Zur Festigkeitslehre

Autor(en): **Eggenschwyler, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **75/76 (1920)**

Heft 23

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-36561

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://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 „Kleinversuchstand" trefflich gesorgt; wir erwähnen blos dessen Messapparat für Schaufeldrucke.

Doch wir müssen hier abbrechen. 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 weitern 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 [-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 Biegungsfestigkeit von [-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 Einzellasten 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." — 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 bezw. 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 *Höhen*lage des Lastangriffs wird man als massgebend für die Biegungsbeanspruchung freiliegender Träger betrachten müssen.

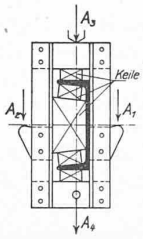

Abb. 3 aus „Eisenbau".

Wenn ich damals geahnt hätte, dass jemals 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 Schwerpunktshöhe 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 wagrecht verschieben und dadurch auch die Drehungsbeanspruchung untersuchen und die Laststellung der drehungslosen Biegungsbeanspruchung bestimmen kann, und weil ein solcher Rahmen zur Untersuchung beliebiger stegrecht oder schief gestellter [, I, Z oder [-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 Biegungsaxe bezeichnen kann, und die nur bei punktsymmetrischen Querschnitten mit der Schweraxe zusammenfällt, nicht aber bei [-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 Biegungsaxe einging, deren Abstand von Stegmitte sich z. B. für ein [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 [-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 Biegungsaxe, sondern 3,25 bezw. 5,45 *cm* daneben vorbeigingen. Wenn man z. B. bei einem I-Träger die Lasten in entsprechender Entfernung neben der dort in Stegmitte fallenden Biegungsaxe 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 [1]) an Stelle der bisher verwendeten Vakuumbremse bei den schwedischen Staatsbahnen eingeführt. Von den bisherigen Erfahrungen mit der neuen Bremseinrichtung 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.

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