

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 95/96 (1930)
Heft: 24

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: 17.05.2025

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

INHALT: Versuche über die Strömungsverhältnisse an der Austrittskante eines vereinfachten Dampfturbinen-Leitschaufel-Modelles. — Die interstaatlichen Brücken zwischen New York und New Jersey. — Wald- und Hochwasserschutz. — Wettbewerb für ein Kunst- und Konzerthaus in Luzern. — Mitteilungen: Die Funkstation des „Graf Zeppelin“ und ihre Neuerungen. Vom neuen Rangierbahnhof Basel

S. B. B. Basler Rheinhafenverkehr. Neue Hochdruck-Dampfanlage. Die Studiengesellschaft für Automobilstrassenbau. Der schweizerische Städtetag 1930. Schweizerischer Techniker-Verband. — Nekrologe: Carl Müller. Emile Paschoud. — Wettbewerbe: Protestantische Kirche in Bowil (Bern). — Literatur. — Mitteilungen der Vereine: Sektion Bern.

Band 95

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. 24

Versuche über die Strömungsverhältnisse an der Austrittskante eines vereinfachten Dampfturbinen-Leitschaufel-Modelles.

Von Prof. Dr. A. STODOLA, Zürich.

Die Versuche des englischen „Steam Nozzle Research Committee“ haben bekanntlich erwiesen, dass durch Abschragung (chamfering) des Leitkanalsteges am Austritt die Strömzahl¹⁾, φ d. h. das Verhältnis der wirklichen zur theoretischen Ausflussgeschwindigkeit, erheblich verbessert werden kann. Man war aber wenig unterrichtet über die dabei herrschenden Strömungsverhältnisse. Wir teilen daher im folgenden einige Beobachtungen mit, die wir hierüber, dank dem Entgegenkommen der A.-G. der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie., Zürich, in deren Strömungs-Laboratorium anstellen konnten.

Die Versuchseinrichtung bestand aus einem Gebläse, durch das in einem Rohr von 200 mm l. W. eine Stromgeschwindigkeit von bis 50 m/s erzeugt werden konnte. In das Ende des Ausflussrohres wurde eine 5 mm dicke polierte Platte diametral eingefügt, die innen abgerundet war, aussen zunächst stumpf belassen und nachher beidseitig auf eine Länge von 30 mm so abgeschrägt wurde, dass der halbe Winkel an der entstehenden scharfen Kante 5° betrug. Die Platte ragte um 20 mm über das Rohrende

¹⁾ Abkürzender zweisilbiger Bezeichnungsvorschlag für den neun-silbigen Ausdruck „Geschwindigkeitskoeffizient“.

hervor. Zur Beobachtung des Gesamtdruckes diente ein Staurohr von 0,5 mm l. W., 0,7 mm Aussendurchmesser. Der statische Druck wurde durch ein vorne geschlossenes, mit geschlossener Spitze versehenes Röhrchen von 0,8 mm Aussendurchmesser bestimmt, das 3,0 mm vom Ende mit einer durchgehenden Bohrung von 0,5 mm versehen war.

Abb. 1 zeigt den Gesamtdruck längs eines Durchmessers vor dem Einbau der Platte, Abb. 2 den Verlauf des Gesamtüberdruckes Δp_g und des Unterschiedes $\Delta p_g - \Delta p_s$ d. h. des dynamischen Druckgefälles nach Einbau der Platte längs eines zur Platte senkrechten Durchmessers bei stumpfem Ende in 0,3 mm (axial gemessenem) Abstand des Staurohrendes, Abb. 3 den Verlauf des statischen Unterdruckes Δp_s längs der Mittelebene der Platte.

Wie ersichtlich, stellt sich hinter der Plattenkante ein erheblicher Unterdruck ein, der nach Durchschreitung eines eigentümlichen Höckers erst knapp am Plattenende auf Null herabsinkt. Der Grund hierfür liegt offenbar im Mitreissen von Luft in die durch die stumpfe Kante verursachte Lücke und dem Widerstand, den die an den Enden in die Lücke nachdringende Luft im engen Hohlraum erfährt. Die von Tollmien mit Erfolg durchgeführte Berechnung der turbulenten Vermischung eines Strahles mit seiner Umgebung würde die Mittel an die Hand geben, die Grösse des entstehenden Vakuums vorauszubestimmen. Wir behalten uns vor, hierauf wie auch auf die Ermittlung der Krümmungshalbmesser der Strombahnen später zurückzukommen.

