

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 93/94 (1929)
Heft: 17

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: 18.02.2026

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

INHALT: Ueber die Genauigkeit von Dampfmessungen mittels Düsen bei Abnahmeversuchen. — Eisenbetonkurs des S. I. A. in Lausanne 1929. — Bezirkskrankenhaus Waiblingen, Württemberg. — Ferien- und Sommerhaus Dr. J. Henggeler in Oberallenberg bei Männedorf. — Betriebswissenschaftliches Institut an der E. T. H. — Zur Gründung einer Abteilung für allgemeine Betriebsforschung an der E. T. H. —

Die neue Seebrücke von Lindau am Bodensee. — Mitteilungen: Ueber den elektrischen Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Internationaler Kongress für Photogrammetrie, Zürich 1930. Der Bahnhof von Lens. Weltausstellung Barcelona. Das Dornier-Flugschiff „Do X“. Die Petroleumbohrungen in der Ebene von Orbe. — Korrespondenz. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 94

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. 17

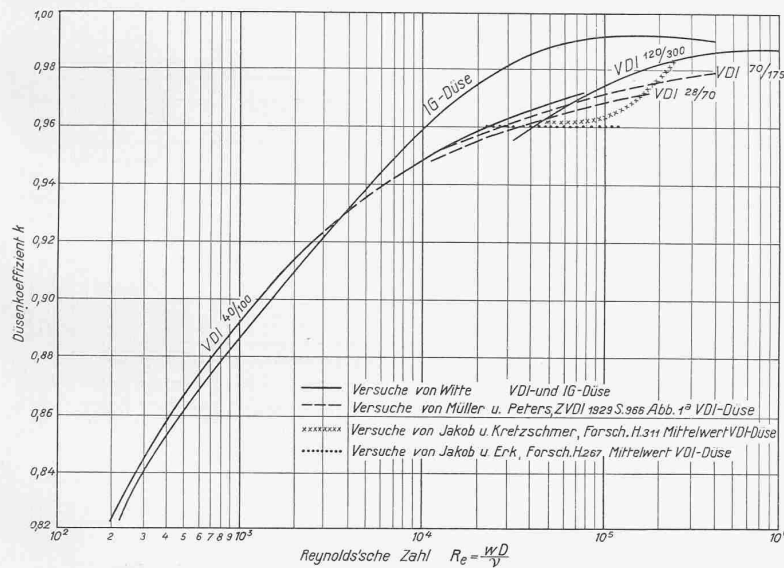


Abb. 1. Durchflusszahlen k der Normaldüsen, zusammengestellt auf Grund der neuesten Versuchsarbeiten.

Ueber die Genauigkeit von Dampfmessungen mittels Düsen bei Abnahmeversuchen.

Von Dipl.-Ing. M. TEN BOSCH, Prof. an der E. T. H., Zürich.

Bei Gegendruck- und bei Anzapf-Dampfturbinen kann die Dampfmenge nicht als Kondensat gemessen werden, sodass der *genauen* Messung durch Düsen (oder durch Stauscheiben) eine grosse praktische Bedeutung zukommt. Ueber die Genauigkeit der Düsenmessungen bestehen weit auseinander gehende Ansichten. Während einerseits die Messgenauigkeit so hoch eingeschätzt wird, dass (wie bei Kondensatmessungen) *keine* Toleranzen zugelassen werden, lehnten z. B. bei der Weltkraftkonferenz in London die Amerikaner die Düsenmessungen bei Abnahmeversuchen als viel zu ungenau vollständig ab. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf genaue Messung durch Düsen; die Messung durch Stauscheiben dagegen wird hier nicht näher untersucht.

