

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 75/76 (1920)  
**Heft:** 23

**Artikel:** Zur Festigkeitslehre  
**Autor:** Eggenschwyler, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-36561>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

mer von 4 m Durchmesser eingebaut und giessen in den anschliessenden Ablaufkanal mit Schirm-Messeinrichtung aus (vergl. die Abbildungen). Aber auch für Kleinversuche aller Art ist im „Kleinversuchsstand“ trefflich gesorgt; wir erwähnen bloss dessen Messapparat für Schaufeldrucke.

Doch wir müssen hier abrechnen. Schon diese wenigen Andeutungen lassen erkennen, dass hier eine Anstalt geschaffen worden ist, die sehr hohen Anforderungen sowohl der Wissenschaft als auch der Praxis gerecht zu werden vermag. Das Gleiche ist zu sagen von den andern Instituten, von denen jenes für Technische Physik (z. B. Wärmedurchgangs- und Schallübertragungs-Untersuchungen an grössern Versuchskörpern) gegenwärtig für uns besonderes Interesse bietet und das in der „Denkschrift“ ebenfalls eingehend beschrieben wird. Die Technische Hochschule in München ist zu den ihr zur Verfügung stehenden vorbildlichen Einrichtungen zu beglückwünschen, und es ist nur zu hoffen, dass das wirtschaftliche Leben möglichst bald jene Beruhigung gewinnen möchte, die zu erspriesslicher technisch-wissenschaftlicher Arbeit unerlässliche Voraussetzung ist!

### Zur Festigkeitslehre.

Mit Bezug auf die Diskussion in Nr. 18 dieses Bandes erhalten wir von Ing. A. Eggenschwyler einen weitem Beitrag, der indessen Herrn Prof. Potterat keinen Anlass zur Gegenäusserung mehr gibt. Wir lassen daher die Zuschrift Eggenschwylers hier abschliessend folgen:

An die Schriftleitung der „Schweiz. Bauzeitung“  
Zürich

In seiner auf Seite 208 erschienenen Entgegnung hat Herr Prof. Potterat einen Punkt meiner Ausführungen im „Eisenbau“ offenbar nicht richtig verstanden, wenn er von mir sagt: „Dort sagt er nämlich, dass man beim Biegungsversuch vermutlich andere Werte erhält, wenn das  $\square$ -Eisen durch eine in der Schwerpunkts-Vertikalen angebrachte Kraft belastet wird, als wenn man es durch zwei vertikale Seitenkräfte, deren Resultierende genau in den Schwerpunkt fällt, belastet“. Ich sagte wörtlich: „Um die Biegefestigkeit von  $\square$ -Eisen versuchsmässig richtig feststellen zu können, müsste man die Auflagerquerschnitte in der Querrichtung gut aussteifen, damit der Auflagerdruck nicht nur an einem Flansch, sondern möglichst am ganzen Trägerquerschnitt angreift, und die anderen Einzelasten würden am besten an einem etwa nach Abbildung 3 ausgebildeten Rahmen angreifen, in dem der Trägerquerschnitt gut eingespannt ist, und bei dem man die Lasten derart auf die beiden in Höhe der Schweraxe liegenden Punkte  $A_1$  und  $A_2$  verteilen kann, dass die Resultierende genau mit dem Schwerpunkt zusammenfällt. Man könnte auch in  $A_3$  oder  $A_4$  belasten, würde dadurch aber vermutlich andere Werte erhalten. Durch Belastung in  $A_1$  oder  $A_2$  allein könnte gleichzeitig auch die Drehungsfestigkeit geprüft werden.“

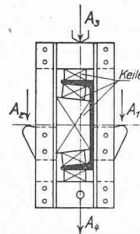


Abb. 3  
aus „Eisenbau“.

— Die anderen Werte habe ich hier deshalb vermutet, weil eine in  $A_3$  und  $A_4$  angreifende Last nicht mehr genau durch den Schwerpunkt gehen würde, sobald sich der Querschnitt etwas verdreht hätte, wodurch das Ausknicken des Druckflansches begünstigt bzw. erschwert würde. Greift die Last dagegen nicht nur in der Schwerpunktsvertikalen, sondern auch in Höhe des Schwerpunktes an, dann wird sie auch nach einer Verdrehung des Trägers noch durch den Schwerpunkt des Querschnittes gehen, und diese Höhenlage des Lastangriffs wird man als massgebend für die Biegebeanspruchung freiliegender Träger betrachten müssen.

Wenn ich damals gehaut hätte, dass niemals jemand bezweifeln könnte, dass die in  $A_1$  und  $A_2$  angreifenden Lasten den gleichen Einfluss auf den Träger ausüben wie ihre Resultierende, dann hätte ich mich wohl etwas anders ausgedrückt und anstelle der in  $A_1$  und  $A_2$  angreifenden Lasten von einer in Schwerpunkts-Höhe angreifenden Last gesprochen. Die Verteilung der Last auf die Punkte  $A_1$  und  $A_2$  erschien mir nur deshalb zweckmässiger, weil man dadurch die Lage ihrer Resultierenden nach Belieben wagt verschieben und dadurch auch die Drehungsbeanspruchung untersuchen und die Laststellung der drehungslosen Biegebeanspruchung be-

stimmen kann, und weil ein solcher Rahmen zur Untersuchung beliebiger stetig oder schief gestellter  $\square$ ,  $\Gamma$ ,  $Z$  oder  $\square$ -Eisen verwendet werden könnte.

