

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 103/104 (1934)  
**Heft:** 3

## 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](#)

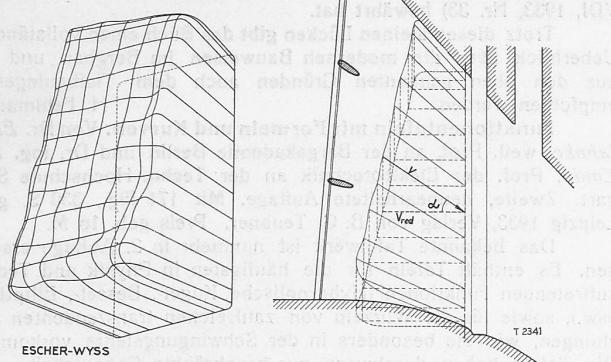
### Terms of use

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:** 22.02.2026

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

Abb. 8. Darstellung der Richtungs- und Geschwindigkeitsverhältnisse im Messquerschnitt.



Links: Axometrische Darstellung der für einen Vollastpunkt gemessenen Wassergeschwindigkeiten. — Rechts: Auftriss des Einlaufs mit eingezeichneten Strömungsrichtungen und Geschwindigkeiten. Schematische Angabe zur Berechnungweise der Wassermenge.

trische Widerstände. Für die Uebertragung der Lage der Gleitkontakte wurde dieselbe Methode angewendet wie zur Bestimmung des Fahnen-Winkels.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass auf die hier beschriebene Art Wassermessungen durchgeführt werden können mit Aussicht auf genügende Genauigkeit. Auf Grund dieser in Wettingen gewonnenen Erkenntnis konnte Escher Wyss dem Elektrizitätswerk der Stadt Zürich vorschlagen, die Flügelmessungen nach diesem Verfahren durchzuführen. Zur eigentlichen Flügelmessung wurde als neutraler Experte Ing. S. Bitterli aus Rheinfelden beigezogen, der auch die erforderlichen Messflügel stellte.

Die Geschwindigkeit am Eintritt in die Turbinenspirale ist verhältnismässig gross und damit auch die entsprechende Geschwindigkeitshöhe. Es ergibt sich deshalb eine sehr genau messbare Druckdifferenz zwischen Spiraleinlauf und Oberwasserbassin. Sie wurde anlässlich der Abnahmeverweise an zwei Piezometern abgelesen. Sie ist ein Mass für die Wassermenge und kann durch die Flügelmessungen geeicht werden. Dadurch ist es möglich, für jeden beliebigen Zusammenhang zwischen Leit- und Laufrad der Turbine den Wirkungsgrad innert weniger Minuten zu bestimmen. In Wettingen sind dank dieser einfachen Einrichtung über 100 Messpunkte aufgenommen worden. Dem EWZ sei für die frdl. Unterstützung bei den Versuchen bestens gedankt.

\*

#### Bemerkungen über die Messfehler bei Flügelmessungen in schräger Strömung.

Von Prof. Dr. J. ACKERET, Zürich.

Das obenstehend beschriebene Messverfahren verlangt — wie schon hervorgehoben — eine genaue Winkelmessung. Es ist anzunehmen, dass die Winkelfehler  $\varepsilon$  am grössten sind in mittlerer Höhe des Messeinlaufes, da an den Wänden über die Strömungsrichtung kein Zweifel bestehen kann. Um einen Ueberblick zu bekommen, habe ich einen rechteckigen Einlauf mit horizontalem Boden und schräger Decke (Winkel  $\varphi_0$ ) angenommen. Die Winkel  $\varphi$  der Strömung sollen proportional der Höhe bis  $\varphi_0$  ansteigen, der Winkelfehler wachse von Null sinusförmig zu einem Maximum  $\varepsilon_0$  in mittlerer Höhe an und nehme wieder zu Null an der Decke ab. Die Geschwindigkeit  $V$  sei überall konstant. Dann ist der zu erwartende Messfehler

$$\vartheta = \frac{\varphi_{\text{gem}} - \varphi}{\varphi} = - \varepsilon_0 \varphi_0 \frac{\pi}{\pi^2 - \varphi_0^2}$$

Dies ergibt z. B. für  $\varphi_0 = 20^\circ$   $40^\circ$   $60^\circ$

$$-\frac{\vartheta}{\varepsilon_0} = 0,113 \quad 0,235 \quad 0,374$$

Für den schon extremen Fall von  $\varphi_0 = 60^\circ$  und  $\varepsilon_0 = \pm 2^\circ$  beträgt der Fehler  $\mp 1,3\%$ ; für die Verhältnisse von Wettingen dürfte er vernachlässigbar klein sein.

