Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 25/26 (1895)
Heft: 12

Artikel: Gedenkrede auf Prof. Johann Bauschinger
Autor: Kick, Friedrich
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-19306

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: 25.07.2025

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

Gedenkrede auf Prof. Johann Bauschinger.

Gehalten von Prof. *Friedrich Kick*
bei der internationalen Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden von Bau- und Konstruktionsmaterialien in Zürich
am 9. September 1895.

II.

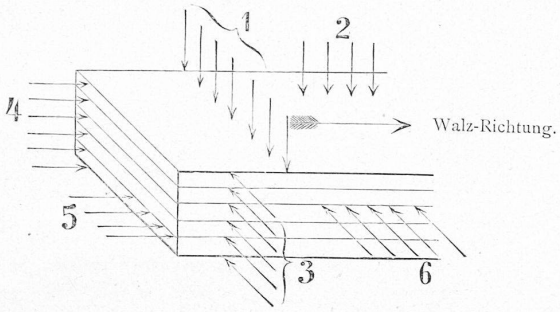
Die ersten Festigkeitsproben für *Metall* (Heft 2, 1873) bezogen sich auf Kesselbleche und Walzeisen, sie bezogen sich zum Teile auf explodierte Kessel und hatten zunächst der Praxis zu dienen.

Als wichtige, von den speciellen Fällen unabhängige Folgerungen sind hervorzuheben, dass bei Anfertigung von Dampfkesseln die Blechtafeln so zu legen sind, dass ihre Walzrichtung mit der Querschnittstangente zusammenfällt, also nie parallel zur Kesselachse läuft.

Von bedeutendem Umfange waren auch die Versuche über die Zugfestigkeit der *Bessemerstahlsorten* des Ternitzer Eisenwerkes (Heft 3, 1874), durch welche der Zusammenhang des Kohlenstoffgehaltes und der Elasticitäts-Grenze, der Streckung und Kontraktion zum Ausdrucke gelangte.

Die *Schubfestigkeit* wurde nach den sechs Hauptrichtungen untersucht und für *Schweisseisen* gefunden, dass sie nach den Richtungen 1—4, Fig. 3, nahe der Zugfestigkeit liegt, in den Richtungen 5 und 6 durchschnittlich nur die Hälfte derselben beträgt, ja in einzelnen Fällen unter das Drittel, bei dem homogeneren Bessemerbleche jedoch nur auf $^4/_5$ sinkt. Bei Bessemerstahl wurde die Schubfestigkeit grösser als die Zugfestigkeit (um 500—1000) gefunden. (Heft 3.)

Fig. 3.



Umfassende Versuche machte Bauschinger auch über die *Veränderung der Elasticitätsgrenze und der Festigkeit des Eisens und Stahles durch Strecken, Quetschen, Erwärmen, Abkühlen und wiederholte Inanspruchnahme.* (Heft 13, 1886.)

Die wesentlichsten Ergebnisse sind:

Durch Belastung eines Stabes über die Streckgrenze erhöht sich seine Elasticität nicht bloss während der Zeit, in der die Belastung wirkt, sondern auch noch während einer auf die Entlastung folgenden längeren Ruhe und diese Wirkung macht sich über die Belastung hinaus geltend, mit welcher vorher gestreckt wurde.

Die Streckgrenze wird stets bis zu der Belastung hinaufgeschoben, mit welcher gestreckt wurde und zwar schon unmittelbar nach dem Strecken. In der Zeit der Ruhe, im entlasteten Zustande, hebt sich die Streckgrenze über die frühere Strecklast hinaus und zwar ist diese Hebung schon nach 24 Stunden bemerkbar, sie dauert durch Wochen und Monate fort.

Erwärmung auf 350—400° C. und folgende Abkühlung drückt die Elasticitäts- und Streckgrenze hinab, erstere verhältnismässig mehr. Erwärmung auf 500° C. und rasches Abkühlen bringt die Elasticitätsgrenze des Fluss- und Schweisseisens auf nahe Null.

