

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 71/72 (1918)  
**Heft:** 14

## 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:** 30.01.2026

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

geht hervor, dass 1 kg Azetylen ungefähr 2,5 kg Benzin äquivalent ist. Nun besitzt 1 kg Azetylen 12000 cal, 1 kg Benzin dagegen 10000 cal. 1 kg Azetylen sollte daher kalorisch äquivalent 1,2 kg Benzin sein. Wenn nun praktisch mit 1 kg Azetylen die gleiche Anzahl km gefahren werden kann wie mit 2,5 kg Benzin, so muss, da kalorisch das Verhältnis nur 1:1,2, der Nutzeffekt von Azetylen im Motor viel grösser sein als bei Benzin.

*VI. Betriebskosten.* Nehmen wir als Grundlage die heutigen Benzinpreise, für Azetylen-Dissous einen Preis von Fr. 4,80 pro kg, für Karbid einen Preis von 60 Cts. pro kg, so stellen sich die Betriebskosten im Vergleich zu Benzin wie folgt: Betrieb mit Azetylen-Dissous gleich hoch oder eher etwas höher, Betrieb mit Karbid ungefähr halb so hoch wie mit Benzin.

Zürich, 20. Sept. 1918.

### Chemisch-physikalischer Kurs für Gasingenieure an der Eidg. Technischen Hochschule.

Der auf Seite 218 letzten Bandes (28 Mai 1918) angekündigte Chemisch-physikalische Kurs für Gasingenieure an der E. T. H. wurde in den Tagen vom 15. bis 25. Juli abgehalten. Nach dem uns vom Kursleiter, Herrn Dr. E. Ott vom Gaswerk der Stadt Zürich, freundlichst überlassenen Bericht belief sich die Teilnehmerzahl auf fünfzehn. Elf Teilnehmer kamen aus dem Gaswerkbetrieb, zwei aus der Maschinenindustrie, einer aus der chemischen und einer aus der Zementindustrie. Studenten waren für den Kurs nicht zu haben, woran vielleicht der gewählte Zeitpunkt gegen Ende des Semesters schuld war; auch zu einem andern Zeitpunkt wäre aber infolge der ohnehin stark belasteten Studienpläne eine Teilnahme der Studenten kaum zu erwarten gewesen.

Als Uebungslokal stellte das Rektorat der E. T. H. das Probier-Laboratorium samt dem Grossteil des Uebungsmaterials zur Verfügung, das Uebrige das Gaswerk der Stadt Zürich.

An der in obenerwähnter Notiz aufgeführten Reihenfolge der behandelten Gegenstände wurde nur soviel geändert, als es der Standort der vorzuführenden Apparate erforderte. Zwischen hinein wurde ausserdem noch manche ausser dem Programm stehende Frage behandelt, wozu die rege benutzten Diskussionen erwünschten Anlass gaben.

Über die Aussichten betreffend Wiederholung des Kurses im nächsten Jahre äussert sich Dr. Ott in seinem Bericht wie folgt:

„Ob nun ein solcher Kurs schon nächstes Jahr wieder abgehalten werden kann, ist in erster Linie von den Zeitumständen abhängig, dann aber auch von der Teilnehmerzahl. Voraussichtlich wird rechtzeitig wieder eine Ausschreibung in der „Schweiz. Bauzeitung“ ergehen und hierauf die Abhaltung des Kurses von einem noch festzusetzenden Minimum der Teilnehmerzahl abhängig gemacht werden. Jedenfalls läge ein solches Praktikum im Interesse der Gasindustrie und ihrer Grenzgebiete, ganz besonders zur heutigen Zeit, die mit gar viel neuartigen Vorkommnissen zu rechnen hat. Auch kann trotz der verhältnismässig kurzen Kursdauer doch etwas Erspriessliches herauskommen, was sich ja übrigens schon längst auch der Altmeister der Gasindustrie, Geh. Rat Prof. Dr. H. Bunte, gesagt haben muss, indem er lange Jahre hindurch stets während der Osterferien einen vierzehntägigen Gaskursus an der Technischen Hochschule Karlsruhe veranlasste, bis dem der Krieg vorläufig ein Ende setzte. Und dass man in Deutschland gerade auf diesem Gebiet zukünftig noch ein mehreres zu leisten gewillt ist, beweist die in Angriff genommene Prüfung der Studienpläne der Hochschulen, sowie die Gründung eines Laboratoriums für Gas-Chemie an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, um ohne zu lange Ausdehnung des Studiums doch eine gründliche Ausbildung von Ingenieuren für die praktische Betätigung in Gaswerken und andern städtischen Betrieben zu erreichen (Journ. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1918, Nr. 30 u. 32).

