

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89/90 (1927)
Heft: 12

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: 23.02.2026

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

INHALT: Ueber ein neues Profil für Saugrohre von Turbinen und Pumpen. — Aus den Anfängen der elektrotechnischen Industrie in der Schweiz. — Das Haus „Auf dem Hügel“ bei Rüschlikon. — Wohnhaus Dr. E. Misslin in Flims. — Ingenieur und Abrechnungswesen. — Mitteilungen: Wiederaufbau des Parthenon. Geweihte

ringverstärkte Druckrohre. Das Mainelli-Steuerruder. Kolkverhütung an Wehren. Italienische Versuche mit dem „Dispatching-System“. Progymnasium in Thun. Tagung des Schweizer. Werkbundes Zürich 1927. — Nekrologie: Otto Roth. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Verein. S. T. S.

Ueber ein neues Profil für Saugrohre von Turbinen und Pumpen.

Von Dipl. Ing. KARL GRIMM, Escher Wyss & Cie, Zürich.

Bei der Anwendung der Hydrodynamik der stationären Strömungen für die Ermittlung von theoretischen Strombildern zur Begrenzung der Profile von Saugrohren und Kreiselrädern wird im allgemeinen, zwecks Vereinfachung der mathematischen Behandlung der Strömungsaufgabe, Wirbelfreiheit vorausgesetzt, wobei die einzelnen Geschwindigkeitskomponenten c_z , c_r , c_u der absoluten Geschwindigkeit, im Zylinderkoordinatensystem, als partielle Ableitungen

$$c_z = \frac{\partial \Phi}{\partial z} \quad c_r = \frac{\partial \Phi}{\partial r} \quad c_u = \frac{\partial \Phi}{r \partial \varphi} \quad . \quad (1)$$

einer Funktion der Koordinaten, die alsdann das Geschwindigkeitspotential heißt, betrachtet werden.

Man kann aber auch, was die Aufgabe der vorliegenden Abhandlung ist, eine strenge, praktisch verwendbare Lösung des allgemeineren Falls, einer wirbelbehafteten, einfachen Flüssigkeitsbewegung angeben.

Das Studium der meridionalen, stationären Strömungen in feststehenden Rotationshohlräumen führt auf die allgemeine Differentialgleichung zweiter Ordnung

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial r^2} - \frac{1}{r} \frac{\partial \Psi}{\partial r} = 2r^2(A\Psi + B) \quad . \quad (2)$$

wobei A und B Konstanten und $\Psi = f(r, z)$ die Stromlinienfunktion oder in andern Worten die parametrische Gleichung der Schnittkurven einer Meridianebebene mit der

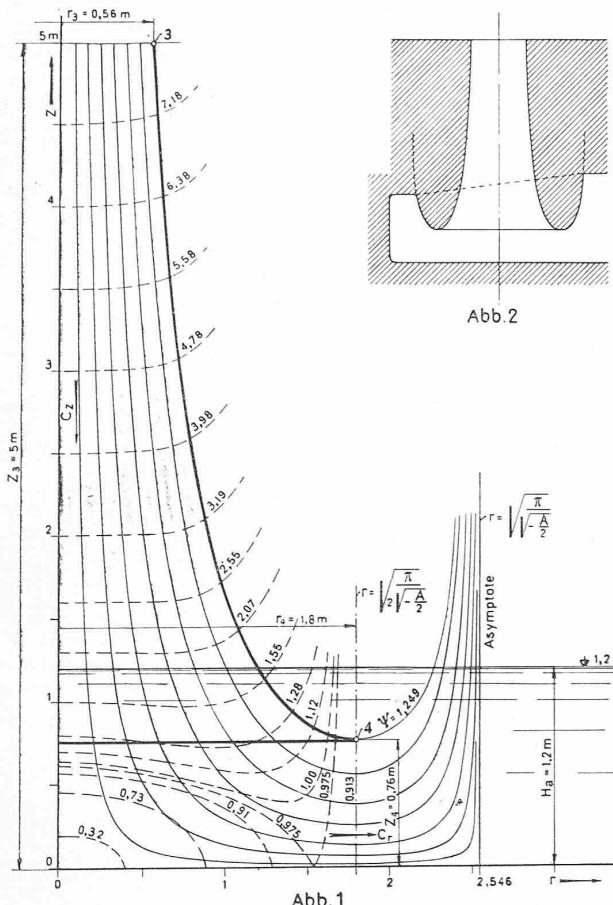


Abb. 1

die Flüssigkeitsbahnen enthaltenden Rotationsfläche darstellen¹⁾.