Durch Belasten auf Zug über die ursprüngliche Elasticitätsgrenze hinaus wird die Elasticitätsgrenze für Druck herabgemindert und selbst auf Null gebracht; ebenso wird durch analoge Belastung auf Druck die Elasticitätsgrenze auf Zug vermindert bzw. aufgehoben. Die so erniedrigte Elasticitätsgrenze kann durch zwischen Zug und Druck wechselnde Beanspruchung wieder gehoben werden, bleibt jedoch beträchtlich unter der ursprünglichen.

Dauerversuche. Zugwechsel zwischen Null und einem der ursprünglichen Elasticitätsgrenze nahen Zuge führen selbst bei 5—16 Millionen Wiederholungen nicht zum Bruche, wenn das Material Schweisseisen ist, oder ein Flusseisen, dessen Oberfläche auch nicht die geringsten Spuren von Fehlern aufweist. Die Zugfestigkeit wird durch diese oftmaligen Zugwechsel nicht vermindert, eher erhöht.

Durch oftmalige Anstrengungen von Null bis zu einem der ursprünglichen Elasticitätsgrenze nahen Zuge wird diese gehoben und zwar über die obere Grenze der Anstrengung, der Bruch erfolgt nicht. Liegt aber die obere Inanspruchnahme so weit über der Elasticitätsgrenze, dass selbe nicht bis zu dieser Höhe gehoben werden kann, dann erfolgt der Bruch bei einer beschränkten Zahl von Anstrengungen. Millionenmal wiederholte Anstrengungen des Eisens und Stahles bringen *keine* Aenderung der Struktur hervor.

Bauschinger bezeichnet jene Spannung, zwischen welcher millionenmale im positiven und negativen Sinne ($\pm \sigma$) der Wechsel eintreten darf, ohne dass der Bruch erfolgt, als *natürliche Elasticitätsgrenze.* Die positive Spannung, zwischen welcher und Null der Wechsel millionenmale erfolgen kann, bezeichnete er mit α und fand folgende wichtigen Werte:

Für Schweisseisenblech . .	$\alpha = 2000$ Atm.,	$\sigma = 1090$ Atm.
„ Bessemerflusseisenblech	„ $= 2400$ „	„ $= 1300$ „
„ Thomasstahlachswelle .	„ $= 3000$ „	„ $= 1600$ „
„ Thomasstahleisenbahnschiene	„ $= 2800$ „	„ $= 1480$ „
„ Thomasflusseisenblech .	„ $= 2400$ „	„ $= 1320$ „

Die Versuche über *Zerknickungs-Festigkeit* wurden mit einer grössern Zahl von Façoneisen (I ⌊ ⌊⌋ etc.) nach zwei Methoden ausgeführt. (Heft 15, 1887.)

Bei der ersten Methode wurden die Enden in passende Köpfe eingeschoben, welche in Spitzen endeten. Knickung zwischen Spitzen.

Bei der zweiten Methode lagen die normal zur Länge bearbeiteten Endflächen bei dem Beginn des Druckes voll an den Druckplatten an, bei wachsender Krümmung divergierten diese Flächen mehr und mehr.

Bauschingers Versuche ergaben, dass für die Knickung *zwischen Spitzen* die Euler'sche Formel $P_o = \frac{\pi^2 \Theta \varepsilon}{l^2}$ sehr wohl zur Anwendung gebracht werden könne, wenn für die daraus sich ergebende mittlere Spannung $\beta_o = \frac{P_o}{F}$ eine gewisse Grenze (Elasticitätsgrenze) nicht überschritten werde.

Hingegen ist die gleichfalls bekannte Formel

$$\max.\ \sigma = \frac{P}{F}\left(1 + \frac{f}{k}\right)$$

nicht verwendbar.

Bezüglich der Knickung zwischen flachen Enden erklärt Bauschinger eine theoretische Verfolgung der Versuchsergebnisse für so gut wie unmöglich.

