

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 1

Sonstiges

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

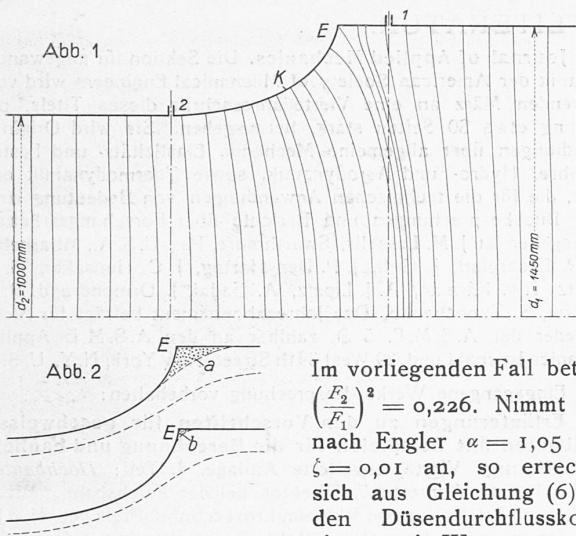
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 13.01.2026

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



Im vorliegenden Fall beträgt $\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2 = 0,226$. Nimmt man nach Engler $\alpha = 1,05$ und $\zeta = 0,01$ an, so errechnet sich aus Gleichung (6) für den Düsendurchflusskoeffizienten ein Wert $\mu = 0,897$.

Die Geometrie der Venturidüse hat eine Stauung des Wassers in der Ecke E und eine Diffusorströmung unmittelbar nach der Krümmung zur Folge (s. Abb. 2). Eine Auswertung der experimentellen Bestimmung des Stromlinienbildes ergab im Querschnitt 1 und 2 Geschwindigkeitsverteilungen, aus welchen man entnehmen kann, dass die Wassergeschwindigkeiten an der Innenbegrenzung des Venturirohres verschieden von der mittleren Kontinuitätsgeschwindigkeit sind. Am Rand der Querschnitte nennen wir die Geschwindigkeiten $K_1 c_1$ und $K_2 c_2$. Die Indexe "1" und "2" beziehen sich auf die Querschnitte 1 und 2. Eine eingehende Auswertung ergab für $K_2 = 1,054$ und $K_1 = 0,820$.

Wenn man wie oben unter c_1 und c_2 die mittleren Geschwindigkeiten versteht, so lässt sich die Energiegleichung in einer verfeinerten Form schreiben, nämlich:

$$\alpha_1 \frac{(K_1 c_1)^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} = \alpha_2 \frac{(K_2 c_2)^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + \zeta \alpha_2 \frac{(K_2 c_2)^2}{2g} \quad . \quad (7)$$

Im Querschnitt 2 kann praktisch noch von keiner Grenzschicht die Rede sein. Den Beweis liefert eine Arbeit von Kirsten.²⁾ Die Reynolds'schen Zahlen, die bei den Kirsten'schen Versuchen vorkamen, sind sehr klein (Re etwa 43 000 im Mittel). Die Reynolds'schen Zahlen der vorliegenden Venturiströmung sind erheblich grösser (Re etwa 9 000 000). Die Erfahrung zeigt, dass der Aufwertungsfaktor der kinet. Energie mit steigender Reynolds'scher Zahl und abnehmender Anlaufstrecke asymptotisch gegen 1 abnimmt, sodass man besser $\alpha_2 = 1,00$ (anstatt $\alpha_2 = 1,05$) setzt.

Die Kontinuitätsgleichung $c_1 F_1 = c_2 F_2 = Q$ liefert dann mit der Beziehung (7) die zur Gleichung (6) analoge Formel

$$\mu = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2}}{\sqrt{(1 + \zeta) K_2^2 - \left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2 K_1^2 \alpha_1}},$$

was mit Einsetzen der schon ermittelten Werte K_1 und K_2 $\mu = 0,8967$

ergibt. Dies bedeutet 0,33 % Abweichung gegenüber dem Eichergebnis von $\mu = 0,897$. (Die von Engler angegebene Messgenauigkeit beträgt 1,7 bis 1,9 %)

