

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89/90 (1927)**

Heft 12

PDF erstellt am: **19.05.2024**

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.

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. Gewellte

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

Band 90.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 12

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

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

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

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

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

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 Potential-Formen:

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

woraus sich für Saugrohre und Kreiselräder die hyperbolischen Profile von Präsil 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 Klammer-Ausdruckes, 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

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

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

¹⁾ Siehe Prof. Präsil, „Ueber Flüssigkeitsbewegungen in Rotations-Hohlräumen“, in „S. B. Z.“, Band 41, S. 282 und 283 (20. Juni 1903).

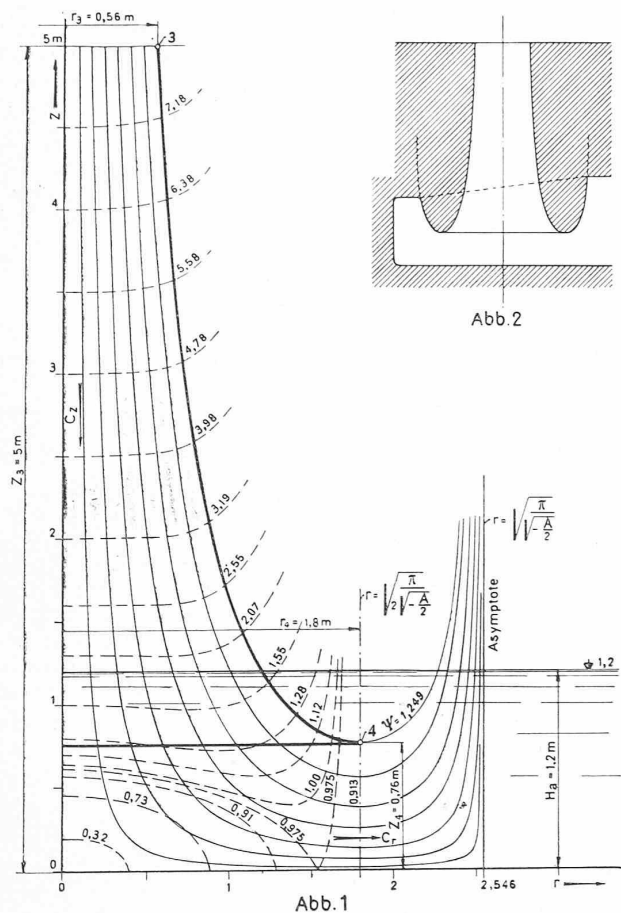


Abb. 1

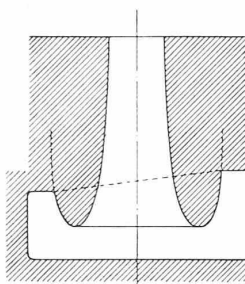


Abb. 2