

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113/114 (1939)  
**Heft:** 4

## 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:** 05.04.2026

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

geringer Wärmeträgheit den Tonfrequenzen zu folgen vermögen. — Mit den in den letzten Jahren entwickelten kleinen, handlichen Lichttelephoniegeräten werden gegenwärtig, bei einem Leistungsverbrauch von einigen W, bei klarer Sicht Reichweiten von etwa 4,5 km erzielt. Der Gegensprechbetrieb macht keine prinzipiellen Schwierigkeiten.

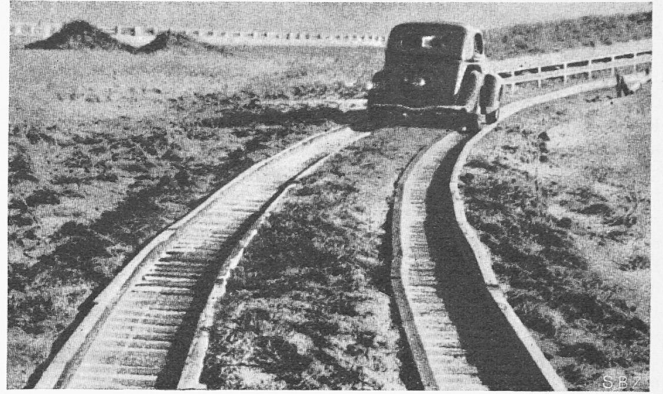
**Wärmeübertragungsprobleme** sind in «Proceedings I. M. E.» Bd. 137 (1937) behandelt. W. F. Cope untersuchte den Zusammenhang zwischen den Koeffizienten der Reibung und der Wärmeübertragung an Rohren mit kreisförmigem, quadratischem und rechteckigem Querschnitt. Die Geschwindigkeiten und Reynoldschen Zahlen wurden in einem Bereich verändert, dessen Grenzwerte im Verhältnis 1:300 standen, bis zu Werten von 3,4 m/s, bzw. 30000 bei Durchfluss von Wasser. Weitere Versuche wurden mit künstlich aufgerauhten Rohren und mit Luft durchgeführt. Die Ergebnisse sind kurz zusammengefasst: 1. Der hydraulische Durchmesser kann als Vergleichsbasis für Rohre mit verschiedenen Querschnittsformen dienen. 2. Eine Erhöhung des Reibungskoeffizienten ist nicht zwangsläufig mit einer Erhöhung des Wärmeübergangskoeffizienten verbunden. 3. Der Reibungskoeffizient unter isothermen Verhältnissen entspricht dem Reibungskoeffizienten bei Wärmeübergangs-Verhältnissen, wenn die Viskosität der Temperatur der Rohrwand entspricht. — Ueber die Wärmeabgabe von Rippenrohren an Luft wurden durch E. Griffiths und I. H. Awbery Versuche im Windkanal durchgeführt. Die Rohrdurchmesser betragen zwischen 25 und 60 mm, bei Rippen von 50 bis rd. 100 mm  $\varnothing$ . In einer früheren Arbeit über die Wärmeabgabe glatter Rohre wurde festgestellt, dass der Wert  $H/k\theta$  abhängig ist von einem Wert  $vd/r$ , worin  $H$  Wärmeabgabe pro Längeneinheit,  $\theta$  Temperaturdifferenz,  $k$  Wärmeleitfähigkeit,  $v$  Geschwindigkeit,  $d$  Rohrdurchmesser,  $r$  kinetische Zähigkeit ist. Dieser Zusammenhang gilt jedoch nicht ohne weiteres auch für Rippenrohre, da die abgegebene Wärmemenge hier auf die Oberfläche des Rohres bezogen werden muss. Durch Einführung eines «wirksamen Durchmessers», der sich aus der wärmeabgebenden Oberfläche des Rohres pro Längeneinheit geteilt durch die Zahl  $\pi$  ergibt, wird dieser Umstand berücksichtigt, sodass damit in erster Annäherung der Zusammenhang zwischen den obengenannten Werten in gleicher Weise wie bei glatten Rohren gilt.