Diese verblüffende Uebereinstimmung darf nicht irre führen. Man muss sich stets bewusst sein, dass mit reibungsloser Flüssigkeit gerechnet wurde. In Wirklichkeit wird sich als Folge der Existenz einer Grenzschicht ein Ablösungswirbel in der Ecke E (s. Abb. 2) ausbilden. Die relative Ausbildung des Wirbels nimmt ab mit zunehmender Reynolds'scher Zahl. Abb. 2 zeigt die Ausbildung des Ablösungswirbels bei kleinen Reynolds'schen Zahlen (Fall a) und desgleichen für grosse Reynolds'sche Zahlen (Fall b).³⁾

²⁾ „Experimentelle Untersuchungen der Entwicklung der Geschwindigkeitsverteilung bei der turbulenten Rohrströmung“, Diss. Leipzig 1927.

Die gute Uebereinstimmung ist sehr wahrscheinlich auf die grosse Reynolds'sche Zahl zurückzuführen. Mit wachsender Reynolds'scher Zahl nimmt ja bekanntlich der Einfluss der Zähigkeit und damit auch die Ausbildung einer Grenzschicht ab. Mit $Re \rightarrow \infty$ nähern wir uns der reibungslosen Potentialströmung, die mit derjenigen in unserem Experiment vollständig übereinstimmt. Da nun in der Venturidüse von Rempen Re so gross ist, stimmen unsere „elektrischen“ Versuchswerte so genau mit dem Eichergebnis überein. Jedenfalls darf behauptet werden, dass die vorliegende Bestimmung des Durchflusskoeffizienten der Venturidüse des Kraftwerkes Rempen Anspruch auf grössere Genauigkeit hat als die Rechenart mit Annahme konstanter Geschwindigkeit über den Rohrquerschnitt. Bei Berücksichtigung nur der Stauung im Punkte E, nicht aber der Wirkung der erwähnten Diffusorströmung (s. Abb. 2) erhält man einen Durchflusskoeffizienten für die Düse von $\mu = 0,935$.

Diese empirische Tatsache zeigt, dass neben dem Verhältnis d_2/d_1 auch die Form der Kurve K (s. Abb. 1) von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, und dass man bei Strömungsproblemen mit vereinfachenden Annahmen sehr vorsichtig umgehen muss.

MITTEILUNGEN.

Ein neues akustisches Messverfahren zur Bestimmung der Spannungsverhältnisse in Staumauern wird in Heft 17 der „Wasserwirtschaft und Wasserwirtschaft“ vom 2. September beschrieben. Der neue Dehnungsmesser, der im Vergleich zu den hydraulischen und elektrischen Messgeräten durch seine einfache Bedienung und Konstruktion auffällt, besteht aus Messgerät und Empfangsapparat. Eine gespannte Stahlsaite, die sogenannte Messsaite, dient als tonerzeugendes, massenarmes Messelement, das mit seiner Halterung an den verschiedenen Messstellen des Baukörpers eingesetzt wird. In jedem dieser Gebilde ist ein Elektromagnet eingebaut, der durch Zuleitung von der entfernt liegenden Messtation erregt wird und die Messsaite anzuft. Im Empfangsgerät befindet sich eine auf einen Normalton einstellbare Vergleichssaite. Die Messsaite schwingt nun nach kurzer Betätigung ihres Magneten frei aus und induziert dabei in der Magnetwicklung einen Wechselstrom mit der Frequenz ihrer Eigenschwingung, der telefonisch abgehört und mit dem Vergleichssaitenton verglichen wird. Die Vergleichssaite wird auf gleiche Weise in Schwingung versetzt. Jede geeichte Messsaite besitzt eine Saitenkonstante, welche die Grösse der Dehnung oder Zusammendrückung der Messtelle angibt, wenn zum Tonvergleich die Messkala der Vergleichssaiten um einen Tongrad verstellt werden muss. Das Produkt aus Tongraddifferenz mal Saitenzahl ergibt die Formänderung am Objekt. Das Abhören von Messsaite und Vergleichssaite erfolgt nacheinander oder für genauere Messungen gleichzeitig. Zur Bestimmung der Druckspannungen im Baugrund wird eine Messdose verwendet, die den sinnvollen Einbau der Messsaite enthält. — Für die Messtechnik im Tiefbau bietet das neue Verfahren bedeutende Vorteile wegen der Wetterfestigkeit der Geräte, ihrer Unabhängigkeit vom Anpressdruck und infolge der fehlerfreien Fernübertragung. Es gestattet die Ueberwachung vieler Messpunkte in wenigen Minuten auch an schwer zugänglichen Orten. Da die Messsaite massenarm ist und ohne Vergrösserungsmechanik arbeitet, wird dauernd eine grosse Messgenauigkeit gewährleistet. Herstellerin der Geräte ist die Akt.-Ges. H. Maihak in Hamburg.