Die empirische Formel von Schwarz (Laissle u. Schübler)

$$P_o = \beta_o F \frac{1}{1 + x \frac{F l^2}{\Theta}} \text{ *)}$$

liefert dann gute Resultate, wenn $\beta_o = 3000$ Atm., $x = 0{,}000029$ gesetzt werde.

Die Lang'sche Formel könne mit den Versuchen nicht in Uebereinstimmung gebracht werden.

Im 20. Hefte veröffentlichte Bauschinger eine stattliche Versuchsreihe über den *Einfluss der Zeit bei Zerreissversuchen mit verschiedenen Metallen.*

Aus diesen Versuchen ging hervor, dass jene Zeitunterschiede, welche mit der Werderschen Maschine bei den Zerreissversuchen vorkommen können, auf die Festigkeitsresultate bei *Schweisseisen, Flusseisen, Gusseisen, Bronze* und *Messing* keinen Einfluss üben.

*) P_o Zerknickungsbelastung, β_o Druckfestigkeit kurzer Stücke, F Querschnittsfläche, l Länge des Probestückes, Θ Trägheitsmoment, x ein Koefficient bei Laissle u. Schübler für Schmiedeeisen 0,00009.

Hingegen ist bei *Zinkblech, Blei* (Guss und Blech) und bei *Zinn* der Einfluss der Zeit wahrnehmbar, bei langsamerem Vorgange erhält man kleinere Werte der Zugfestigkeit. Besonders auffällig ist dies bei *Blei* zu beobachten. Wird die mittlere Versuchsdauer mit 16 Minuten angenommen, so erhält man bei vierfacher Geschwindigkeit (Versuchsdauer 4 Min.) um 8—9 % grössere Zugfestigkeit, bei 3,5 mal geringerer Geschwindigkeit (Versuchsdauer 56 Min.) um 5 % kleineren Wert. (Schluss folgt.)

Nekrologie.

† **Otto Gelpke.** Der durch die Tagespresse bereits in seinen Einzelheiten mitgeteilte Unfall auf dem Mythen, dessen beklagenswertes Opfer am 9. d. M. Ingenieur *Otto Gelpke*, im Alter von 55 Jahren geworden ist, hat dem Wirken eines der fähigsten und verdienstvollsten Topographen unseres Landes ein leider ebenso tragisches als vorzeitiges Ende bereitet.

Der Verstorbene, der sich anfänglich auf der Hochschule seiner Vaterstadt Bern dem Studium der Medizin und Naturwissenschaften widmete, entschied sich schon nach kurzem Besuch der genannten Universität für die technische Laufbahn und bezog zuerst die Bergakademie in Clausthal a. H. später in Freiberg i. S., wo er sich unter namhaften Lehrern zum Berg- und Hütteningenieur ausbildete. Mit Beginn seiner praktischen Thätigkeit finden wir ihn als Ingenieur in seiner Heimat bei der Bearbeitung der Kurvenkarte für die Juragewässer-Korrektion beschäftigt. Nach Beendigung dieser Arbeit folgte er 1864 einem Ruf nach Deutschland als technischer Leiter der Jordanhütte in Pommern, von wo er 1866 infolge der Betriebseinstellung bei Ausbruch des deutsch-österreichischen Krieges in die Schweiz mit seiner späteren Lebensgefährtin zurückkehrte. Er fand sofort Anstellung beim eidgen. topographischen Bureau in Bern und kurze Zeit darauf wurden ihm von der europäischen Gradmessungskommission die vorliegenden Triangulations-Arbeiten und die Bearbeitung des schwierigsten Teils des schweizerischen Gradmessungsnetzes — die der Dreieckskette über die Alpen — übertragen. Die geschickte Lösung dieser ungemein schwierigen und komplizierten Aufgabe fand die volle Anerkennung der Kommission und veranlasste seine Berufung als Ingenieur des eidgen. topographischen Bureaus durch Oberst *Siegfried*, in welcher Stellung er, mit Ausnahme einer vierjährigen, dem Dienst der Gotthardbahn gewidmeten Thätigkeit, bis zuletzt, also fast 25 Jahre, eine Reihe wichtiger und umfangreicher Arbeiten zum Abschluss brachte.