Dagegen muss hier auf einen tatsächlichen Irrtum meiner dortigen Ausführungen aufmerksam gemacht werden: Ich teilte nämlich damals noch die allgemein verbreitete Ansicht, dass ein Träger dann drehungslos auf Biegung beansprucht sei, wenn die auf ihn einwirkenden Lasten durch die Schweraxe gehen, und erkannte erst später, dass die Lasten durch eine andere Axe gehen müssen, die man als die Biegeaxe bezeichnen kann, und die nur bei punktsymmetrischen Querschnitten mit der Schweraxe zusammenfällt, nicht aber bei  $\square$ -Eisen und anderen unsymmetrischen oder nur eine Symmetrieaxe besitzenden Querschnitten. Ich habe daraufhin auch der betreffenden Zeitschrift eine entsprechende, bisher allerdings noch nicht erschienene Berichtigung übersandt, in der ich näher auf die Bestimmung der Biegeaxe einging, deren Abstand von Stegmitte sich z. B. für ein  $\square$  NP 30 zu 3,25 cm ergibt.

Durch das Ergebnis dieser Untersuchungen und einer weiteren vor kurzem der nämlichen Zeitschrift übersandten Abhandlung über die Drehungsbeanspruchung von  $\square$ -förmigen Querschnitten, auf die vielleicht auch in dieser Zeitschrift noch näher eingegangen werden kann, klärt sich das Rätsel der Bachschen Versuche ziemlich glatt auf. Die Träger waren eben ausser auf Biegung regelrecht auf Drehung beansprucht, weil die Lasten nicht durch die Biegeaxe, sondern 3,25 bzw. 5,45 cm daneben vorbeigingen. Wenn man z. B. bei einem  $\Gamma$ -Träger die Lasten in entsprechender Entfernung neben der dort in Stegmitte fallenden Biegeaxe angreifen liesse, dann würde man jedenfalls ähnliche Ereignisse erhalten.

Die weiteren Ausführungen des Herrn Prof. Potterat, insbesondere sein viertletzter Absatz, lassen vermuten, dass er eigentlich gar nicht die Beanspruchungen eines Querschnittes im Sinne der Festigkeitslehre meint, sondern die punkt- oder strichweise Beanspruchung einer Oberfläche durch konzentrierte Einzellasten. In diesem Falle schliesse ich mich vollständig der Meinung an, dass man keine keilförmige Spannungsverteilung über die ganze Oberfläche oder einen nahe darunter liegenden Schnitt annehmen sollte.

Schaffhausen, 3. November 1920.

A. Eggenschwyler.

### Miscellanea.

**Einführung der Kunze-Knorrbremse in Schweden.** Mit Reichstagsbeschluss vom Jahre 1919 wurde die Kunze-Knorrbremse<sup>1)</sup> an Stelle der bisher verwendeten Vakuumbremse bei den schwedischen Staatsbahnen eingeführt. Von den bisherigen Erfahrungen mit der neuen Bremsenrichtung heisst es in einem Bericht des Maschinenbaubureau der Eisenbahndirektion, dass sie ganz sicher arbeite und dass sich das Personal leicht mit der Einrichtung vertraut gemacht habe. Eine letzte gründliche Probe hatte die Bremse am 13. August auf der Strecke Ange-Bräcke zu bestehen, worüber die „Z. d. V. D. E.-V.“ vom 2. Oktober folgendes mitteilt: Diese Strecke war gewählt worden mit Rücksicht auf das nahezu ununterbrochene 20 km lange Gefälle von 10‰ von Kotjärn bis Ange. Es wurde ein besonders langer Güterzug bereitgestellt, der ausser den zwei Lokomotiven nicht weniger als 57 Wagen mit zusammen 132 Wagenachsen enthielt. Der Zug war ungefähr 1300 t schwer und hatte die ansehnliche Länge von nahezu 700 m. Die Bremse wurde dabei sehr starken und gewagten Erprobungen ausgesetzt, erfüllte diese aber glänzend und zeigte, dass die Wirkung der Bremse völlig den auf sie gesetzten Erwartungen entsprach. So konnte der Zug bei 45 km/h Geschwindigkeit und acht Bremswagen im Zuge in dem Gefälle innerhalb 70 Sekunden bei 605 m Bremsweg zum Stehen gebracht werden. Bei 20 km/h Geschwindigkeit waren die entsprechenden Zahlen 38 und 145. Der Bremsanstoss pflanzte sich von der Lokomotive zum letzten Wagen innerhalb 5,2 sek fort. Bei 60 km/h Geschwindigkeit wurde bei 18 Bremswagen ungefähr das gleiche Ergebnis erzielt. Von den Proben sind ferner zu erwähnen die sogenannten Regulierbremsungen, d. h. fortwährend wiederholte Abbremsungen auf verschiedene Geschwindigkeiten mit unmittelbar darauf folgender Geschwindigkeitszunahme, wobei man einen deutlichen Eindruck von der Unerschöpflichkeit der Bremskraft erhielt.

<sup>1)</sup> Vergl. die Notiz in Band LXX, Seite 47 (28. Juli 1917). Eine ausführliche Beschreibung dieses Brems-Systems ist in Vorbereitung.