

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 71/72 (1918)
Heft: 13

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: 16.01.2026

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

INHALT: Hohlkehlschärfe und Dauerbiegung. — Das alte Kirchlein zu Greifensee. — La Conception rationnelle et conséquente. — † Antoine Hotz. — Miscellanea: Automatische Umformerstation für 1200 Volt Spannung für Bahnbetrieb. Der Einfluss eines Kobalt-, Nickel- oder Kupfergehaltes auf den Rostangriff von Flusseisen. Hölzerne Dreigelenk-Bogenbrücke. Rodin-Museum und Rodin-Haus in Paris. La

Loutre-Staudamm in St-Maurice River. Ausbau des Königsberger Seekanals. Drahtlose Telegraphie. — Konkurrenz: Bauten für das Kraftwerk Mühlberg. — Berichtigung. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidg. Technischen Hochschule: Stellenvermittlung.

Tafeln 18 und 19: Das alte Kirchlein zu Greifensee.

Band 71.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 13.

Hohlkehlschärfe und Dauerbiegung.

Von Prof. Dr. A. Stodola und Prof. F. Schüle, Zürich.

Wie verderblich die ungenügende Rundung von Hohlkehlen auf die Festigkeit von Maschinenteilen bei wiederholter Biegungsbeanspruchung wirken kann, ist dem erfahrenen Konstrukteur von manchem Vorkommnis des praktischen Betriebes her bekannt. Allein es fehlte bis anhin jeder Anhaltspunkt über den Zahlenbetrag der Schwächung, die eine bestimmte Hohlkehlschärfe hervorruft. Die bekannten für Kerb-, Biege- und Schlagproben der Materialprüfung benützten Probestäbe sind mit scharfen Einschnitten von so ausgesprochen schädlicher Form versehen, wie sie an Maschinenteilen nie erlaubt werden könnte. Es schien uns daher von Interesse, Dauerbiegeproben, d. h. tausendmal wiederholte Beanspruchungen auf Biegung mit Probestäben von derartiger Formgebung vorzunehmen, dass eine unmittelbare Anwendung auf den Maschinenbau möglich wäre. Die Versuche wurden in der, dem einen von uns unterstellten Eidgen. Materialprüfungs-Anstalt durchgeführt.

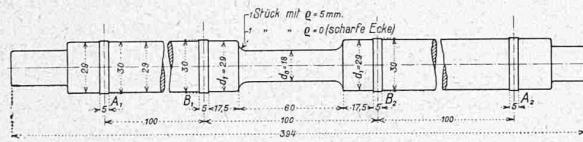


Abb. 1. Probestäbe für die erste Versuchsreihe.

Die in der ersten Versuchsreihe benützten Probestäbe besaßen die in Abb. 1 dargestellte Beschaffenheit. Die in der Mitte befindliche Prüfstrecke von 60 mm Länge bei $d_0 = 18$ mm Durchmesser wird durch Hohlkehlen verschiedener Rundung in die Erweiterung von $d_1 = 29$ mm Durchmesser übergeführt. A_1 und A_2 sind Arbeitsleisten zur Aufnahme der die Welle stützenden Kugellager, B_1 und B_2 Arbeitsleisten, auf die zwei innere Kugellager aufgepresst wurden, die durch eine darüber gelegene Traverse fest verbunden und zur Aufnahme der Belastung bestimmt waren. Diese wurde durch eine in der Mitte angebrachte Schneide übertragen, die ihrerseits in einem Hebel gelagert war, an dessen freiem Aussenende ein Belastungsgewicht den Druck beliebig zu bemessen gestattete. Diese kleine Welle wurde von einer Arbeitsmaschine mit 250 bis 300 Umläufen in der Minute in Drehung versetzt. Das andere Wellenende war mit einem Zählwerk verbunden, das beim Bruch der Welle, bzw. beim Auftreten starker Schwingungen selbsttätig ausgeschaltet wird und so die Zahl der Drehungen, die zum Bruche führten, abzulesen ermöglicht. Infolge dieser Belastungsart war der Mittelteil der Welle einem konstanten Biegungsmoment unterworfen; die Biegungsspannung variiert während der Umdrehung beständig zwischen einem positiven und einem negativen Höchstwert. Die Probewellen wurden aus Handelsflusseisen von 31 mm Durchmesser hergestellt mit folgenden Eigenschaften:

	Nach Probe	I	2
Elastizitätskoeffizient	E	—	$2,161 \text{ t/cm}^2$
Proportionalitätsgrenze	σ_p	—	$2,76$ "
Streckgrenze	σ_s	$3,245$	$3,15$ "
Zugfestigkeit	K_z	$4,417$	$4,54$ "
Dehnung nach Bruch	λ	$26,8$	$27,9 \%$
Kontraktion	φ	64	64%
Qualitätskoeffizient	$K_z \lambda$	$1,18$	$1,27 \text{ tcm}$

Die Ergebnisse der Versuche sind in Tabelle I vereinigt und in Abb. 2 graphisch dargestellt.

Für die zweite Versuchsreihe wurden aus Flusseisen ähnlicher Qualität Probestäbe lt. Abb. 3 (S. 146) hergestellt.

Der Durchmesser der schwächsten Stelle war gleich wie in der ersten Versuchsreihe, und es wurde die Stärke des unmittelbar angrenzenden Wellenteils d_1 einmal mit 21 mm, dann mit 24 mm ausgeführt, während in der ersten Versuchsreihe d_1 den Wert 29 mm besass. Hierdurch

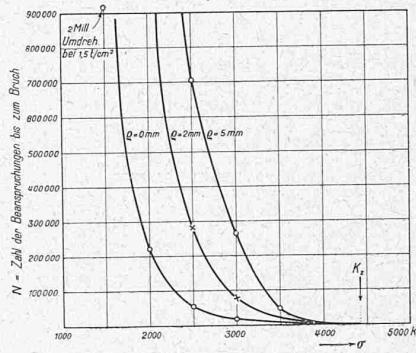


Abb. 2.

rückt das Verhältnis der schwachen Stelle zum verstärkten Wellenteil in die Nähe der praktisch vorkommenden Verhältnisse bei Kurbelwellen, wenn man sich unter d_0 den Lagerhals, unter d_1 die Wellenfortsetzung zum Schwungrad vorstellt. Die Lagerung und die Belastungsverhältnisse waren gleich wie in der ersten Versuchsreihe. Die Hohlkehle war dabei einmal scharf, einmal mit 2 mm Halbmesser gerundet. Bei 21 mm Durchmesser der Erweiterung ergibt sich der in Abb. 3 sichtbare Schnitt durch die Hohlkehle, wie er sich bei Schwungradwellen gelegentlich findet.

Eine umfassende Zerreissprobe ergab als:

Elastizitätskoeffizient	$E = 2,131 \text{ t/cm}^2$
Proportionalitätsgrenze	$\sigma_p = 2,89$ "
Streckgrenze	$\sigma_s = 3,28$ "
Zugfestigkeit	$K_z = 4,34$ "
Dehnung nach Bruch auf 20 cm	$\lambda = 28,6 \%$
Kontraktion	$\varphi = 68 \%$
Qualitätskoeffizient	$K_z \lambda = 1,24 \text{ tcm}$

Die Ergebnisse der Versuche sind in Tabelle II und in Abb. 4 niedergelegt. In Bezug auf die Qualität des Materials und auf die Brucherscheinungen ist folgendes zu bemerken: Das Material der Wellen ist, wie erwähnt, Handelsflusseisen; Aetzproben zeigten in den Stangen der ersten und der zweiten Versuchserie Kern und Randbildung; der Wellenhals ist aus dem Kernmaterial. Die Zerreissproben mit Probestäben der beiden Reihen zeigen nur geringe

1. Versuchsreihe

Tabelle I

Wellenbezeichnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Durchmesser d. Eindrehung (Hals) d_0 mm	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Durchmesser des Anschlusses d_1 mm	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Verhältnis der Durchmesser $d_0 : d_1$	0,621	0,621	0,621	0,621	0,621	0,621	0,621	0,621	0,621
Halbmesser der Hohlkehle q mm	0	0	0	0	2	2	5	5	5
Verhältnis $q : d_0$	0	0	0	0	0,111	0,111	0,277	0,277	0,277
Biegungsbeanspruchung σ t/cm^2 ±	1,5	2,0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	3,5
Umdrehungen bis zum Bruch N	$> 2 \cdot 10^6$	220269	54836	18516	284676	77610	705396	265905	46902