**Eine grosse Auslegerbrücke aus Eisenbeton** ist in Bry bei Paris über die Marne erbaut worden. Sie weist eine lichte Weite zwischen den Widerlagern von 67 m auf, wovon je 22,5 m auf die beiden Ausleger und 22 m auf den eingehängten Mittelteil entfallen. Beidseitig folgt hinter dem 3,75 m langen Widerlager eine Öffnung für die Uferstrasse von 8,60 m, woran sich der eigentliche Gegengewichtskörper schliesst, der als Kasten mit Erdfüllung ausgebildet ist. Das äusserlich statisch bestimmte Bauwerk wird gebildet aus acht, am Widerlager 48 cm breiten und 3,80 m hohen Hauptträgern, die eine 10 m breite Fahrbahn und beidseits einen 4 m breiten Gehweg tragen. Mit ihrem sanft gewölbten Untergurt und der noch viel flacher verlaufenden Oberkante macht die Brücke einen äusserst eleganten Eindruck; sie bot auch technisch einige Schwierigkeiten, so u. a. die Verwendung von bis 38,5 m langen, geschweissten Rundstaben  $\varnothing$  50 mm, deren bis 46 in einem Querschnitt unterzubringen waren («Génie Civil», 26. Nov. 1938).

**Die Zukunft gehört dem langsamen Ozeandampfer** prognostiziert die «R. D. T.» Nr. 46/1938, wobei unter «langsam» Geschwindigkeiten um die 22 Kn, gegenüber den 29 und mehr Kn der englischen und französischen Nordatlantikriesen zu verstehen sind. Dies aus folgenden Gründen: die langsamen Dampfer, zu denen u. a. die «Nieu Amsterdam» und ein auf Kiel gelegter Neubau der Hamburg-Amerika-Linie zählen, sind komfortabler, weil weniger von Schwingungen und Erschütterungen durchzittert, und viel wirtschaftlicher. Der schon heute für die meisten Seereisenden praktisch nicht sehr schwerwiegende Zeitgewinn der Schnellen werde in einigen Jahren, wenn eilige Reisende die Flugboote benützen, erst recht bedeutungslos.

**Aluminium-Tagung Zürich 1939.** Für den Leichtmetall-Fachmann gewinnt die Aluminiumschau der S. L. A. (siehe Bd. 112 S. 125\*) noch an Bedeutung, wenn er weiss, dass während der Ausstellung, am 12. und 13. September, im Rahmen des Lehrauftrages für Technologie der Leichtmetalle an der E. T. H. eine Aluminium-Tagung abgehalten wird. Ausländische Leichtmetall-Fachleute von Weltruf haben bereits ihre Mitwirkung an dieser Tagung zugesagt; ein ausführliches Programm wird später veröffentlicht.

**«Torstahl»** ist ein hochwertiger Armierungsstahl, der durch Kaltverwinden eines einzelnen Rundstabes aus St 37 erhalten wird. Der Rundstab weist auf seiner Oberfläche zwei einander diametral gegenüberliegende, spiralförmig umlaufende Rippen



Primitive Autobahn in North Carolina U. S. A.

auf, die nicht nur der Kenntlichmachung, sondern vor allem der Erhöhung des Haftwiderstandes dieser Bewehrung dienen. Wie durch amtliche Versuche nachgewiesen, besitzt «Torstahl» hohe Zug-, Druck- und Schwingungs-Festigkeiten, sowie Sicherheit gegen Rissbildung; er ist in Oesterreich seit Jahren gut eingeführt, mit einer Biegezugbeanspruchung von 2200 kg/cm<sup>2</sup> zugelassen und in Stärken von 6 bis 28 mm erhältlich.

**Beobachtungen über fehlerhafte Beton-Vibration** veröffentlichten L. H. Tuthill und H. E. Davis im «Am. Concr. Inst. Journal» 10, 1938. Sie unterscheiden Uebervibration, d. h. zu langes Vibrieren, wodurch eine Entmischung des Betons eintritt, und wiederholtes Vibrieren, nämlich dann wiederholt, wenn das Abbinden bereits begonnen hat. Obwohl dies grundsätzlich verworfen wird, kann nach den genannten Autoren unter besonderen Umständen dadurch eine Erhöhung der Festigkeit eintreten.

**World Automotive Engineering Congress, 1939.** Zu diesem Kongress, den die Soc. of Automotive Engineers vom 22. Mai bis 8. Juni in New York, Indianapolis, Detroit und San Francisco durchführt, sind die Fachleute folgender Zweige eingeladen: Automobile, Flugzeuge, Lastwagen, Schienentriebfahrzeuge, Verbrennungsmotoren, Brennstoffe, Schmiermittel. Programm und Auskünfte durch S. W. Spicer, President S. A. E., 29 West 39. Street, New York.

**Eine besondere «Autobahn»** gibt es in Cape Hatteras, North Carolina (U. S. A.), wo auf Sandboden dieser eigenartige zweispurige Prügelweg für die Automobile gelegt wurde — mit seinen hölzernen Randleisten ein primitiver Vorläufer der Autobahn mit zwangsläufiger Lenkung der Fahrzeuge, die bei Rom in Betrieb ist (vergl. Bd. 111, S. 326\*).