Bei abgeschrägtem Stege zeigt Abb. 4 den Verlauf des Gesamtüberdruckes Δp_g und des Geschwindigkeitsdruckgefälles $\Delta p_g - \Delta p_s$ längs des zur Platte senkrechten Durchmessers in 0,3 mm Abstand von der Kante; Abb. 5 desgl. längs der Kante. Aus diesen Schaubildern wollen wir vorderhand die durch den Steg bewirkten Energieverluste ermitteln. Wir beschränken uns auf die Umgebung der Plattenmitte, wo wir die Strömung bis zum Erreichen des ungestörten Gebietes auf eine Breite $\Delta' = 30$ mm als *ebene* betrachten dürfen.

Es bedeute:

$\Delta p_g = p_g - p_a$: den Ueberdruck des mit dem Staurohr gemessenen Gesamtüberdruckes über die Atmosphäre;
 $\Delta p_s = p_s - p_a$: den Ueberdruck des statischen Druckes.

Die Geschwindigkeit in irgend einem Punkte ist

$$w = \sqrt{\frac{2g}{\gamma} (\Delta p_g - \Delta p_s)} \quad (1)$$

Ist Δp_t der Gesamtüberdruck-Ueberdruck im ungestörten Gebiet, so wird die theoretische Geschwindigkeit in irgend einem Punkt

$$w_t = \sqrt{\frac{2g}{\gamma} (\Delta p_t - \Delta p_s)} \quad (2)$$

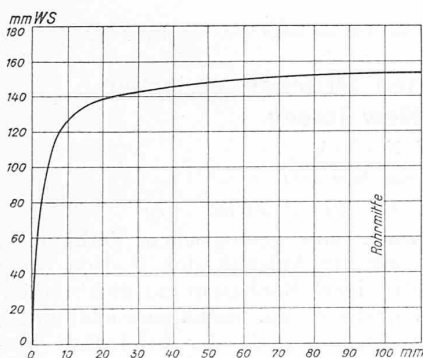


Abb. 1. Gesamtdruck längs eines Durchmessers vor dem Einbau der Platte.

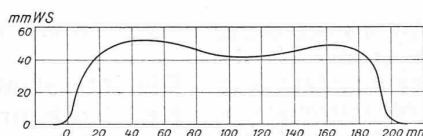


Abb. 3. Gesamtüberdruck längs der Mittelebene der stumpfen Platte.

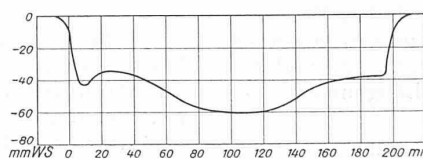


Abb. 5. Gesamtüberdruck längs der Kante der zugeschärften Platte.

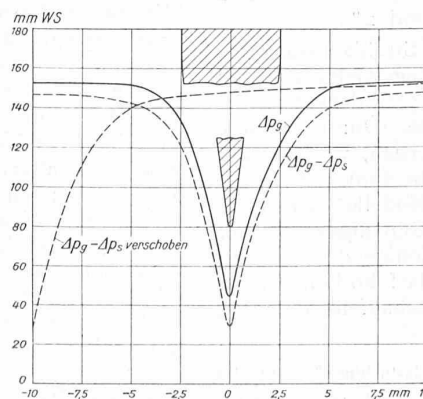
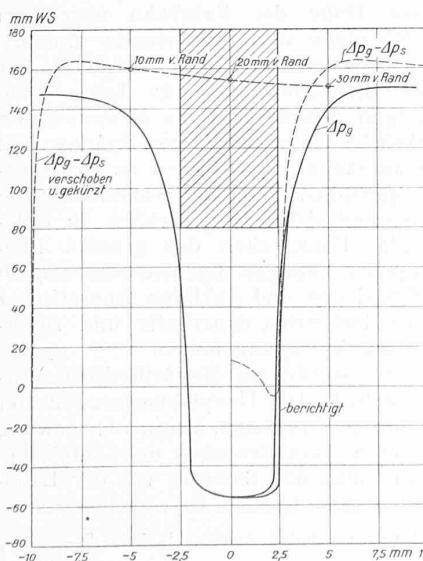


Abb. 4. Gesamtüberdruck und dynamisches Druckgefälle bei zugeschärfter Platte.

Abb. 2 (links). Gesamtüberdruck und dynamisches Druckgefälle nach Einbau der stumpfen Platte von 5 mm Dicke.