Schwingungen zwischen gleich grossen, entgegengesetzt gerichteten Spannungen bezeichnet. Die Werthe von  $\sigma_s$  hat *Wöhler* in einigen Fällen experimentell ermittelt, *Bauschinger* dagegen unter Zugrundeliegung der *Gerber'schen* Parabel, deren Zulässigkeit vorangehend an Hand der *Wöhler'schen* und der eigenen Versuchsergebnisse nachgewiesen wurde, rechnungsgemäss bestimmt. *Bauschinger* begründet die Ansicht, dass der Spannungswert  $\sigma_s$  mit der sog. *natürlichen* Elasticitätsgrenze übereinstimmen müsse.

Die Gleichung der *Gerber'schen* Parabel ist:

$$(\sigma_u + \frac{1}{2}\sigma_\Delta)^2 + \eta\sigma_\Delta = \beta^2, \text{ wobei die Constante } \eta = \frac{\beta^2 - (\frac{1}{2}\sigma_\Delta)^2}{\sigma}$$

Für:  $\sigma_u = -\sigma_o = -\sigma_s$ , d. h. für  $\sigma_\Delta = 2\sigma_s$  liefert vorstehende Gleichung den Ausdruck:

$$\sigma_s = \frac{\sigma \cdot \beta^2}{2[\beta^2 - (\frac{1}{2}\sigma)^2]}$$

welchen *Bauschinger* in vorerwähnter Weise zur Berechnung der Werthverhältnisse von  $\sigma_s$  benutzte. Folgende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über die gewonnenen Resultate:

Materialsorte.  $\beta \text{ t. p. cm}^2$   $\sigma \text{ t. p. cm}^2$   $\sigma_s \text{ t. p. cm}^2$

Schweiss-Schmiedeisen:

Blech	3,48	2,00	1,09
Flacheisen, No. 1	4,05	2,20	1,19
Flacheisen, No. 2	4,02	2,40	1,32

Fluss-Schmiedeisen (Flusseisen):

Kesselblech, No. 1	4,05	2,40	1,32
Kesselblech, No. 2	4,36	2,40	1,30

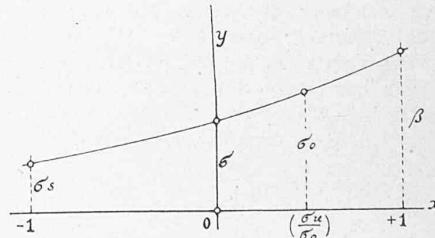
Flussstahl:

Achsmaterial (Thomastahl)	6,12	3,00	1,60
Eisenbahnschiene	5,94	2,80	1,48

Wöhler fand direct für:

Eisenachse (Phoenix)	3,04	2,05	1,09
Stahlachse (Krupp)	7,11	3,20	1,91

Stellt man nun die Resultate dieser Versuche graphisch dar, indem man die Verhältnisse der die Schwingungen eingrenzenden Spannungen ( $\frac{\sigma_u}{\sigma_o}$ ) als Abscissen, die zugehörigen Werthe der oberen Spannungen ( $\sigma_o$ ), welche bei genügender Häufigkeit der Anstrengungen eben noch Bruch erzeugen, beziehungsweise Bruch nicht mehr ergeben, als



Ordinaten eines rechtwinkligen Coordinaten Systems aufträgt, so erhält man neuerdings 3 Punkte einer stetigen, flachverlaufenden Curve, welche für alle Bedürfnisse der Praxis genügend genau durch eine Parabel von der Form:

$$\sigma_o = a + b \left( \frac{\sigma_u}{\sigma_o} \right) + c \left( \frac{\sigma_u}{\sigma_o} \right)^2$$

ersetzt werden kann.

Für:  $\frac{\sigma_u}{\sigma_o} = 0$ , d. h. für  $\sigma_u = 0$  ist  $\sigma_o = \sigma$ , der Grenzspannung für den Fall, dass der Stab nach jeder Belastung in den spannungslosen Zustand übergeht.