**Kunstgewerbemuseum Zürich.** Vor acht Tagen ist die Ausstellung «Die Aussteuer» eröffnet worden, die bis zum 12. März zu den üblichen Besuchszeiten des Museums besichtigt werden kann. Die Schau, die noch von alt Dir. A. Altherr in die Wege geleitet wurde, hat der neue Direktor Johannes Itten in endgültige Form gebracht.

**Schweizerische Beiträge zum I. V. B. H.-Kongress** (S. 37 letzter Nr.) sind nicht beim Präsidenten der I. V. B. H., sondern beim Präsidenten der Fachgruppe der Ingenieure für Brückenbau und Hochbau, Ing. A. Staub, Sekretariat S. I. A., anzumelden.

## WETTBEWERBE

**Töcherschule der Stadt Zürich, Handelsschule** (Bd. 112, S. 82). Es sind 82 Entwürfe eingereicht worden.

## LITERATUR

**Die ortsfesten Anlagen elektrischer Bahnen.** Von Dr. techn. Karl Sachs, Ingenieur der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Dozent an der E. T. H. Ein Handbuch für die Praxis, sowie für Studierende. 321 Seiten mit 430 Abb. im Text und 8 Tafeln. Zürich 1938, Orell Füssli Verlag. Preis geb. 48 Fr.

Zunächst behandelt der Verfasser in einer Einleitung die verschiedenen Stromsysteme elektrischer Bahnen (Stromerzeugung mit Uebertragung und Eingliederung in die allgemeine Energieversorgung), wobei die Stromsysteme an Hand einfacher elektrischer Schaltungsschemata nebeneinandergestellt und verglichen werden. Vielleicht etwas kurz für die, die ihn miterlebt haben, streift er den ehemaligen langdauernden Streit über das Stromsystem. Seiner Darstellung, wie die Praxis diesen Streit verstummen liess, kann man aber nur beipflichten.

Der erste Abschnitt, *Bahnkraftwerke*, beginnt mit deren Grössenbestimmung, ansetzend mit der Berechnung der vom

Triebfahrzeug entwickelten Leistung. Daran anschliessend werden Tagesbelastungsdiagramme für bestimmte Strecken gebracht und nach den grundlegenden Arbeiten von A. Hruschka und W. Kummer wird die Ermittlung der Grösse des Kraftwerkes erläutert. Das Zusammenarbeiten von Nieder- und Hochdruckwerken mit Rücksicht auf die Wasserverhältnisse und der elektrische Parallelbetrieb verschiedener Kraftwerke werden eingehend besprochen. Ein folgendes Kapitel bringt Gesamtanordnung und Primärmaschinen, wobei nach kurzer Behandlung kalorischer Kraftwerke die für Bahnbetrieb häufiger vorkommenden hydraulischen Kraftwerke an Beispielen wie Ritom mit seinen Freistrahlturbinen vorgeführt werden. Daran reiht sich ein Kapitel über Schaltungen und Schaltanlagen für Einphasen- und Dreiphasenwechselstrom und weiter ein solches über Generatoren mit zahlreichen zeichnerischen Darstellungen, namentlich Einphasen-, dann aber auch Dreiphasengeneratoren mit Schaltungsschemata und ihren Schutzeinrichtungen; schliesslich werden die Transformatoren behandelt.

Ein zweiter Abschnitt ist den *Uebertragungsleitungen* gewidmet, ergänzt durch ein Schema der Energieübertragung der SBB.

Der dritte Abschnitt, *Unterwerke*, beginnt ebenfalls mit deren Grössenbestimmung, wobei der Verfasser auch die Speisemöglichkeiten bespricht. Es folgen zunächst die verschiedenen Ausführungen der Unterwerke für Gleichstrombahnen und zwar werden nach solchen mit Motorgeneratoren und Einankerumformern erfreulicherweise die moderneren Ausführungen mit Quecksilberdampf-Mutatoren besonders ausführlich und leichtverständlich hinsichtlich des Selektivschutzes und der Ausführungen für bedienungslosen Betrieb behandelt. Hernach werden die Unterwerke für Einphasenbahnen, und zwar zunächst für primären Einphasenwechselstrom, erläutert (Beispiele von Freiluft- und Halbfreiluftunterwerken, sowie von fahrbaren Unterwerken werden in zeichnerischen Darstellungen gebracht), woran sich die Unterwerke für primären Dreiphasenwechselstrom für starre Umformung und für elastische Umformung (zur Netzkupplung) anschliessen. Mit den Unterwerken für Drehstrombahnen und dabei mit einem Beispiel einer Kupplung zweier Dreiphasennetze durch einen Mutator schliesst dieser Abschnitt.

