

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **71/72 (1918)**

Heft 13

PDF erstellt am: **12.07.2024**

### **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.library.ethz.ch)

<http://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. — Konkurrenzen: Bauten für das Kraftwerk Mühleberg. — 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.

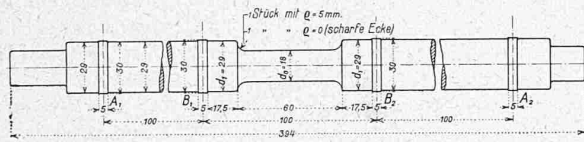


Abb. 1. Probestäbe für die erste Versuchsreihe.

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 aufgedrückt 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 Biegemoment 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	
	1	2
Elastizitätskoeffizient	$E =$	$2,161 \text{ t/cm}^2$
Proportionalitätsgrenze	$\sigma_p =$	$2,76 \text{ ''}$
Streckgrenze	$\sigma_s =$	$3,245 \text{ ''}$
Zugfestigkeit	$K_z =$	$4,417 \text{ ''}$
Dehnung nach Bruch	$\lambda =$	$26,8 \text{ \%}$
Kontraktion	$\varphi =$	$64 \text{ \%}$
Qualitätskoeffizient	$K_z \lambda =$	$1,18 \text{ tcm}$

Die Ergebnisse der Versuche sind in Tabelle 1 vereinigt und in Abb. 2 graphisch dargestellt.

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

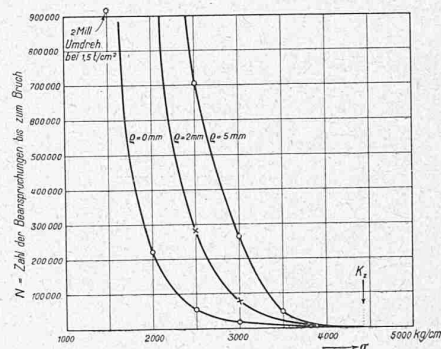


Abb. 2.

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

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 vorfindet.

Eine umfassende Zerreißprobe ergab als:

Elastizitätskoeffizient	$E = 2,131 \text{ t/cm}^2$
Proportionalitätsgrenze	$\sigma_p = 2,89 \text{ ''}$
Streckgrenze	$\sigma_s = 3,28 \text{ ''}$
Zugfestigkeit	$K_z = 4,34 \text{ ''}$
Dehnung nach Bruch auf 20 cm	$\lambda = 28,6 \text{ \%}$
Kontraktion	$\varphi = 68 \text{ \%}$
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

Tabelle I

1. Versuchsreihe

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 $\sigma$ t/cm <sup>2</sup> ±	1,5	2,0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	3,5
Umdrehungen bis zum Bruch N	$> 2 \cdot 10^6$	220 269	54 836	18 516	284 676	77 610	705 396	265 905	469 02