Dr. G.-R.

Normalisierung und Tieferlegung der Brünigbahn. Ueber die allen Ernstes betriebene Propaganda für eine Abkürzung der Fahrzeit zwischen Luzern und Interlaken (M. O. B.-Genfersee) durch normalspurigen Ausbau (d. h. Neubau) der Brünigbahn und Senkung der heutigen Kulmination (1002 m ü. M.) mittels künstlicher Entwicklung und Kehrtunnel zwischen Giswil und Kaiserstuhl und einem Basistunnel von 3,5 km (bei Lungern, 751 m ü. M., 36 Mill. Fr. Baukosten), bezw. gar 8,5 km (Giswil-Brienzwiler!) werden wir nach

³⁾ Bezuglich experimenteller Beweise hiefür siehe: Q. Kirschner; „Untersuchung der Ueberfallkoeffizienten für einige Wehre mit gerundeter Krone“, Mitteilung des Hydraulischen Instituts der T. H. München, Heft 1; ferner Dr. Ing. L. A. Ott: „Ausfluss, Durchfluss und Ueberfall“, Wasserwirtschaft und Wasserwirtschaft, Heft 18, 1932.

Erhalt der technischen Unterlagen näheres berichten können. Der Nachweis der Rentabilität solcher Neunvestitionen dürfte nicht leicht zu erbringen sein. Die Elektrifikation der heutigen Linie würde rd. 10 Mill. Fr. erfordern und die heutige Schnellzug-Fahrzeit Luzern-Meiringen-Interlaken (74 km) von 2 h 30 min auf 1 h 50 min verkürzen, gegenüber 1 h 20 min der elektrischen Normalbahn.

Der Einfluss von Querbohrungen auf die Dauerfestigkeit eines vergüteten Chrom-Molybdänstahles wurde, nach einem Bericht von A. Jünger in den Mitteilungen aus den Forschungsanstalten, Heft 2 vom Juni 1934, auf der MAN-Hin- und Her-Biegeschwungsmaschine untersucht, und zwar an Flachstäben aus einem Stahl von folgender Zusammensetzung: C = 0,31, Si = 0,21, Mn = 0,68, Cr = 0,67, Ni = 1,40, Mo = 0,25 %, und mit folgenden statischen Festigkeitswerten: $\sigma_s = 48$, $\sigma_u = 71$ kg/mm², $\delta_0 = 18,4$, $\psi = 60\%$, $\zeta = 18$ mkg/cm². Es wurden Stäbe von geschliffener sowie blos quergehobelte Oberfläche (Riefentiefe 0,03 bis 0,04 mm) geprüft, ausserdem geschliffene Flachstäbe (19 × 7 mm² mit Uebergangsradien von 30 mm an der Einspannstelle) mit Querbohrung Ø 3 mm. Die Zahl der Lastwechsel stieg bis 10⁸. Folgendes sind die Ergebnisse:

Probestab	Oberflächen-Zustand	σ_w kg/mm ²
Ohne Querbohrung	geschliffen	35
Ohne Querbohrung	quergehobelt	26
Bohrung scharfkantig	geschliffen	19
Bohrung versenkt	geschliffen	21
Bohrung gedrückt	geschliffen	25

Bei der letzten Probe wurden die Kanten der Bohrung mit einem Dorn abgerundet ($r = 1,5$ mm). Während bei den ersten zwei Proben schon nach 5 Millionen Lastwechseln kein Bruch mehr erfolgte, traten bei den letzten drei Brüche noch nach 75 Millionen Schwingungen ein, obschon in der Ermüdungskurve schon bei 2 bis 7 Millionen ein scharfer Knick vorhanden ist. A. E.