Den umfangreichsten Teil des Werkes bildet der vierte Abschnitt, *Fahrleitung*. Es ist dies ein Spezialgebiet, auf dem eine Bereicherung des vorhandenen Schrifttums unter Berücksichtigung der neuesten Fortschritte der Technik sicherlich höchst willkommen ist. Nach einer Berechnung des Spannungsabfalles für verschiedene Stromarten und Speisungen bringt der Verfasser in grosser Gründlichkeit die mechanische Berechnung der Einfachaufhängung mit Querverspannung, die Polygonverspannung in Kurven für Bügel und Rollenstromabnehmer, dann die der Vielfachaufhängung, auch für windschiefe Verspannung. Daran schliesst sich eine überaus reichliche bildliche Darstellung des Fahrleitungsmaterials, wobei auch solches für Rollenstromabnehmer Berücksichtigung findet. Unter den Stützpunkt-konstruktionen finden wir die neuesten Bauarten der SBB, der Deutschen Reichsbahn und der Königl. Schwed. Staatsbahnen wiedergegeben, dann auch Anordnungen für mehrgleisige Strecken und Stationen. Ein besonderes Kapitel behandelt doppelgleisige Fahrleitungen und damit erfreulicherweise auch die Trolleybusfahrleitung. Es folgt weiterhin eine Berechnung der Maste und Tragwerke, sodann eine Abhandlung über Stromschiene, ferner einer solche über Schienenrückleitung mit Erdung. Ein letztes Kapitel dieses Abschnittes behandelt die Schaltung der Fahrleitung, wobei besonders auch der Selektivschutz gebührend Berücksichtigung findet.

Als eine Art Anhang, wie der Verfasser im Vorwort bemerkt, beschliessen drei Abschnitte über Signale des elektr. Zugbetriebes, über die Anlagen der Zugvorheizung und über Beleuchtungsanlagen unter Verwendung von Oberwellen des Bahnstromes das Werk.

Eine allgemeine Würdigung des Buches ist bereits auf S. 306 von Bd. 112 gegeben worden. W. Duerler.

**Angewandte Lastannahmen.** Ueber Grösse und Angriff von Luftkräften in Flugzeugen. Von Gerhard Siegel, Weimar. 171 S. mit 57 Abb. und 11 Tafeln. Berlin 1938, Verlag C. J. E. Volckmann. Preis kart. Fr. 11.20, geb. 13 Fr.

Während die Hefreihe von Otto mehr die Arbeiten des Statikers umfasst, behandelt Siegel in seinem sehr klar geschriebenen Buche die eigentliche Tätigkeit des Aerodynamikers in der Flugindustrie, die Berechnung der Luftkraftbelastungen, die der statischen Berechnung zugrunde zu legen sind. Auch er bleibt mit seinen Betrachtungen streng im Rahmen der diesbezüglichen deutschen Bauvorschriften für Flugzeuge (BVF); das Buch ist hauptsächlich deswegen sehr wertvoll, weil es eingehende, fast offiziös zu nennende Kommentare über die derzeitige Handhabung der BVF gibt.

In einem ersten Teil werden die verschiedenen Lastannahmen diskutiert und die Ueberlegungen, die zur Aufstellung gewisser Belastungsnormen geführt haben, erläutert. Siegel geht dabei, wo immer möglich, von den physikalischen Tatsachen aus und vermittelt eine Reihe brauchbarer zahlenmässiger Unterlagen. Der zweite Teil befasst sich mit der Zusammenstellung der erforderlichen Rechnungsgrundlagen. Anhand durchgerechneter Beispiele wird der mit der Materie wenig Vertraute in den

Rechnungsgang eingeführt; einige im Anhang beigelegte pausbare Formblätter für die Tabellenrechnung leisten dabei gute Dienste. Schliesslich wird noch gezeigt, wie aus der grossen Zahl von Lastfällen die wesentlichen herausgegriffen und endgültig durchgerechnet werden.

Man kann diesem Werke, das eine wirklich vorhandene Lücke ausfüllt, eine grosse Verbreitung wünschen, umso mehr, als die deutschen Vorschriften bei uns in zunehmendem Masse Anwendung finden. Das Buch ist dank seiner klaren Darstellung ein wertvolles Hilfsmittel für den Flugingenieur, es kann aber auch dem Studierenden empfohlen werden. H. L. Studer.

**Handbüchlein für Baulustige und Hausbesitzer.** Von P. Lampenscherf. Zürich 1938, Schweizer Spiegel-Verlag. 120 Seiten. Preis geb. Fr. 5.40.