## MITTEILUNGEN.

**Feste Kohlensäure als handliches Kältemittel.** Gegenüber Eis weist feste Kohlensäure als Kältemittel den Vorteil auf, dass sie nicht schmilzt, sondern verdampft, sodass sie zu einem absolut trockenen und sauberen Betrieb führt.<sup>1)</sup> Allerdings kostet die Kälteinheit, die mittels fester Kohlensäure gewonnen wird, etwa das fünfzehnfache der aus Eis gewonnenen Kälteinheit. Nichtsdestoweniger ist nach „Génie Civil“ vom 30. Sept. 1933 die Fabrikation fester Kohlensäure in Amerika von 130 t im Jahr 1925 auf 55 000 t im Jahre 1932 gestiegen; in England, wo die Produktion im Jahre 1926 sich auf 1200 t belief, beträgt sie heute rund 6700 t. Die bequemste Bezugsquelle reiner gasförmiger Kohlensäure bilden Brauereien und Brennereien von Spiritus, für die die Kohlensäure ein Nebenprodukt darstellt; pro hl Bier gewinnt man 1,25 bis 2,5 kg, pro kg Spiritus etwa 0,5 bis 0,75 kg Kohlensäure. Auch aus Feuergasen, die durch Absorptionsmittel gereinigt werden, kann Kohlensäure gewonnen werden, die für die Ueberführung in feste Form wirtschaftlich brauchbar ist. Diese Ueberführung erfolgt in Kompressionsanlagen, deren Bauweise gemäss amerikanischer Praxis in einer Arbeit von M. Kitzmiller in der Juni-Nummer 1933 der Zeitschrift „Power“, gemäss englischer Praxis in einer Darstellung im „Engineering“ vom 18. Aug. 1933 bekanntgegeben wurde. — Trockeneis hat eine Temperatur von nahezu  $-80^\circ\text{C}$ ; die zu seiner Verdampfung und Erwärmung auf  $0^\circ$  erforderliche Wärme wird<sup>1)</sup> zu 153 kcal/kg angegeben; das ist fast doppelt so viel wie die Schmelzwärme (80) von Eis. Das spezifische Gewicht des Trockeneises schwankt je nach dem beim Pressen des Kohlensäureschnees verwendeten Druck zwischen 1,1 und 1,5 kg/l; 1,25 kg/l und  $0^\circ$  Austrittstemperatur angenommen, ergibt sich pro Liter eine rd. 2,7fache Kälteleistung gegenüber Eis. In der Zeitschrift des VDI vom 2. Dezember 1933 erörtert W. Pohlmann die Aussichten von Trockeneis: Es kommt in Betracht für die Kühlhaltung tiefgefrorener Lebensmittel, besonders bei der Beförderung (etwa in Flugzeugen). Bei dieser leichtflüchtigen Ware sind wenige Abnehmer grosser Mengen günstig, wie die amerikanische „Ice-Cream“-Industrie, die 90% der dortigen Trockeneis-Produktion verschlingt. In England werden 40% der Kohlensäure nur zum Versand verfestigt, da der Transport in flüssiger Form hoch beansprucht und schwere Flaschen erfordert. Der Gewichtsverlust eines 10 kg-Blocks beträgt bei geeigneter Verpackung nicht mehr als 5%; er geht in England und Holland zu Lasten des Lieferanten. Für den Hausgebrauch stellt z. B. die Carba A.-G., Bern-Liebefeld, zylindrische, 10 bis 12 kg schwere Blöcke von 15 cm Ø und 35 cm Länge her.

