

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Band:** 103/104 (1934)  
**Heft:** 26

## Inhaltsverzeichnis

### **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:** 22.11.2024

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

INHALT: Festigkeitsuntersuchung durchlochter Laschen. — Ein Laubenganghaus in St. Gallen. — Gefahren der Architektur-Propaganda. — Zwei Eisenbetonbauten in der Westschweiz. — Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft, 1933 — † Dr. h. c. Carl Sulzer-Schmid. — Mitteilungen: VESI, Verband der selbständig praktizierenden Eisenbeton- und Stahlbau-Ingenieure des Kantons Zürich. Das Sulzer-Dieselmotor-Passagierschiff „Prince Baudouin“. Zum Stadtrat von Zürich. „Freunde des Neuen

Bauens“. Zulässige Beanspruchungen im Maschinenbau. — Wettbewerbe: Kantonschule Solothurn. Wandgemälde im neuen Frauenspital, Aarau. — An unsere Leser. — Mitteilungen der Vereine. — An unsere Abonnenten. — Mitteilung für den Buchbinder.

Der heutigen Nummer ist das Inhalts-Verzeichnis des Bandes 104 beigelegt.

Band 104

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 26

**Festigkeitsuntersuchung durchlochter Laschen.**

Von Dr. Ing. SEWERYN RAJNFELD.

Mitteilung aus dem Photo-Elastischen Laboratorium der E. T. H.

In der Technik kommen die durchlochten Laschen als Flacheisen in Fachwerken, als Kettenglieder usw. sehr oft vor, weshalb eine Festigkeitsuntersuchung dieses Problems von Bedeutung ist. E. G. Coker<sup>1)</sup> und E. Preuss<sup>2)</sup> haben einen auf Zug beanspruchten durchlochten Stab ausgemessen. Dagegen sind die Versuche über durchlochte Stäbe, wenn die Kräfte im Innern der Oeffnung wirken, wie es in der Technik am allerbüufigsten vorkommt, sehr unvollständig. Dieser Fall wurde in dem Photo-Elastischen Laboratorium der E. T. H. untersucht und die experimentell gefundenen Resultate mit denjenigen der angenäherten Rechnung verglichen.

Die Messungen wurden auf die übliche Weise an 10 mm dicken Glasmodellen vorgenommen, indem in einer Anzahl von Punkten die Hauptspannungsrichtungen wie die Hauptspannungen selbst mittels Interferometer und Kompensator von Babinet ermittelt wurden.<sup>3)</sup> Die Form des gewählten Stabes ist aus der Skizze Abb. 1 ersichtlich. Die Breite  $s$  war ursprünglich 4,8 cm und der Lochdurchmesser  $d$  1,6 cm. Bei gleichbleibendem Lochdurchmesser wurde die Breite auf 3,6 und später auf 3,2 cm

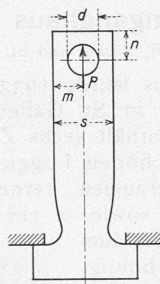


Abb. 1.

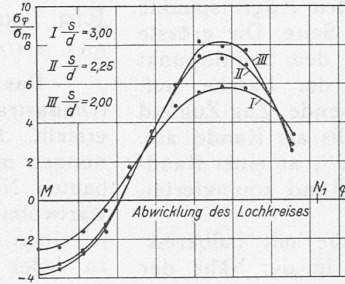


Abb. 2.

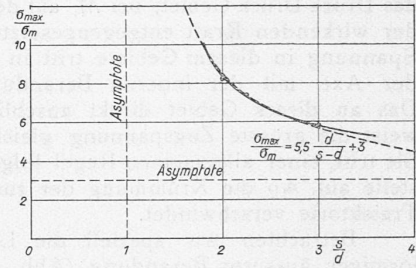


Abb. 3.

abgeschliffen. Gleichzeitig wurde jeweils auch die Oberkante abgeschliffen, sodass  $m=n$  blieb. Schliesslich wurden die Ecken abgerundet, um den Fall einer Lasche mit halbkreisförmiger äusserer Begrenzung zu untersuchen.

Die Messresultate sind aus den Diagrammen Abb. 2 und 3 und den Trajektorienbildern Abb. 4 und 5 ersichtlich. Bei diesen ist zu beachten, dass längs der stark ausgezogenen Linien Zug, längs der andern Druck herrscht. Die eine Trajektorienfamilie ist mit dem Buchstaben „z“ bezeichnet, die konjugierte ohne Bezeichnung gelassen.