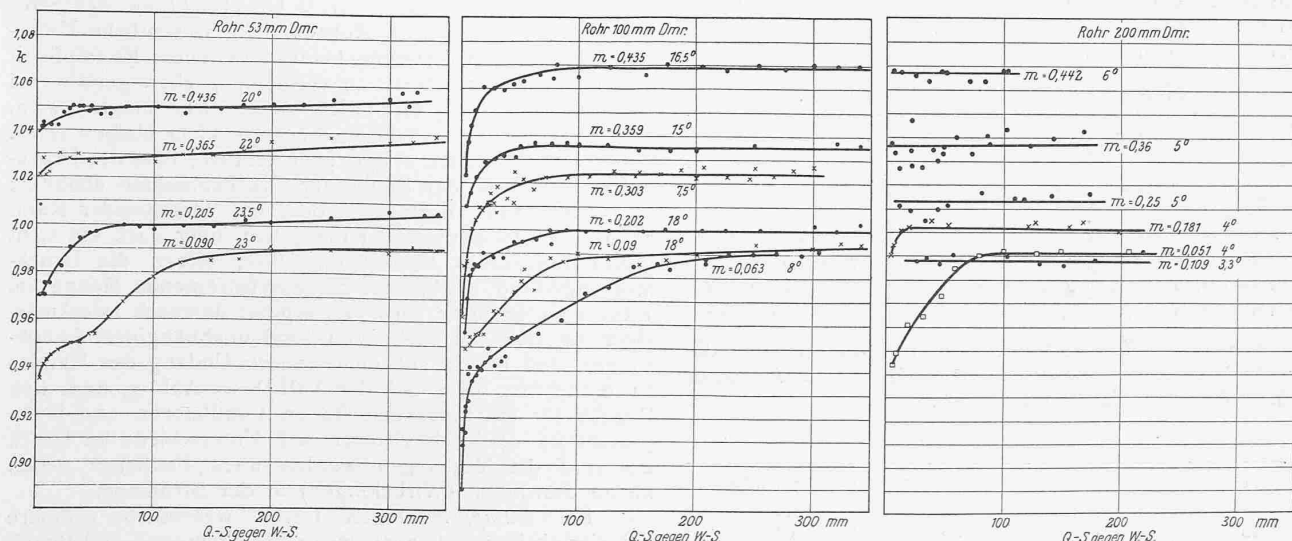


Abb. 2. Ergebnisse der Eichungen von abgerundeten IG-Messscheiben mit Wasser bei verschiedenen Rohrdurchmessern, nach Dr. R. Witte.

Bei der normalen Messeinrichtung werden die *statischen* Drücke unmittelbar vor und nach der Düse gemessen (p_0 und p_m). Der Druckunterschied Δp ist nur ein Mass für die Geschwindigkeitszunahme durch die Düse; die Geschwindigkeit in der Düsenmündung ist noch von der Zuströmungsgeschwindigkeit w_0 im Rohr abhängig. Die für inkompressible Flüssigkeiten geltenden Formeln

$$w = \sqrt{2g \frac{\Delta p}{\gamma}} \text{ und}$$

$$G = \mu f w \gamma = \mu f \sqrt{2g \Delta p \gamma} \text{ kg/s}$$

sind somit nur gültig für Zuströmungsgeschwindigkeit $w_0 = 0$. Die in obiger Formel enthaltene Kontraktionszahl

$$\mu = \frac{\text{engster Strahlquerschnitt}}{\text{Düsenmündungsquerschnitt}}$$

ist immer kleiner als 1. Sobald $w_0 > 0$ wird, ist die Geschwindigkeit durch die Düse grösser und die Gleichung für G geht über in

$$G = k f \sqrt{2g \Delta p \gamma}.$$

Der Düsenkoeffizient

Tatsächlich durchgehendes Dampfgewicht
 $k = \frac{\text{Theoretische Dampfmenge, ohne Zuflussgeschwindigkeit u. Kontraktion}}{\text{ist immer grösser als } \mu \text{ und kann auch grösser als 1 werden.}}$

Für elastische Flüssigkeiten lautet die Strömungsgleichung von de St. Venant & Wantz (Stodola 5. Aufl., S. 34) bei Abwesenheit von Wirbelung und Reibung:

$$\frac{w_m^2 - w_0^2}{2g} = - \int_{p_0}^{p_m} v dp$$

worin $v = 1/\gamma$ das spezifische Volumen ist. Für eine adiabatische Ausdehnung gilt die Zustandsgleichung:

$$p_0 v_0^\kappa = p_m v_m^\kappa = \text{konst.},$$

sodass die theoretische Durchflussmenge

$$G = 3600 f \sqrt{2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \left[\left(\frac{p_m}{p_0} \right)^{\frac{2}{\kappa}} - \left(\frac{p_m}{p_0} \right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa}} \right] \frac{p_0}{v_0}} \text{ kg/h}$$

wird. Für überhitzten Dampf ist $\kappa = 1,3$.