Soll ich bauen, soll ich kaufen? Auf was muss ich achten beim Kauf eines Bauplatzes? Kann ich mir den Architekten ersparen? Kann ich durch Vermieten selber billig wohnen? Flachdach oder Schrägdach? Was für eine Heizung ist die beste? Wie soll der Bau eingeteilt werden? Wie können schlechte Gewohnheiten der Mieter verhindert werden? Wie ist Ungeziefer zu bekämpfen? Wie soll Warmwasser erzeugt werden? Was soll der Bauvertrag enthalten? Wie sind die vielen Röhren unterzubringen? Wie können Deckenrisse verhindert werden? Doppelverglasung oder Winterfenster? Was für Beschläge? Wie wehrt man dem Schwinden und Treiben des Holzes? Gibt es lichte Tapeten? Wer gibt Baukredite? Wer besorgt die Verwaltung von Miethäusern? Was kosten die ständigen und die Haupterneuerungen? Wie berechne ich die Rendite? — Diese und viele andere Fragen finden in diesem Büchlein fachmännische und durch viele Erfahrungen belegte Antworten. Das meiste weiss man ja und übersieht doch manches im entscheidenden Augenblick. Es ist eine Art Wiederholungskurs für ältere, eine Rekrutenschule für jüngere Fachleute. In jedem Bureau wird es Dienste leisten. Verschenke man es auch zögernden Bauherren; sie werden sicher den Architekten beziehen. G. Schindler-Bucher.

**Amerikanische Kältetechnik.** Zweiter Bericht von Dr. Ing. R. Planck VDI, o. Professor und Direktor des Kältetechnischen Instituts an der T. H. Karlsruhe. 110 Seiten, 66 Bilder, eine i, p-Tafel für Freon 12 (erweitert bis  $-80^{\circ}\text{C}$ ), eine i, s-Tafel für Wasserdampf im Niederdruckgebiet. Berlin 1938, VDI-Verlag. Preis geb. rd. Fr. 16.20.

Der vorliegende «Zweite Bericht» umfasst die Studienergebnisse von zwei weiteren Amerikareisen des Verfassers (1931 und 1937); er beschränkt sich auf den Grosskältemaschinenbau (einschliesslich Wasserdampf- und Absorptionsmaschinen). Die neuen Kältemittel aus den Gruppen der fluorierten und chlorierten Kohlenwasserstoffe werden ausführlich behandelt. Eine reiche Fülle von Beobachtungen, Erfahrungen und Vergleichen sind hier auf engem Raum übersichtlich zusammengestellt und durch wertvolle Hinweise auf die Anwendung auf europäische Verhältnisse bereichert. Aus allem lernen wir nicht nur den hohen Stand der amerikanischen Kältetechnik kennen, sondern auch, wie fruchtbar es ist, immer wieder bei andern Leuten in die Schule zu gehen. Ad. Ostertag.

**Praktische Berechnung durchlaufender Träger.** Von Prof. Dr. Ing. J. Lührs, Prof. an der T. H. Danzig. Zahlentafeln mit Einflusslinien für beliebige Felderzahl und beliebige Spannweiten für Träger ohne und mit Schrägen und mit Berücksichtigung beliebiger Endspannungen. Berlin 1938, Verlag Otto Elsner. Preis kart. rd. 7 Fr.

Die Benützung von Tabellenwerken wie Winkler, Griot und dergl. haben für die Berechnung von durchlaufenden Trägern den Nachteil, dass die Erfassung der Endfeldeinspannungen, der Veränderlichkeit der Trägheitsmomente der ungleich weit gespannten Trägeröffnungen und der voutenförmigen Verstärkungen an den Auflagern Schwierigkeiten bietet. Das vorliegende Tabellenwerk gestattet mit relativ wenig Mühe die Berücksichtigung aller dieser Einflüsse, um die zeitraubende Durchführung einer eingehenden rechnerischen oder graphischen Berechnung zu ersparen. Der Verfasser geht von der Clapeyron'schen Gleichung aus und führt an Stelle eines konstanten Trägheitsmomentes den Begriff eines konstanten Steifigkeitsverhältnisses ein, auf welche Möglichkeit schon Winkler hingewiesen hat. Eine größere Anzahl von Zahlenbeispielen zeigte, wie auf vereinfachte Art und Weise, die nicht auf Kosten der Genauigkeit geht, mit geringem Zeitaufwand ein durchlaufender Träger, in seine Endfelder eingespannt und von Feld zu Feld mit verschiedenen Trägheitsmomenten versehen, berechnet werden kann.

Das Tabellenwerk bietet dem in der Praxis stehenden Ingenieur eine willkommene und empfehlenswerte Erleichterung der Rechenarbeit. A. Wickart.