Bei der Annahme eines Geschwindigkeitspotentials, bei dem die Beziehungen (1) erfüllt sind, werden die Konstanten gleich Null. Die Gleichung (2) vereinfacht sich, und man erhält für Ψ die bekannte Gleichung der Potentialformen:

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial r^2} - \frac{1}{r} \frac{\partial \Psi}{\partial r} = 0 \quad . \quad (3)$$

woraus sich für Saugrohre und Kreiselräder die hyperbolischen Profile von Prášil und Lorenz ergeben.

Die Hypothese der Existenz eines Geschwindigkeitspotentials ändert, wie man sieht, die Fundamentalgleichung, daher auch ihr allgemeines Integral, das die Gesamtheit der gesuchten Ψ -Funktionen ergeben würde, und weiterhin die durch diese Funktionen gegebenen Wandungen.

Dagegen lässt sich zeigen¹⁾, dass in einem, durch die Gleichungen (2) oder (3) gegebenen festen Rohr, in dem eine wirbelfreie oder wirbelbehaftete Strömung bestehen kann, auch eine kreisende Bewegung ohne Veränderung der Stromflächen möglich ist, sofern das Produkt $c_u r$ der Umfangskomponente der absoluten Geschwindigkeit irgend eines Elementes und seinem Abstand zur Drehaxe für den ganzen Raum konstant ist.

Diese Bemerkung gestattet, für die von uns beabsichtigte Anwendung der Gleichung (2), die gewünschte Anknüpfung an die Theorie der Turbinen, denn diese Bedingung, die wir am Eintritt und daher auch im ganzen Bereich eines Saugrohres als praktisch erfüllt annehmen wollen, kommt gerade auch in der Momentengleichung einer Turbine

$$M = \frac{\gamma Q}{g} (r_1 c_{u1} - r_2 c_{u2})$$

zum Ausdruck, in der bekanntlich vorausgesetzt ist, dass sowohl über die ganze Eintrittsöffnung, wie auch über die Austrittsöffnung des Rades die Produkte des Klammerausdrückes, deren Differenz die Grösse des Momentes bestimmt, die obigen konstanten Werte besitzen.

Gleichung (2) kann somit eine Grundlage zur Aufsuchung exakter, theoretischer Profile für geradaxige Saugrohre bilden. Es ist nun möglich, ohne Schwierigkeiten einige ihrer partikulären Integrale anzugeben, wobei die meisten Funktionen periodischer Natur sind.

Wir beschränken unsere Untersuchung auf einen einzigen Fall, nämlich das partikuläre Integral

$$\Psi = Cz \sin \left(\sqrt{-\frac{A}{2}} r^2 \right) - \frac{B}{A} \quad . \quad (4)$$

das, wie man sich leicht überzeugen kann, durch Bildung der partiellen Differentialquotienten $\frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2}$, $\frac{\partial^2 \Psi}{\partial r^2}$, $\frac{\partial \Psi}{\partial r}$ und deren Einsetzung in Gleichung (2) eine Lösung dieser Gleichung darstellt.

Diese Funktion ergibt in der Meridianebebene (Abbildung 1) für jeden beliebig gewählten Wert des Parameters Ψ , eine zur z -Achse symmetrische v -Kurve, die abwechselndweise über und unter der r -Achse periodisch in gedämpften Perioden in beiden Richtungen bis ins Unendliche verläuft. Sie besitzt außer der Stromlinienform, folgende interessante Eigenschaften:

¹⁾ Siehe Prof. Prášil, „Ueber Flüssigkeitsbewegungen in Rotationshohlräumen“, in „S. B. Z.“, Band 41, S. 282 und 283 (20. Juni 1903).