

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 19/20 (1892)
Heft: 18

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: 04.02.2026

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

INHALT: Metallconstruktionen der Zukunft. II. (Schluss.) — Zur Erhaltung des Kaufhauses in Zürich. — Miscellanea: Mitteleuropäische Zeit. Ueber das Ergebniss der electricischen Kraftübertragung von Laufen nach Frankfurt a. M. Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Niagara.

Verein deutscher Ingenieure. — Concurrenzen: Schulhaus in Bremgarten. Entwürfe für billige Wohnhäuser. — Preisausschreiben: Studie über die Entwicklung des preussischen Eisenbahnwesens.

Metallconstruktionen der Zukunft.

II. (Schluss.)

Von Wichtigkeit ist das, was Herr Professor Steiner über das Verhalten der drei Versuchsmaterialien bei *abnorm niedriger Temperatur* mittheilt. Wir hatten schon in Bd. XVIII Nr. 10 vom 5. September 1891 dieser Zeitschrift Gelegenheit, kurz auf die Steiner'schen Versuche mit flüssiger Kohlensäure hinzuweisen, wobei Temperaturen bis auf -71° Celsius in Betracht kamen. Es ist eine bekannte Thatsache, dass, wenn Kohlensäure unter einem gewissen Widerstand austritt, so viel Wärme gebunden wird, dass ein Theil der Kohlensäure fest wird, d. h. dass sich Kohlensäure-Schnee bildet. Prof. Steiner liess die Kohlensäure in einen Sack von Sammet austreten, in welchem die abzukühlenden Stücke eingebracht waren. Zur Bestimmung der Temperatur wurde ein Schwefel-Kohlenstoff-Thermometer von Lenoir und Forster verwendet, das Ablesungen von einem Grad noch mit voller Sicherheit gestattete.

Die Versuche erstreckten sich auf Zerreiß- und Biegeproben. Die ersteren wurden nach zwei verschiedenen Arten vorgenommen. Nach der ersten Methode wurde der gewöhnliche Versuchsstab vor dem Einspannen in einen Sammtbeutel gebracht, dieser Sammtbeutel, oben und unten mit Schnüren, nicht an der Einspannungsstelle des Stabes, befestigt und, nachdem der Stab eingespannt war, durch eine in der Mitte angebrachte schlauchartige Oeffnung des Sammtbeutels die flüssige Kohlensäure eingelassen und ein Thermometer durch eine zweite kleinere schlauchartige Oeffnung eingebracht. Die Flasche mit flüssiger Kohlensäure wurde bei den im Sommer vorgenommenen Versuchen mit Eis gekühlt, im Winter direct verwendet.

Der Zerreißversuch wurde an demselben Stabe bei den späteren verlässlichen Untersuchungen erst unternommen, nachdem das Probestück durch eine halbe Stunde im Frostsacke abgekühlt worden war, indem von Zeit zu Zeit flüssige Kohlensäure nachgeblasen wurde. Zerreißversuche wurden sowohl auf der Zerreißmaschine von Mohr & Federhoff, als auf der neuen Zerreißmaschine von R. Fernau & Co. — beide Maschinen dem Kladnoer Werke gehörig — von dem Vortragenden vorgenommen.

Die Proben wurden je einem Satze und demselben Block entnommen. Die Abkühlung erfolgte durchaus im Frostbeutel mit fester Kohlensäure.

Untersuchung der Temperatur-Einflüsse.

Versuche mit Rundstäben von 17 bis 18 mm Durchmesser.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probe und des Materials	Dehnung in %	Temperatur in $^{\circ}$ C.	Streckgrenze	Zugfestigkeit	Verminderung des Querschnittes in %
1	Schweisseisen . . .	18,5	+ 18,5	27,1	41,3	48,9
2	" . . .	15,0	— 50	32,8	42,4	51,0
3	Martineisen . . .	30,5	+ 25	24,8	40,1	62,3
4	" . . .	30,5	+ 25	26,7	41,2	64,0
5	" . . .	26,0 (?)	— 23 (?)	26,4	40,7	61,2
6	" . . .	—	— 40 (?)	27,2	42,2	62,6
7	" . . .	17,0	— 40,0	31,8	43,7	60,0
8	Thomaseisen . . .	30,5	+ 25,0	26,2	38,1	69,4
9	" . . .	27,0	+ 25,0 (?)	25,4	37,9	69,1
10	" . . .	20	— 50 ¹⁾	27,3	40,1	67,6
11	" . . .	17,0	— 50	32,8	40,9	67,7
12	Aluminis-Thomaseisen	26	+ 6	30,0	43,4	66,5
13	" . . .	22	— 60	36,5	46,6	64,7

¹⁾ Bruch excentrisch.