**Bergstrassennormalien, II. Teil (Konstruktionsnormalien).** Herausgegeben von der *Vereinigung schweizerischer Strassenfachmänner*. Format A 4, 24 Seiten. Zu beziehen beim Sekretariat der Vereinigung, Waisenhausstr. 2, Zürich. Preis 5 Fr. (Mitglieder Fr. 3.50).

Am besten orientiert über den Umfang dieser Normalien die folgende Wiedergabe des Inhaltsverzeichnisses: Damm, Einschnitt, Rollierung, Stütz- und Futtermauern, Bordstein, Tunnel, Einfallschacht, Durchlässe, Verbreiterung durch Vorbau, Geländer, Brustwehr, Wehrsteine, Fahrbahnabschlüsse. Die Normen sind für den

Ausbau der Alpenstrassen von der Baudirektorenkonferenz empfohlen als Wegleitung, von der aber in besonderen Fällen abgesehen werden kann. Red.

#### Eingegangene Werke; Besprechung vorbehalten:

**Physikalisch-chemische Probleme in der Zementforschung.** Referat von Prof. Dr. P. Schläpfer. Separatabzug aus dem Jahresbericht 1937 des Vereins Schweiz. Zement-, Kalk- und Gips-Fabrikanten. Mit 4 Tabellen und 3 Fig. Zürich 1938.

**Grundsätzliche Betrachtungen über die Beschaffung von Ersatztreibstoffen in der Schweiz.** Vortrag von Prof. Dr. P. Schläpfer, Direktor der E. M. P. A. Separatabdruck aus «Schweizer Archiv für angewandte Wissenschaft und Technik». Mit 2 Abb. und 8 Tabellen. Zürich 1938.

**Abwasser-Hauskläranlagen und Siedlungsabwasser-Verwertung.** Von Dr. Ing. Wilh. Teschner. 148 Seiten mit 97 Abbild. 3. Auflage. Berlin 1938. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. etwa Fr. 8,40, geb. Fr. 9,55.

**Relatorio correspondente ao Exercício de 1937,** apresentado ao Conselho do Instituto de Pesquisas Technológicas de Sao Paulo pelo seu Diretor interino Eng. A. Dr. Marchini. Sao Paulo 1938.

**Handbuch Bau.** Jahrbuch für das deutsche Baugewerbe. Berlin 1938. Verlag der Deutschen Arbeitsfront.

**Der Weltluftverkehr.** Elemente des Aufbaus. Von Prof. Dr. Ing. C. Pirath. Mit 36 Abb. Berlin 1938. Verlag von Julius Springer. Preis geh. etwa Fr. 11,20.

**Statica delle dighe.** Del Prof. Ing. O. Hoffman. Parte I: Dighe a gravità. 26 fig. e una tavola. Milano 1939. Ulrico Hoepli Editore. Prezzo 20 Lire.

**Praktische Lichttechnik.** Hilfsbuch zur Anwendung der lichttechnischen Normen. Bearbeitet und herausgegeben von Prof. Dr. Ing. Wilh. Arndt. Unter Mitarbeit von Dr. Ing. A. Dresler, Dr. O. Reeb, Dr. Ing. M. Richter und Dipl.-Ing. E. Wittig. 208 Seiten mit 98 Abb. und 25 Tabellen. Berlin 1938. Union Deutsche Verlagsgesellschaft Roth & Co. Preis geb. etwa Fr. 24,30.

**Das Wasserkraftlaboratorium der Technischen und Montanistischen Hochschule Graz-Leoben.** Von Prof. Dr. Ing. h. c. R. Thomann, Graz. Mit 22 Abb. S. A. aus «Elektrotechnik und Maschinenbau».

**Baugrund und Bauwerk.** Von Prof. Dr. Ing. Fr. Kögler und Dozent Dr. Ing. Alfr. Scheidig, Erdbaulabor der Bergakademie Freiberg/Sa. 228 Seiten mit 298 Abb. und 1 Tafel. Berlin 1938. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. etwa Fr. 29,70, geb. Fr. 31,70.

**Die Druckluft in der Technik.** II. Band. Von Prof. Dipl.-Ing. Rud. Vogdt. 108 Seiten mit 87 Abb. Leipzig 1938. Verlag von Dr. Max Jänecke. Preis kart. etwa Fr. 8,15.

**100 Jahre Eidg. Landestopographie.** Von Chefingenieur H. Zöllig. Separatabdruck aus «Technische Rundschau». Bern 1938.

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:

Dipl. Ing. CARL JEGHER, Dipl. Ing. WERNER JEGHER

Zuschriften: An die Redaktion der «SBZ», Zürich. Dianastr. 5, Tel. 34 507

## MITTEILUNGEN DER VEREINE

### S. I. A. Technischer Verein Winterthur

Sitzungsbericht vom 13. Januar 1939.