**Eisenbetonbrücken von Ing. A. Sarrasin, Lausanne und Brüssel.** Im „Bulletin Technique“ vom 9. und 23. September sind interessante neuere Brücken dieses originellen Konstrukteurs veröffentlicht, die näherem Studium empfohlen und hier lediglich dem Namen nach aufgezählt seien, da man sie sich als charakteristische Lösungen wohl merken darf. Die beiden Hauptträger der *Rhonebrücke Brançon* (zwischen Fully und Martigny) sind durchlaufende Balken über  $28,8 + 38,4 + 28,8$  m Weite, die zugleich die Brüstungen für die 5 m breite Fahrbahn bilden. Die zierliche *Brücke über die Visp in Merven* (oberhalb Stalden) setzt mit einem Bogen von 66 m Weite über eine tiefe Schlucht. Die beiden Brüstungen der ebenfalls 5 m breiten Fahrbahn bilden die Versteifung der zwei leicht gespreizten Stabbögen, die unter sich durch Querriegel (an den Stützpunkten der Fahrbahnsäulen) verbunden sind. Über die *Vierendeelbrücke in Naon-Hounts bei Luchon* (Pyrenäen) ist auf S. 165 von Bd. 98 (26. Sept. 1931) kurz berichtet, und schliesslich ist als bedeutendstes Werk die (noch nicht publizierte) *Trientbrücke in Gueroz* (Wallis) anzuführen, die ebenfalls zwei rechteckige eingespannte Bogenrippen, durch die Fahrbahnbrüstungen versteift, aufweist, jedoch von 98,5 m Spannweite bei nur 5 m Fahrbahnbreite, 190 m über der Talsohle. (Vergl. Bild auf S. 329 von Band 102 der „S. B. Z.“ vom 30. Dezember 1933).

**Glättung der Lichtschwankungen von Wechselstrom-Glühlampen.** Niedrige Periodenzahl des Glühlampenstroms, wie die für Einphasen- und Drehstrombahnen gebräuchliche Wechselzahl von 15 bis  $16\frac{2}{3}\text{ sec}^{-1}$  bewirkt im menschlichen Auge ein lästiges Flimmern. Die Verwendung von abnormalen (15 V)-Lampen mit grosser Wärmträgheit, oder die abnormale Herabsetzung der Stromdichte im Glühfaden sind seit langem als wirksame Abhülf-

<sup>1)</sup> Vergl. „S. B. Z.“ Bd. 93, S. 30\* (13. Jan. 1929).

mittel bekannt. Eine „normalere“ Lösung ist die Benutzung von zwei oder mehr Glühlampen unter einer gemeinsamen Leuchte, wie durch H. Anschütz (Berlin) in der „E.T.Z.“ vom 4. Januar 1934 erläutert. Bei Verwendung von  $n$  Lampen sind grundsätzlich zum vollständigen Ausgleich der Lichtpulsationen die Lampenströme in der Phase um den Betrag  $\pi/n$  gegeneinander zu verschieben. Die resultierende Lichtstromkurve zeigt, dass zwei Glühlampen, die einerseits mit vorgesetzter Kapazität, andererseits mit vorgeschalteter Selbstinduktion parallel betrieben werden, hierzu nicht genügen, wohl aber drei Lampen mit entsprechender Schaltung.

**Betriebserfahrungen mit statischen Kondensatoren.** Seitens der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich sind zur Verbesserung des Leistungsfaktors die Energiekonsumenten vielfach zur Aufstellung von Kondensatoren veranlasst worden; dabei wurden wertvolle Betriebserfahrungen gemacht, über die W. Werdenberg (Kilchberg) im „Bulletin des S.E.V.“ vom 3. Januar 1934 berichtet. Die Abschaltung eines Kondensators geschieht mit rund  $90^\circ$  Phasenverschiebung, wobei er, wegen der Ladungsrückstände, unter Spannung bleibt; die kapazitive Belastung kann Resonanzerscheinungen und fehlerhafte Angaben von Elektrizitätszählern bewirken — Umstände, die besondere Massnahmen nötig machen.

**Einen Raupen-Drehkran für wenig tragfähigen Boden** haben die „Ardeltwerke“ in Eberswalde konstruiert, wobei sie das Fahrwerk auf zwei Raupenpaare mit Holzbohlen stellen. Diese Raupen haben je 1,5 m Breite bei 1,5 m Zwischenraum, sodass sich eine Gesamtbreite der Fahrbahnfläche von 4,5 m ergibt; die in  $2 \times 2$  Bänder aufgeteilten Raupen sind so konstruiert, dass sie sich den Bodenunebenheiten gut anpassen, woraus sich die geringere spez. Bodenbelastung ergibt. Bei 7,5 m Ausladung und 3 m<sup>3</sup> Greiferinhalt beträgt die Tragfähigkeit 4 t; eine Skizze zeigt die „Bautechnik“ vom 5. d. M.