Die Entfernung der Marken vor dem Zerreißen betrug durchweg 200 mm. Die Versuche 1—11 erfolgten am 22. und 23. August 1891.

Vorstehende Tabelle zeigt nun, dass bei erniedrigter Temperatur die Zugfestigkeit wächst, die Dehnung abnimmt. Das Material versteift sich. Thomaseisen und Martineisen verhalten sich dabei nahezu gleich. Als Versuchsstäbe wurden durchaus cylindrische Stäbe gewählt. Die Temperatur nahm während des Zerreißversuchs, der ungefähr 20 Minuten in Anspruch nahm, etwas zu. Es betrug z. B. im Versuchsfalle 13 die Temperatur bei Beginn des Versuchs -71° , am Ende des Versuchs -60° . In einem Falle, wo die Kohlensäure ausgegangen war, konnte nur eine Abkühlung von etwa 30° erzielt werden, was in der Tabelle ersichtlich ist. Die Abkühlung erwies sich abhängig von der Aussentemperatur. Die Winterproben gestatteten eine tiefere Abkühlung, als die im Sommer vorgenommenen. Es spielt hierbei offenbar das Wärmeleitungsvermögen des Sammetes und der Umgebung eine Rolle. Die Wärmeleitung, der Einfluss der Abkühlungszeit u. s. w. lassen überhaupt die Temperaturangaben nur als Näherungswerthe erscheinen. Genauere Versuche sind im Gange.

Nach einer zweiten Methode wurden Kälteversuche vorgenommen, indem über den cylindrischen Eisenstab ein Glaszylinder gestülpt wurde, der oben offen und unten mit einem in Fischleim getauchten Korkstöpsel verschlossen war. Ausserdem wurde noch eine Schicht Fischleim, der mit etwas Chromchlorid versetzt wurde, gegeben, um eine elastische Dichtung zu erzielen. In diesem Glaszylinder wurde das Thermometer neben dem Stabe angebracht und der Cylinder mit Aether gefüllt, der durch Auflösen fester Kohlensäure um denselben auf 60° herabgedrückt war. Während des Versuches wurde löffelweise feste Kohlensäure eingebracht, welche sich rasch löst und die Temperatur immer wieder herabmindert. Letztgenannter Versuch ergab, dass der Riss an jener Stelle eintrat, wo der Flüssigkeitsspiegel sich befand, also die grösste Temperaturänderung auftrat. Ein Gemisch von Aether und fester Kohlensäure ermöglichte es in sehr bequemer Weise, Flüssigkeiten, die sich besonders zur Abkühlung von Stäben eignen, für jede beliebige Temperatur von etwa 0° bis 80° herzustellen.

Im Sommer 1891 wurden die bereits in Bd. XVIII Nr. 10 erwähnten Biegeproben vorgenommen, wobei sich zeigte, dass Flusseisen- und auch manche Schweisseisen-Sorten bei niedriger Temperatur im verletzten Zustande geradezu glasbrüchig wurden, während sie im unverletzten Zustande sich wesentlich besser verhielten. Besonders ungünstig zeigten sich verletzte Quadrateisenstäbe. Thomas- und Martin-Eisen verhielten sich ziemlich gleich. Ferner zeigten die Versuche, dass die Temperatur-Erniedrigung um so ungünstiger wird, je weniger Walzarbeit das Material aufgenommen hat. Draht aus Flusseisen konnte im unverletzten Zustande bis auf -70° abgekühlt und um 180° gebogen werden. Auch bei verletzter Oberfläche gestattete er relativ grössere Biegungswinkel als Caliber geringerer Walzarbeit. Quadratische Stäbe zerbrachen im verletzten Zustande unter dem ersten Schlag, während sie im unverletzten Zustand bei gewöhnlicher Temperatur um 180° gebogen werden konnten. Die erfahrenen Hüttentechniker Kladnos constatirten ausnahmslos ein verändertes Aussehen der Bruchflächen des abgekühlten Materials gegenüber den Erscheinungen bei normaler Temperatur; das Gefüge entsprach eher einem Material von grösserer Härte.

Prof. Steiner zieht aus diesen Resultaten den Schluss, dass im Allgemeinen niedrige Temperaturen eine Versteifung des Materials mit sich bringen. Die Thatsache, dass das untersuchte Schweisseisen sich günstiger verhalten hat, als