Sollten sich die Kurse an unserer Eidg. Technischen Hochschule regelmässig wiederholen können, so wäre womöglich der Anregung der Herausgabe einer Autographie Folge zu leisten, um die zum Teil weit auseinander liegenden Thematik von *einem* Gesichtspunkt aus in klarer und knapper Form zusammenzufassen, wobei natürlich das allgemeinere ursprüngliche Programm zu Grunde gelegt werden müsste. In verdankenswerter Weise hat sich bereits ein Kursteilnehmer als Mitarbeiter zur Verfügung gestellt.“

### Miscellanea.

**Wasserkraftwerk mit automatischer Bedienung.** Automatische Umformerstationen sind in Amerika sowohl für Beleuchtungsnetze als auch für Strassenbahnbetrieb schon vielfach zur Anwendung gekommen. Auf Seite 151 letzten Bandes (vom 30. März 1918) berichteten wir z. B. über eine automatische Umformer-Station für 1200 Volt Spannung der Milwaukee Electric Ry. Die Einführung der automatischen Bedienung auch für Wasserkraft-Elektrizitätswerke stellt hingegen eine bemerkenswerte Neuerung dar. Die erste Anlage dieser Art wurde zur Speisung des Strassenbahnenetzes der Stadt Iowa, am Cedar River, erstellt. Sie enthält vier hydroelektrische Einheiten von je 500 kW Leistung, von denen jeweils drei in Betrieb sind. Die vertikalachsigen Francisturbinen von 540 PS Leistung arbeiten unter 2,5 bis 3,3 m Gefälle bei 60 Uml/min; die elektrische Energie wird in Form von Drehstrom von 2300 Volt und 60 Perioden abgegeben. Zwei Drehstrom-Gleichstrom-Umformergruppen von 100 kW, von denen die eine als Reserve dient, liefern den Erregerstrom von 125 Volt. Die automatische Bedienung des Kraftwerkes, das parallel mit einer Dampfzentrale von 19000 kW arbeitet, wurde von der General Electric Co. gemeinsam mit Ingenieur John M. Drabellie der Iowa Railway & Light Co. entworfen und arbeitet folgendermassen:

Die Zentrale wird vom Dampfkraftwerk aus durch einfache Bedienung eines Umschalters in Gang gesetzt. Darauf wird eine von einem 1 PS-Repulsionsmotor angetriebene Schaltwalze in Drehung versetzt, die nacheinander alle zur Inbetriebsetzung einer ersten Maschinengruppe erforderlichen Schaltungen vornimmt. Zuerst wird eine Erregergruppe angelassen; ihr direkt an die 2300 Volt-Leitung angeschlossener Motor erreicht dabei, bei Aufnahme eines das Achtfache des Normalstromes betragenden Anlaufstromes, innerhalb  $3\frac{1}{2}$  sek seine volle Drehzahl. Unterdessen hat die sich weiter drehende Schaltwalze den Stromkreis des die Turbinenschütze bewegenden 4 PS-Motors geschlossen, worauf der Turbineneinlauf bis zu 20 % geöffnet wird. Die Schaltwalze steht dann still, bis der Generator nahezu seine normale Drehzahl von 60 Uml/min erreicht hat. In diesem Moment setzt ein Zentrifugalschalter den Motor der Schaltwalze wieder in Bewegung. Es erfolgt nun die Schaltung des noch nicht erregten Generators an die Sammelschienen, und zwar über starke Widerstände, die den vom Generator während der Synchronisierungsperiode aufgenommenen Strom auf etwa das Zweieinhalfache des normalen begrenzen. Nach und nach wird sodann die Erregung eingeschaltet und gleichzeitig die Einlaufschütze so weit geöffnet, dass die Gruppe unter Vollast arbeiten kann. Alle diese Operationen nehmen insgesamt 37 sek in Anspruch. Wird darauf der Umschalter im Dampfkraftwerk in die entgegengesetzte Stellung gebracht, so übernimmt die Schaltwalze das Zuschalten der zweiten, event. der dritten Gruppe, sofern der jeweilige Wasserstand es erlaubt. Von nun an ist die Station vollständig sich selbst überlassen, wobei ein Schwimmer, den Wasserverhältnissen entsprechend, für automatische Zu- oder Abschaltung von Einheiten sorgt. Im Falle, dass die Wassermenge nicht genügen sollte, um selbst nur eine Gruppe in Betrieb zu erhalten, ist der Betrieb der Generatoren als übererregte Synchronmotoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors des Netzes in Aussicht genommen.