Von diesen heben wir hervor: Die Triangulationen und Höhenbestimmungen in den Kantonen Neuenburg, Bern, Baselland, Zug und Schwyz für die Neu-Aufnahme bezw. Revision der Originalblätter der Dufour-Karte, die Grenzregulierungen mit Savoyen, die Winkelmessungen der Dreiecke erster Ordnung für den Siegfried-Atlas nebst topographischen Aufnahmen im 1 : 50000 und 1 : 25000 (1869—72).

Das Hauptwerk seines Lebens, das seinen Namen in den weitesten Kreisen bekannt machte, ist jedoch die im Jahre 1869 innerhalb drei Monaten durchgeführte erste Absteckung der Achse des Gotthardtunnels und die Bestimmung der Höhenlage der Tunneleingänge auf trigonometrischem Wege. Der Festlegung der Tunnelachse selbst folgte eine Basismessung bei Andermatt mit eigens konstruiertem Apparat und als Verifikation die oberirdische Feststellung der Tunnellinie.

Der bekannte Erfolg beim Durchschlag, sowie schon die Resultate der vorhergehenden Kontrollbestimmung durch den tüchtigen Geometer Ingenieur *Koppe*, welcher durch Verwendung vollkommener Apparate und Berechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate eine äusserst geringfügige Abweichung feststellte, bestätigte glänzend das in Gelpkes Leistungsfähigkeit gesetzte Vertrauen. Bis zur Vollendung des Tunnels leitete der Verstorbene in der Stellung eines Chefs der topographischen Abteilung der Gotthardbahn in Luzern alle einschlägigen Arbeiten, soweit sie nicht dem damaligen Sektionsgeometer, dem jetzt als Professor am Polytechnikum in Braunschweig wirkenden Herrn *A. Koppe* überwiesen waren. Auch der Entwurf und die Ausführung des bewährten Universalstativs ist vornehmlich auf die Initiative des Verstorbenen zurückzuführen.

In den Dienst des eidgen. topographischen Bureaus zurücktretend, wurde Gelpke zu den letzten grossen Verifikationen der Tunnelachse im Oktober 1879 in Göschenen und im Januar 1880 in Airolo vom hohen Bundesrat als Kontrollbeamter abgeordnet; in gleicher Eigenschaft fungierte er beim Durchschlag und bei der Erhebung der Durchschlagsresultate in genauer mathematischer Fassung. Eine besondere Erwähnung verdienen ferner seine im Auftrage von Oberst Siegfried unternommenen Versuche, den Heliotropen in die geodätische Praxis einzuführen, Versuche die von ihm zum ersten Mal auf Entfernungen von 40 *km* Luftlinie zwischen der Sternwarte Genf, den Stationen Voirons, Dôle, Piz Colonné i. Chamounix und Rochers de Naye oberhalb Montreux mit überraschend gutem Erfolge durchgeführt wurden. Unter Verwendung dieser Lichtsprache zwecks Verständigung mit seinen Mitarbeitern brachte er seither die Arbeiten für das schweizerische Gradmessungsnetz zum erfolgreichen Abschluss. Von sonstigen bemerkenswerten Arbeiten des Verstorbenen sind noch zu nennen die topographische Karte der Gotthardbahn im Masstab von 1 : 25000, für welche der Gesellschaft in Paris eine Auszeichnung zu teil wurde, sowie die topographische Karte des Vierwaldstättersees im 1 : 25000, welche bei der Trajektfrage und zur genauen Ermittelung der Dampfschiffs-Kurse und ihrer kilometrischen Längen diente.