Alle untersuchten Fälle zeigen viele gemeinsame Merkmale. Betrachten wir die Randspannung<sup>4)</sup> entlang des Loches! In der Nähe der Angriffstelle der wirkenden Kraft ist sie

eine Druckspannung. Dies ist verständlich, wenn man an die Spannungsverteilung am Rande der früher beschriebenen Hertz'schen Fläche denkt.<sup>5)</sup> Diese Druckspannung wird immer kleiner, je weiter man sich von der Angriffstelle der Kraft entfernt; in einem singulären Punkte  $N_1$  (Abb. 4 und 5) wechselt sie ihr Vorzeichen, nimmt als Zugspannung zu bis zum Punkte  $M_1$ , nimmt wieder ab, verschwindet in einem zweiten singulären Punkte, wird zur Druckspannung und erreicht als solche ihr Maximum an der dem Angriffspunkte der Kraft gegenüberliegenden Stelle  $M$ . Für  $1,6 < \frac{s}{d} < 3,5$  kann der Verlauf dieser Randspannung angenähert durch die empirische Formel

$$\sigma_{\varphi} = \sigma_{\max} (0,283 - 0,717 \cos 1,63 \varphi)$$

angegeben werden und ist für alle untersuchten Fälle, bezogen auf die weit vom Loch herrschende mittlere Spannung  $\sigma_m = \frac{P}{F}$ , aus Abb. 2 ersichtlich.

Die Abhängigkeit der maximalen Randspannung vom Verhältnis  $\frac{s}{d}$  kann für das selbe Intervall durch die empirische Formel wiedergegeben werden:

$$\sigma_{\max} = \left( 5,5 \frac{d}{s-d} + 3 \right) \frac{P}{F};$$

vgl. Abb. 3, wo das Verhältnis  $\frac{\sigma_{\max}}{\sigma_m}$  als Funktion des Verhältnisses  $\frac{s}{d}$  aufgetragen ist.

Ausser den experimentell gefundenen Punkten sind die Asymptoten der Kurve bekannt, da  $\sigma_{\max}$  für  $s = d$  unendlich gross werden muss, und für unendliche Stabbreite die Lösung von Kirsch  $\sigma_{\max} = 3 \sigma_m$  für eine unendlich weit ausgebreitete, durchlochte Ebene, die einaxig gezogen wird, grob angenähert gilt.

<sup>4)</sup> D. h. die parallel zum Rand gerichtete Hauptspannung. Red. — <sup>5)</sup> „SBZ“ Band 104, Seite 96\*.

<sup>1)</sup> Photo-Elasticity, Cambridge University Press.  
<sup>2)</sup> Mitt. Forsch. Arbeit, H. 126, VDI.  
<sup>3)</sup> Die Methode ist in folgenden Arbeiten von H. Favre beschrieben: 1. „Méthode purement optique de détermination des tensions intérieures se produisant dans les constructions“, „SBZ.“ vom 3. und 10. Dezember 1927, Bd. 90, S. 291\* und 307\*. 2. „Sur une nouvelle méthode optique de détermination des tensions intérieures“, Revue d'Optique 1932.

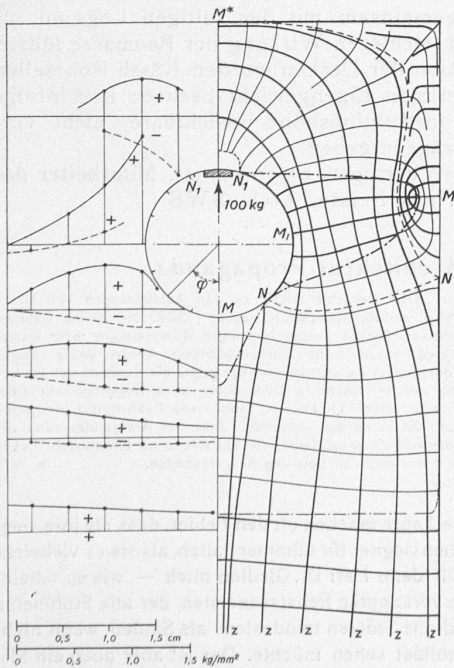


Abb. 4.

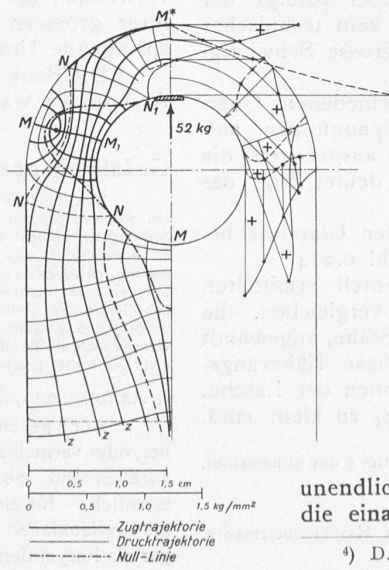


Abb. 5.