**Eine Halle in Stahlkonstruktion von grössten Abmessungen** wird geplant für die internationale Ausstellung in Brüssel 1935. Sie soll ein Panorama verschiedener Kongo-Landschaften und naturgrosse Nachbildungen von Eingeborenen-Siedlungen usw. aufnehmen und deshalb eine Grundfläche von  $150 \times 230$  m stützenfrei überspannen; als Tragelemente sind eingespannte Stahl-Fachwerkbohlen mit Scheitgelenk vorgesehen.

**Eidg. Technische Hochschule.** Am Samstag den 27. Januar hält Privatdozent Dr. Ernst Brandenberger um 11.10 h im Auditorium 3c seine öffentliche Antrittsvorlesung über: „Werkstoff-Forschung und Werkstoff-Prüfung mit Röntgenstrahlen“.

## WETTBEWERBE.

**Neubau der Schweiz. Lebensversicherungs- und Renten-Anstalt in Zürich** (Band 101, S. 267; Bd. 102, S. 320). Das Ergebnis der Beurteilung ist erst auf Ende dieser Woche zu erwarten, sodass wir es erst in Nr. 4 werden mitteilen können. Die Ausstellung der Entwürfe in der Sporthalle an der Badenerstrasse (Stadtgrenze) dauert von Sonntag 21. Januar bis und mit Sonntag 4. Februar, täglich von 10 bis 12 und 13 bis 17 h (ausgenommen Samstag 27. Januar Nachmittags). Der Jury-Bericht ist dort erhältlich.

## LITERATUR.

**Lehrbuch für Bergbaukunde** von Professor Dr. Ing. e. h. F. Heise und Prof. Dr. Ing. e. h. F. Herbst. 2. Band, 5. Auflage. Berlin 1932, Verlag von Julius Springer. Preis geb. 24 M.

Die 5. Auflage dieses klassischen Lehrbuches der Bergbaukunde (das auch ins Französische übersetzt wurde) ist weitgehend umgearbeitet worden und berücksichtigt sowohl die neueren wissenschaftlichen Erkenntnisse, als auch die modernen Bauweisen. Wenn in der Schweiz auch kein Bergbau von Bedeutung getrieben wird, so kann trotzdem auch der Tiefbauingenieur aus dem Buche reiche Anregungen schöpfen, lassen sich doch eine grosse Zahl der neueren Bauverfahren, die sich im Bergbau bewährt haben, mit Vorteil auch für die Lösung von Aufgaben des Tiefbaues verwenden. Von ganz besonderem Interesse sind in dieser Beziehung die Kapitel über den Grubenausbau, das Schachtabteufen und die Förderung. Unter den Verfahren für das Schachtabteufen ist auch das Senken des Grundwasserspiegels in vier Staffeln nach der Methode der Siemens-Bauunion beschrieben. Nicht erwähnt ist dagegen die neuere Grundwasserabsenkung mit Unterwasserpumpen, mit der die Baugruben auf bedeutend grössere Tiefen trocken gelegt werden können, weil die verschiedenen Staffeln wegfallen. Auch das chemische Ver-

festigungsverfahren nach Dr. Ing. Joosten ist etwas stiefmütterlich behandelt, trotzdem es seiner Zeit im Bergbau ausgebildet wurde und sich seither auch im Tiefbau, unter anderem im Tunnelbau (Verbindungstunnel zwischen zwei Untergrundstationen in London, VDI, 1933, Nr. 33) bewährt hat.

Trotz dieser kleinen Lücken gibt das Buch einen vollständigen Ueberblick über die modernen Bauweisen im Bergbau und darf aus den oben genannten Gründen auch dem Tiefbauingenieur empfohlen werden.

H. Fehlmann.

**Funktionentafeln mit Formeln und Kurven.** Von Dr. Eugen Jahnke, weil. Prof. an der Bergakademie Berlin und Dr. Ing. Fritz Emde, Prof. der Elektrotechnik an der Techn. Hochschule Stuttgart. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 171 Fig., 330 S. gr. 8. Leipzig 1933, Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 16 M.