Gelpke, der mit Hingebung an seinem gefahrvollen und aufreibenden Berufe hing und innerhalb des dargestellten Wirkungsgebietes der Eidgenossenschaft wertvolle Dienste leistete, hat den reichen Schatz seines Wissens und seiner Erfahrungen auch litterarisch in Veröffentlichungen von Fach- und andern Zeitschriften zur Geltung gebracht. Ebenfalls hat er am Vereinsleben stets regen Anteil genommen. Die naturforschende Gesellschaft in Luzern und der Ingenieur- und Architekten-Verein der vier Waldstätte, den er einmal präsidierte, verlieren in ihm ein treues und thätiges Mitglied; zweimal war er Präsident der Sektion Pilatus des S. A. C., dessen Fest in Schwyz durch den Absturz Gelpkes am Mythen ein so erschütterndes Nachspiel erfahren sollte.

Miscellanea.

Die 36. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure, die vom 19. bis 24. August in Aachen getagt hat, beschäftigte sich einlässlich mit der Frage der Ingenieurlaboratorien und beschloss folgende, im Sinne der bekannten Riedlerschen Ausführungen gehaltene Thesen, zur Kenntnis der beteiligten deutschen Regierungen und der deutschen technischen Hochschulen zu bringen.

1. Die technischen Hochschulen haben nicht nur die volle wissenschaftliche Ausbildung zu gewähren, deren der tüchtige Ingenieur im Durchschnitt bedarf, sondern sie müssen, entsprechend ihrer Aufgabe als Hochschulen, auch denjenigen, welche eine weitere Vertiefung ihres Wissens und Könnens anstreben, die Gelegenheit hierzu bieten.

2. Die Einrichtung bezw. weitere Ausgestaltung von Ingenieur-Laboratorien an den technischen Hochschulen ist dringend erforderlich; hierzu sind einmalige und laufende Mittel in ausreichendem Masse zu gewähren.

3. Diese Laboratorien sollen dienen: in erster Linie zur Unterstützung der Vorträge und Uebungen durch das Experiment sowie der Ausbildung der Studierenden in der Durchführung von Messungen und Untersuchungen; sodann zur Ermittelung fehlender und zur Aufklärung zweifelhafter Grundlagen auf den Lehrgebieten des Ingenieurwesens.

4. Der Laboratoriumsunterricht soll pflichtmässig sein; sein Erfolg ist bei den akademischen und bei den Staatsprüfungen festzustellen.

5. Um bei dem immer wachsenden Umfange des Unterrichtstoffes ohne Verlängerung der gesamten Ausbildungszeit die Studierenden nicht zu überbürden, muss der pflichtmässige Unterricht möglichst konzentriert werden.

6. Deshalb muss dieser Unterricht in den Hilfswissenschaften das zum Verständnis der Ingenieurwissenschaften erforderliche Mass einhalten; insbesondere ist es wünschenswert, den mathematischen Unterricht nicht in diesen Zielen, aber in der Benutzung abstrakter Methoden zu beschränken und durch lebendige Beziehung zu den Anwendungsgebieten die Studierenden schneller und sicherer als bisher zu ausreichender Beherrschung der mathematischen Hilfsmittel zu führen.

7. Der unter Ziffer 1 ausgesprochenen Aufgabe der technischen Hochschulen entsprechend ist es erforderlich, über den allgemeinen Lehrplan hinaus für die Maschineningenieure Einrichtungen zu schaffen, welche eine möglichst weitgehende physikalisch-technische Ausbildung in theoretischer und experimenteller Richtung gewähren. Diese Ausbildung hat sich insbesondere auf Thermodynamik und Elektrotechnik zu erstrecken, worauf bei der Organisation der Laboratorien Rücksicht zu nehmen ist.

8. Die Abschlussprüfungen an den technischen Hochschulen sollen nicht vorwiegend nach den besonderen Bedürfnissen des Staatsdienstes, sondern mehr nach den allgemeinen Bedürfnissen der Technik gestaltet werden. Ein Teil der fachlichen Prüfungsgegenstände sollte in die freie Wahl des Prüflings gestellt werden.

9. Der Laboratoriumsunterricht und die praktische Werkstatt-Thätigkeit können sich nicht gegenseitig ersetzen; die letztere soll mindestens ein