Neues Jahr, neue Kongresse! Der internationale Verband für Wohnungswesen und Städtebau wird seinen 14. Kongress in der dritten Juliwoche 1935 in London abhalten. Die Einzelheiten des Programmes stehen noch nicht fest, Auskünfte werden erhältlich sein durch das Sekretariat, 25 Bedford Row, London W. C. 1. — Ebenfalls in London tagt der 6. internat. Kongress für die wissenschaftliche Organisation der Arbeit, und zwar vom 15. bis 20. Juli. Das ausführliche Programm ist auf der Redaktion einzusehen. — In Brüssel findet vom 11. bis 15. September der 3. Belgische Strassen-Kongress statt, dessen Programm ebenfalls bei unserer Redaktion aufliegt. — Der „Ungarische Verband für die Materialprüfungen der Technik“ lädt zur III. internat. Schienentagung in Budapest, 8. bis 12. September, ein.

Elektrisches Licht auf dem Säntisgipfel. Der Bau der Säntisschwebebahn ist schon so weit vorgerückt, dass durch ihn das elektrische Licht in der ganzjährig bewohnten Säntis-Wetterwarte, 2500 m ü. M. einziehen konnte. Eine generelle Darstellung dieser neuesten Bergbahn brachten wir in Bd. 103, S. 120* (5. Mai 1934); die eingehende Beschreibung erfolgt nach Inbetriebsetzung.

Umgestaltung des Kasinoplatzes in Bern (vergl. S. 270 letzten Bandes). Die städtische Vorlage mit einer unterirdischen Grossgarage ist in der Volksabstimmung vom 30. Dezember mit schwachem Mehr (7717 gegen 6693) gutgeheissen worden. Wir werden das Projekt zur Lösung eines äusserst schwierigen innerstädtischen Verkehrsproblems unsren Lesern demnächst vorführen.

NEKROLOGE.

† Rudolf Hüssy-Brunner, Chemiker und Fabrikdirektor in Säckingen, ist, wie wir erst nachträglich erfahren, am 13. Nov. 1934 im 64. Jahr durch kurze schwere Krankheit dahingerafft worden.

† Karl Wegmann, Architekt, Beamter des kantonalen Hochbauamtes Zürich, ist am 14. Dezember 1934 gestorben.

† Otto Honegger, Architekt in Zürich, der zum letzten Mal am 21. März 1931 (Bd. 100, S. 143*) in unserm Blatt vertreten war, ist am 23. Dezember 1934 einem Schlaganfall erlegen.

† Jean Schnyder, gewesener Oberingenieur der Firma Theodor Bell in Kriens, ist am 26. Dezember 1934 im Alter von 61 Jahren dahingeschieden.

† Anton Gagg, Oberingenieur der Escher Wyss Maschinenfabriken in Zürich, ist am 28. Dezember 1934 gestorben.

LITERATUR.

Journal of Applied Mechanics. Die Sektion für angewandte Mechanik der American Society of Mechanical Engineers wird vom kommenden März an eine Vierteljahresschrift dieses Titels, pro Lieferung etwa 80 Seiten stark, herausgeben. Sie wird Originalabhandlungen über allgemeine Mechanik, Elastizitäts- und Festigkeitslehre, Hydro- und Aerodynamik, sowie Thermodynamik enthalten, die für die technischen Anwendungen von Bedeutung sind, ferner Buchbesprechungen und Berichte über Forschungsarbeiten. Herausgeber ist J. M. Lessells, Swarthmore, Pa., U.S.A., Mitarbeiter sind R. Eksergian, J. Goff, J. P. Den Hartog, J. C. Hunsaker, G. B. Karelitz, T. v. Kármán, A. J. Lipetz, A. Nadai, J. Ormondroyd, R. E. Peterson, S. Timoshenko. Das Jahresabonnement beträgt für Nicht-Mitglieder der A.S.M.E. 5 \$, zahlbar an den A.S.M.E. Applied Mechanics Journal Fund, 29 West 39th Street, New York, N.Y., U.S.A.

Eingegangene Werke, Besprechung vorbehalten:

Erläuterungen zu den Vorschriften für geschweißte Stahlbauten mit Beispielen für die Berechnung und bauliche Durchbildung. Vierte, erweiterte Auflage. I. Teil: *Hochbauten*. Von Dr. Ing. O. Kommerell, Direktor bei der Reichsbahn. Mit 96 Abb. Berlin 1934, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M. 3.80.