An den im Dampfkraftwerk aufgestellten Instrumenten kann jederzeit das richtige Arbeiten der automatischen Zentrale geprüft werden. Gegen etwaige Störungen sind die folgenden Schutzapparate vorgesehen: automatische Ausschalter bei Heisswerden der Lager (über 45 ° C), der Strombegrenzungs-Widerstände (über 75 ° C) und der Maschinen-Wicklungen (über 60 ° C), sowie ein Geschwindigkeits-Begrenzer, der die Gruppen abschaltet, wenn die Periodenzahl 64 i. d. Sek. übersteigt.

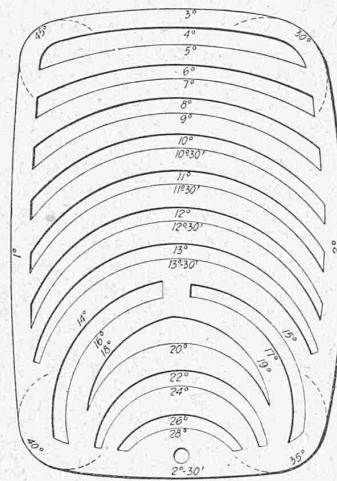
Eine ausführliche Beschreibung der Anlage, die seit ihrer Inbetriebsetzung allen an sie gestellten Erwartungen entsprochen hat, bringt „Electric Railway Journal“ vom 1. Dezember 1917, und, im Auszug, „Génie Civil“ vom 9. März 1918.

**Ein handlicher Kurvensatz** ist vom amerikanischen Ingenieur R. J. Brown zusammengestellt worden. Er umfasst 33 Kurven bestimmter Radien, die, wie die beigegebene „Engin. News Record“ entnommene Abbildung zeigt, in passender Anordnung, in einer dünnen Zelluloid-Platte ausgeschnitten sind. Am einfachsten geschieht dieses Ausschneiden, und zwar auf beiden Seiten des Plätt-

chens, mittels eines scharfen Stiftes, der an Stelle der Reissfeder in den Zirkel eingesetzt wird. Mittels Glaspapier wird dann die Schnittfläche glattgerieben. Während dieser Arbeit empfiehlt es sich, die Kurven öfters mit solchen gleichen Halbmessers zu vergleichen, die man vorher zu diesem Zwecke auf ein Blatt Papier aufgetragen hat.

Auf dem beiliegend abgebildeten Kurven-Plättchen sind die Kurven nach amerikanischer Art durch ein Winkelmaß angegeben. Es dürfte manchem unserer Leser damit gedient sein, wenn wir hier in Erinnerung bringen, dass die betreffenden Winkelmasse sich auf den einer Bogensehne von  $S = 100$  Fuss Länge entsprechenden Zentriwinkel beziehen. Der zugehörige Radius in m ist somit aus der Formel

$$R = \frac{s}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{15,24}{\sin \frac{\alpha}{2}}$$



zu bestimmen. Der mit  $1^{\circ}$  bezeichneten Kurve grössten Halbmessers entspricht somit ein Radius von  $1745,71\text{ m}$ , der mit  $45^{\circ}$  bezeichneten kleinsten Halbmessers ein solcher von  $39,79\text{ m}$ . Im gebräuchlichen Maßstab  $1:1000$  würde das Plättchen bei Beibehaltung der nebenstehenden Anordnung etwa  $44\text{ cm}$  hoch und  $31\text{ cm}$  breit werden.