Das bekannte Tafelwerk ist nunmehr in 2. Auflage erschienen. Es enthält Tafeln für die häufigsten in Physik und Technik auftretenden Funktionen (Hyperbolische, Kugel-, Bessel-, Elliptische usw.), sowie für die Wurzeln von zahlreichen transzendenten Gleichungen, wie sie besonders in der Schwingungslehre vorkommen. Die Tafeln haben durchwegs nur beschränkte Genauigkeit; doch ist überall angegeben, wo genauere Tafeln eventuell erschienen sind. Dagegen ist grosses Gewicht auf Uebersicht über den Wertevorrat einer Funktion, auch für komplexe Veränderliche, gelegt. Die Fläche, die man erhält, wenn man über der komplexen Ebene den Absolutbetrag der Funktion aufträgt, das Relief der Funktion, ist überall in sehr schönen und anschaulichen Bildern dargestellt, was diese Auflage gegenüber der ersten sehr bereichert.

Da der moderne Physiker und Techniker immer häufiger mit den dargestellten Funktionen zu tun hat, wird das Tabellenwerk überall begrüßt werden. Anzuerkennen ist auch, dass der kurze Text zweisprachig — deutsch und englisch — gesetzt ist.

E. Meissner.

Eingegangene Werke; Besprechung vorbehalten.

**Statistik des Rollmaterials der Schweizerischen Eisenbahnen.** Bestand auf Ende 1932. Herausgegeben vom Eidgen. Post- und Eisenbahndepartement. Bern 1933, zu beziehen beim genannten Departement. Preis geh. 10 Fr.

**Gesetzmässigkeiten des Dauerbruches und Wege zur Steigerung der Dauerhaltbarkeit.** Von Dr. Ing. H. Oschatz. Mit 75 Abb. und 9 Zahlentafeln, DIN A 5, 64 Seiten. Berlin 1933, VDI-Verlag. Preis geh. M. 5,60.

**Ermüdungsfestigkeit von Kesselbaustoffen und ihre Beeinflussung durch chemische Einwirkungen.** Von Dr. Ing. C. Holzhauer. Mit 54 Abb. und 6 Zahlentafeln, DIN A 5, 73 Seiten. Berlin 1933, VDI-Verlag. Preis geh. M. 6,50.

**Baustatik des Eisenbeton- und Stahlbaues.** Es sei aufmerksam gemacht auf den dieser Nummer beigelegten Prospekt des Springerischen Verlages über neuere Werke von Kurt Beyer und Friedr. Bleich, die demnächst in der „S.B.Z.“ besprochen werden sollen.

Für den Text-Teil verantwortlich die REDAKTION:

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

Zuschriften: An die Redaktion der S. B. Z., Zürich, Dianastrasse 5 (Telephon 34507).

## MITTEILUNGEN DER VEREINE.

**G.E.P. Association Amicale Parisienne.** Fête d'Hiver 1934.

Messieurs et chers camarades,

Devant le succès que notre fête d'hiver a remporté l'année dernière, nous n'hésitons pas cette année à la renouveler dans tout son éclat et vous prions de prendre date pour la fête d'hiver

Samedi 10 février 1934 à l'Hôtel du Pavillon.

La fête organisée par l'Amicale Parisienne avec le concours de la G.E.P. en France et de l'A.E.F.Z. réunira à nouveau tous les Anciens de Zurich et leurs familles. Sont également invités cordialement tous nos camarades du „Poly“ se trouvant en passage à Paris le 10 février prochain.

Pour le Comité: H. F. Weber, ing.  
(44 Rue de Lisbonne, Paris 8<sup>e</sup>).

## 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.

24. Januar (Mittwoch): Z. I. A., 20.15 h auf der Schmidstube, Zürich. Vortrag von Obering. H. Blattner: „Das Rheinkraftwerk von Kembs“ (Lichtbilder).
31. Januar (Mittwoch): B. I. A., 20.15 h im „Braunen Mutz“, Basel. Vortrag von Ing. O. Ziegler über: „Stadtplan-Korrektion“, mit anschliessender Diskussion.