Denk- und Verantwortlichkeitsschrift betr. Bau des Bannalpwerkes der Bürgenstockbahn A.-G., Bucher-Durrer A.-G. (Dir. Frey-Fürst) an den h. Regierungsrat des Kantons Nidwalden. **Gesundes Bauen — Gesundes Wohnen.** Von W. v. Gonzenbach. Zürich 1934, Verlag von Schulthess & Co. Preis geh. Fr. 5.60.

Für den Text-Teil verantwortlich die REDAKTION:

CARL JEGHER, WERNER JEGHER, K. H. GROSSMANN.

Zuschriften: An die Redaktion der SBZ, Zürich, Dianastrasse 5 (Telephon 34507).

MITTEILUNGEN DER VEREINE.

S.I.A. Technischer Verein Winterthur.

60. Generalversammlung vom 8. Dezember 1934.

Das übliche Nachessen gruppiert sich ausnahmsweise wieder einmal um eine währschafte Bernerplatte. Ein von Arch. H. Ninck gespieltes Scherzo leitet zum geschäftlichen Teil über, den der Präsident, Dr. F. Müller-Schöllhorn, um 20.40 Uhr vor 43 Anwesenden eröffnet. Nach Verlesung und Genehmigung des Protokolls der 59. Generalversammlung werden die Ingenieure Dr. Burri, Hirt und Reuge aufgenommen, worauf der Präsident seinen in Form und Inhalt wie gewohnt fein ausgearbeiteten Jahresbericht zur Kenntnis bringt.

Die Jahresrechnung schliesst wiederum mit einem kleinen Ueberschuss ab, sie wird genehmigt und dem erkrankten Quästor der verdiente Dank übermittelt. Jahresbeitrag unverändert 8 Fr.

Der Vorstand wird mit Akklamation in globo bestätigt und als Rechnungsrevisoren die Herren Neuenschwander und Pfaff mit Ing. W. Nägeli als Ersatzmann gewählt. Als Delegierte für den S. I. A. stellen sich zur Verfügung Direktor H. Wachter, Arch. H. Ninck und als Ersatzmann Ing. F. M. Osswald. Dann werden die Herren Halter-Ackeret und F. Schwarzer zu Veteranen ernannt und Obering. E. Bachmann und Ing. G. Hammerschaimb unter Beifall mit der Ehrenmitgliedschaft ausgezeichnet.

Schliesslich bewilligt die Versammlung an Beiträgen: für das Bürgerhaus 100 Fr. pro Jahr, für den technischen Arbeitsdienst 150 Fr., für die Bibliothek des Technikums 50 Fr., für einen Kurs am Technikum über Normalisierung 100 Fr.

Der unterhaltende Teil wird eingeleitet durch ein Referat von Ing. P. E. Baumann über «Den Bau des Boulder-(Hover-)Dammes», der sich in allen Teilen durch gigantische Zahlen auszeichnet¹⁾. Der anschliessende Film gibt einen famosen Einblick in die Verhältnisse, besonders eindrucksvoll sind die Aufnahmen von gigantischen Sprengungen und der Transport des Betons.

Reicher Beifall belohnt den Referenten für Einführung und Film. — Gegen Mitternacht wird vom «Studio Winterthur» des Schweiz. Landessenders eine Reportage «Querschnitt durch Winterthur» per Lautsprecher übertragen, später hört man Piccard in Newyork sprechen, und es folgt dann noch allerlei Radiospuk. Der Sonntag ist schon kräftig angebrochen, als die Letzten den Heimweg antreten.

Der Aktuar: E. Wirth.

¹⁾ Vergl. „SBZ“, Bd. 99, S. 81* (13. Februar 1932).

SITZUNGS- UND VORTRAGS-KALENDER.

Zur Aufnahme in diese Aufstellung müssen die Vorträge (sowie auch nachträgliche Änderungen) bis spätestens jeweils Mittwoch 12 Uhr der Redaktion mitgeteilt sein.

9. Januar (Mittwoch): B.I.A. Basel gemeinsam mit dem Techniker-Verband Basel. 20.15 h im Brauen Mutz. Filmvortrag von Ing. P. E. Baumann (Zürich): „Der Bau der Hoover-Staumauer am Colorado-Fluss U. S. A.“