**Rhätische Bahn.** Am 28. September d. J. hat in der Verwaltungsratssitzung der Rh. B. der hochverdiente erste Direktor der Bahn, Ing. Dr. h. c. A. Schucan, nach 31 jähriger Tätigkeit, man darf sagen von seinem Lebenswerk, Abschied genommen; desgleichen traten auch seine beiden jüngern Kollegen, die Direktoren Rey und Wirz zurück. Sie werden abgelöst vom neuernannten Direktor Ing. Gustav Bener, der nunmehr, wie ursprünglich Dr. Schucan, ab 1. Oktober das Unternehmen als einziger Direktor leiten wird. Zu dessen Entlastung sind eine Reihe von Organisations-Aenderungen vorgenommen worden, so die Schaffung verantwortlicher Abteilungsvorstände. Für unsere Kreise ist es von Interesse, zu erfahren, dass der bisherige Oberingenieur Dr. v. Kager einem neugeschaffenen „Studienbureau“ vorgesetzt wird, das berufen ist, alle Anschluss- und andern grossen Fragen technisch und kommerziell zu bearbeiten. Als Nachfolger v. Kagers ist zum Oberingenieur der Rh. B. befördert worden sein bisheriger Adjunkt Ing. Paul Schucan. An die neugeschaffene Stelle des Elektroingenieurs der Rh. B. wurde gewählt Ingenieur Wilh. Dürler, bisher bei Brown Boveri & Cie. in Baden.

Industrielle Gewinnung von Kochsalz auf elektrischem Wege. Zur Gewinnung von Kochsalz aus dem Meerwasser auf elektrischem Wege nach dem Verfahren von Prof. Helland Hansen hat sich in Norwegen, wie „Engineering“ berichtet, mit 20 Mill. Kronen Kapital eine Gesellschaft gegründet, die eine Reihe von Werken an der Küste zu errichten gedenkt. Das hohe Kapital ist durch die Grösse der zu erstellenden elektrischen und Pumpen-Anlagen bedingt; das Verfahren selbst, über das nichts Näheres berichtet ist, soll hingegen nur wenig elektrische Energie erfordern und die Abgabe von Salz zu niedrigem Preise ermöglichen.

**Automobilbetrieb mit Azetylen.** Unter Hinweis auf den Aufsatz „Azetylen als Benzin-Ersatz“ auf Seite 136 dieser Nummer sei erwähnt, dass die Warenabteilung des Schweizerischen Volkswirtschaftsdepartements den Verkehr von Automobilen, die als Treibmittel Azetylengas ohne Beimischung jeglichen andern flüssigen Brennstoffs verwenden, also z. B. von solchen mit Wasser als Zusatzmittel, vom 1. Oktober an freigegeben hat.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein. Nachdem mit Rücksicht auf das Wiederaufflackern der Grippe der Staatsrat des Kantons Waadt ein Versammlungsverbot erlassen hat, müssen die auf den 5. und 6. Oktober in Montreux anberaumten Generalversammlungen des S. E. V. und V. S. E. auf unbestimmte Zeit verschoben werden.

## Korrespondenz.

Mit Bezug auf die auf Seite 59 dieses Bandes (17. August 1918) erschienene Arbeit

## Zur Frage der Knickungsbeanspruchung elastisch eingespannter Stäbe

erhalten wir von deren Verfasser, Professor Dr.-Ing. A. Pröll, sowie von Ingenieur H. Nater die folgenden, das gleiche Datum tragenden Zuschriften. Prof. Pröll schreibt uns:

„Unter obigem Titel veröffentlichte ich in Heft 7 dieser Zeitschrift auf Grund des Ritz-Lorenz'schen Näherungsverfahrens eine Berechnung von Durchbiegung und grösstem Moment eines zweimal gelagerten, quer und längs belasteten Balkens mit entlastenden Knotenmomenten an den Auflagern. Den Ausgangspunkt meiner Betrachtung bildete eine Arbeit unter dem gleichen Titel von Ing. H. Nater, der auf anderem Wege zu dem Schluss kam, dass bei unvollkommener Einspannung eine tatsächliche Erhöhung der „Knicklast“ eintritt, während meine Untersuchung ergab, dass in dem von mir angenommenen Falle das Eintreten des Knickvorganges durch die entlastenden Momente unbeeinflusst bleibt. Für die Berechnung der Momente und Spannungen erschien dagegen eine *scheinbare* Erhöhung der Knicklast im Einklang mit der Nater'schen Formel vollkommen zulässig und berechtigt.“

Um Missverständnisse zu vermeiden, möchte ich aber einen in meinem erwähnten Aufsatz nicht genügend klargelegten Umstand hier noch ausdrücklich hervorheben. Ich habe (Abb. 1 meines Aufsatzes) einen beiderseits *gelenkig* gelagerten Träger mit entlastenden Momenten (etwa herrührend von überkragenden Enden) der Betrachtung zugrunde gelegt. Auf denselben Fall kann aber auch jeder vollkommen oder unvollkommen eingespannte Balken (durchgehender Träger usw.) zurückgeführt werden, wenn man die *Einspannungsmomente*  $MA$  und  $MB$  kennt. Unter dieser Voraussetzung gilt dann meine Betrachtung uneingeschränkt auch für den eingespannten Balken. Die Ermittlung von  $MA$  und  $MB$  aus etwa gegebenen *Einspannungsverhältnissen* hat aber Herr *Nater* in der Tat durch seine Arbeit geleistet. Sie ist auch schon von *Müller-Breslau* an der wiederholt erwähnten Stelle<sup>1)</sup> durchgeführt worden; Ing. Nater hat jedoch durch die Einführung des Einspannungsgrades und die übersichtliche graphische Berechnungsweise, diese recht umständliche Arbeit praktisch sehr erleichtert.

Aber auch das von mir verwendete Näherungsverfahren lässt sich ohne weiteres auf den Fall unvollkommener oder vollkommener Einspannung der Balkenenden ausdehnen. Man hat dann bloss die Grenzbedingungen abzuändern, indem zum Beispiel für vollkommene Einspannung an Stelle der gegebenen Momente  $MA$  und  $MB$  jetzt die gegebenen End-Tangenten-Richtungen  $\tau_A$  und  $\tau_B$  (für  $\frac{dy}{dx}$ ) einzuführen sind. Für unvollkommene Einspannung ist es dann am einfachsten, das Einspannungsmoment als eine gewisse Fraktion des Endtangentialwinkels einzuführen. Nimmt man dafür eine lineare Vergrößerung des Einspannungswiderstandes mit der Tangentenverdrehung an, so führt die nach dem beschriebenen Verfahren durchgeführte Rechnung auf Knicklasten

$$P_k = n \frac{EJ}{l^2}$$

wo  $n$  in der Tat im allgemeinen Zwischenwerte im Sinne der Nater'schen Rechnung annimmt.

In solchen Fällen führt demnach auch dieses Verfahren zu einer tatsächlichen Erhöhung der Knicklast in gleicher Weise wie die Rechnung von Ingenieur Nater.

Eingangs meines erwähnten Aufsatzes hatte ich bemerkt, dass eine Erhöhung der Knicklast nur bei vollkommener Einspannung eintreten könnte; ich möchte dies *im eben gekennzeichneten Sinne richtig stellen*, dabei aber doch darauf hinweisen, dass der Fall bekannter Endmomente bei gelenkiger Lagerung in sehr vielen Beispielen (besonders auch bei den Tragflächenholmen von Flugzeugen) vorkommt.

Gerade da pflegen aber Praktiker ohne weiteres mit einer wirklichen Erhöhung der Knicklast zu rechnen, während doch eine solche in der Tat nicht eintritt. In diesem Sinne sollte auch meine Bemerkung über die mit Vorsicht aufzunehmende Schlussfolgerung des Herrn *Nater* zu verstehen sein. Sie trifft, wie ich nachträglich feststellte, aber nicht auf die Voraussetzungen von Herrn *Nater* zu.

Hannover, 22. August 1918.

Prof. Dr.-Ing. A. Pröll.“