Ausserst zahlreiche Mitglieder und Gäste leisteten der Einladung ins Chemiezimmer der Kantonsschule Folge, wo das Vorstandsmitglied Prof. Dr. A. Läubli die Versammlung mit einem Vortrag über

#### Die Entwicklung der Akustik zur Elektroakustik

beehrte und ihr durch zahlreiche Lichtbilder und wohlgeleitete Experimente einen Einblick in dieses neue Forschungsgebiet vermittelte.

Vor etwa 75 Jahren veröffentlichte der Physiker Helmholtz sein Werk über «Die Lehre von den Tonempfindungen», das sozusagen die einzige wissenschaftliche Quelle für die Akustik blieb, bis dann in den letzten anderthalb Dezennien mit Hilfe elektrischer Methoden, insbesondere der Verstärkertechnik mit der Elektronenröhre, neue Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Das Grundelement der Akustik ist der Ton. Denkt man sich ihn durch einen schwingenden Körper erzeugt und in einem Diagramm die Elongation eines Körperteilchens über der Zeit aufgetragen, so erhält man eine reine Sinuslinie, deren Amplitude die Tonstärke und deren Frequenz, in Hertz gemessen, die Tonhöhe bestimmt. Klänge liefern ebenfalls periodische, aber kompliziertere Schwingungsbilder, die durch Ueberlagerung einfacher Tonbilder entstehen. Die Klangfarbe ist abhängig von der Zahl, der Amplitude und der Frequenz der Partialtöne, die wiederum bei sonst gleichen Grössen je nach ihrer Phasenverschiebung einen anderen Klang ergeben. An Stelle der Elongation der schwingenden Teile wird in der Akustik der Schalldruck der Schallwellen gemessen, der im Wahrnehmungsbereich des Ohres im Verhältnis von 1:10<sup>6</sup> variieren kann, weshalb man sich zu seiner Registrierung einer logarithmischen Teilung bedient. Schwingungen mit Frequenzen von 16 bis 20 000 pro sec werden als «Ton» wahrgenommen.

Die Klanganalyse hat die Aufgabe, die in einem Klang enthaltenen Partialtöne nach Frequenz und Amplitude zu bestimmen, d. h. das sog. Klangspektrum zu liefern. Helmholtz benützte zur Klanganalyse Resonatoren, die aber nur ein qualitatives Bild ergaben. Neuer ist die elektrische Aufnahme des Schwingungsbildes, genannt Oszillogramm, mit nachheriger mathematischer Analyse nach Fourier. Im Mikrophon wird die Druckschwankung der Schallwelle in eine dem Klangdruck proportionale Spannungsschwankung übergeführt, die dann verstärkt auf einen Kathodenstrahloszillographen einwirkt, sodass sie als Ausschlag des Lichtpunktes auf dem Schirm einer Brownschen Röhre über der Zeitaxe erscheint und photographiert werden kann. Das Klangspektrum charakterisiert den stationären Zustand der Schwingung, während aber in der Musik gerade die

Ausgleichsvorgänge, d. h. das Ein- und Abklingen, von grösster Bedeutung sind, weil sie den Klangcharakter bestimmen. Wenn man den Einschwingungsvorgang unterdrückt und nur den stationären Klang zum Ohr leitet, kann das klangerzeugende Instrument nicht mehr erkannt werden. Die neueste Forschung befasst sich darum auch eingehend mit diesen nicht stationären Vorgängen.

Zur Vermeidung der umständlichen Schwingungsanalyse nach Fourier sind automatische Klanganalysatoren entwickelt worden. Beim Suchtonverfahren von Grützmacher wird dem vom Mikrophon aufgenommenen Klang ein reiner Ton überlagert, dessen Frequenz in weiten Grenzen geändert werden kann. Dieser bewirkt mit den Partialtönen zusammen Schwebungen, von denen durch ein Tonfilter nur diejenige niedrigste Frequenz zum Oszillographen gelangen kann. Aus der Suchtonfrequenz und der Amplitude des Differenztones kann man die Höhe und Stärke des an der Schwingung beteiligten Partialtones bestimmen. Dieses Verfahren eignet sich nur für stationäre Klänge. Mit dem Siebkettungsverfahren, das bedeutend rascher arbeitet, können auch die Klangeinsätze registriert werden. Es liefert uns gleichzeitig das Oszillogramm und das Spektrum des Klanges. Dieses erhält man durch rasch aufeinanderfolgendes Einschalten verschiedener Frequenzsieve, sodass im Spektrum jeweilen nur der in diesem Bereich liegende Partialton und zwar mit seiner wahren Amplitude, erscheint. Partialtöne zunehmender Frequenz werden zeitlich nacheinander ausgesiebt und erscheinen darum im Bild nebeneinander nach Frequenzen geordnet. Auf der gleichen Methode beruht das Tonfrequenzspektrometer von Siemens, das vollständig automatisch die Tonspektren für stationäre und nicht stationäre Klänge liefert. Im Anschluss an den Vortrag wurden Aufbau und Wirkungsweise dieses sinnreichen Apparates in einem Film der Herstellerfirma leicht verständlich dargelegt.

Instrumente zur Klangerzeugung haben die Aufgabe, auf mechanischem, elektrischem oder optischem Wege Frequenzen hervorzurufen. Längst bekannt sind die Instrumente mit mechanischer Klangbildung. Neu hingegen ist die Methode der sog. Hammond-Orgel, bei der periodische Aenderungen elektromagnetischer Felder zur Induktion von Spannungsfrequenzen dienen, die dann verstärkt auf einen Lautsprecher wirken und dort Klänge hervorrufen. Bei der sog. Lichtorgel von Welte werden die Tonfiguren auf rotierende, durchsichtige Scheiben als Silhouetten aufgemalt, sodass sie als variable Blenden auf einen Lichtspalt wirken und das durchfallende Licht modulieren, d. h. in der Lichtstärke verändern. Diese Lichtmodulationen ergeben in der dahinter liegenden Photozelle Spannungsschwankungen, die dann über einen Verstärker wiederum auf einen Lautsprecher gelangen. Diesen beiden Musikinstrumenten fehlen die Einschwingungsvorgänge, sodass sie im Ohr ungewohnte Eindrücke hinterlassen.

Zur Klangaufzeichnung und Wiedergabe dienen neben mechanischen Apparaturen (Grammophon) wiederum optische und elektromagnetische Systeme. Die im Mikrophon erzeugte Spannungsschwankung wird z. B. zur Helligkeitsmodulation einer Lampe ausgenützt und der veränderliche Lichteffect photographisch auf einem Film festgehalten (Tonfilm). Bei der Wiedergabe fällt das vom wandernden Tonbild modulierte Licht wieder auf eine Photozelle; von da ab ist das Verfahren gleich wie bei der Welte-Orgel. Statt des Festhaltens von Klangbildern in Form von Lichteffecten auf einem Film kann auf elektromagnetischem Wege eine veränderliche Magnetisierung auf einem durch die Apparatur laufenden Stahlband erzeugt werden, und diese variable Magnetisierung bewirkt dann bei der Wiedergabe infolge Induktion wieder Spannungsfrequenzen. Das Stahlbandverfahren<sup>1)</sup> wird im Rundfunk häufig zur Klangkonservierung benützt, weil es einfach ist in der Handhabung und weil das Klangbild mit Gleichstrom wieder gelöscht werden kann, sodass das Stahlband wieder aufnahmefähig ist.

Die aufmerksamen Hörer, die wieder einmal in der Schulbank sitzend an der Quelle der Wissenschaft genippt hatten, spendeten dem Redner reichen Beifall für seine vortrefflichen Ausführungen. Ing. W. Pfeiffer hob noch hervor, dass die Klanganalyse nicht nur der Musik, sondern auch der Technik zur Schallbekämpfung wertvolle Dienste leistet. E. H.

<sup>1)</sup> Vergl. Band 107, S. 107 (7. März 1936); ferner «A. E. G.-Mitteilungen» Heft 9, 1938. Red.

## SITZUNGS- UND VORTRAGS-KALENDER

Zur Aufnahme in diese Aufstellung müssen die Vorträge (sowie auch nachträgliche Aenderungen) bis spätestens jeweils Donnerstag früh der Redaktion mitgeteilt sein.

30. Januar (Montag): Statist. volkswirtschaftl. Ges. Basel. 20.15 h im grossen Saal des «Schlüssel», Freiestrasse 25. Vortrag von Dr. K. Huber: «Probleme der Sozialversicherung».

30. Januar (Montag): Geolog. Ges. Zürich. 20.15 h im Geolog. Institut der E. T. H., Sonneggstr. 5. Vortrag von K. Habicht (Zürich): «Ueber die subalpine Molasse zwischen Toggenburg und Sitter».

1. Februar (Mittwoch): B. I. A. Basel. 20.15 h im braunen Mutz. Vortrag von Ing. K. Rudmann, Adjunkt des Baupolizeiinspektors: «Die Entwicklung der Baselstädtischen Bauordnung und die heutigen Aufgaben der Baupolizei».