

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

## Wettbewerbe

## 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](#)

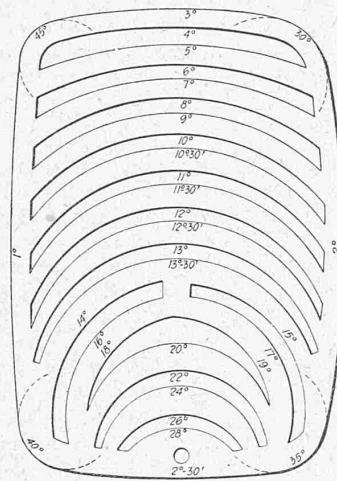
**Download PDF:** 30.01.2026

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

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 Endtangentenwinkels 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.“

Die Zuschrift von Ing. *H. Nater* lautet folgendermassen:

„Herr Prof. Dr. Ing. *A. Pröll* nimmt in seinem Aufsatz in Nr. 7, Seite 59 dieses Bandes Bezug auf meine Veröffentlichung über Knickung elastisch eingespannter Stäbe und sagt, dass mein Schluss, durch die elastische Einspannung der Stabenden trete eine Erhöhung der Knicklast ein, mit Vorsicht aufzunehmen sei. Es scheint mir, dass hier eine Verwechslung der Voraussetzungen vorliegt, da der von mir betrachtete Stab nicht frei aufliegt, sondern mit den anschliessenden Konstruktionsteilen steif verbunden ist. Die angenommenen Momente treten also infolge des Drehungswiderstandes dieser Anschlüsse auf und sind proportional zu den wirklichen Verdrehungen  $\gamma_1 = M_1 \cdot \tau_1$  und  $\gamma_2 = M_2 \cdot \tau_2$ . Die Einspannmomente sind deshalb von der Grösse der Knicklast abhängig, d. h. bei einem steiferen Stabanschluss werden die Knicklast und infolgedessen auch die Einspannmomente grösser, als wenn der Stab weniger starr angeschlossen wäre.“

Im Gegensatz hierzu nimmt Professor Pröll einen frei aufgelagerten, auf Knickung beanspruchten Stab an, der dazu noch durch Querkräfte belastet ist, welche die infolge der beiderseitigen Auskragungen konstant bleibenden Auflager- oder Entlastungsmomente  $M_A$  und  $M_B$  erzeugen. Die entlastenden Momente treten also nicht infolge der Verdrehungen der Auflagerquerschnitte auf, sondern es sind dieselben als äussere konstant bleibende Kräfte anzusehen. Dass solche Momente die theoretische Knicklast nicht erhöhen, ist eine bekannte Tatsache und in der Literatur schon des öfteren besprochen worden (siehe auch Föppl, Band III).

Professor Pröll sagt u. a. gleich am Anfang, dass nur dann eine Erhöhung der Knicklast eintrete, wenn der Stab vollkommen eingespannt sei, wobei der Wert derselben sozusagen sprunghweise gleich auf das Vierfache ansteigt. Dies widerspricht vor allem dem Gesetz der Stetigkeit, denn es gibt unzweifelhaft Zwischenfälle, wo in der Knickformel  $P_k = n \cdot \frac{\pi^2 EI}{l^2}$  das  $n$  jeden beliebigen Wert annehmen kann. Diesen Koeffizienten  $n$  auf eine einwandfreie Art und Weise zu bestimmen, war der Zweck meiner Untersuchung, die übrigens rein analytisch durchgeführt wurde, jedoch mit übersichtlicher graphischer Auftragung der Ergebnisse. Ich verweise hierbei noch auf die kürzlich erschienene Arbeit „Beiträge zur Knicktheorie“ (Eisenbau Nr. 8, 1918) von Dr.-Ing. Usinger, der auf einem andern Weg für zwei Spezialfälle zu dem gleichen Resultat kommt.

Biebrich a. Rh., 22. August 1918.

*H. Nater.*

Hierzu äussert sich Professor Pröll schliesslich wie folgt<sup>1)</sup>:

„Auf die Zuschrift des Herrn Ing. *Nater* bemerke ich nur, dass auch meine soeben mitgeteilte „Ergänzung“, die ich noch vor Kenntnis der genannten Zuschrift einsandte, auf das nach meinem Aufsatz mögliche Missverständnis hinweist und sich demnach inhaltlich mit der Zuschrift von Herrn *Nater* deckt. In diesem Sinne anerkenne ich auch gerne die Richtigkeit der Voraussetzungen und Schlussfolgerungen des Herrn Ing. *Nater*.“

Hannover, 19. Sept. 1918.

Prof. Dr.-Ing. *Pröll.*

## Literatur.

### Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte.

Von Dr. Ing. Dr. *H. Zimmermann*. Achte Auflage. Ausgabe A ohne besondere Quadratatafel, Ausgabe B mit Anhang enthaltend Quadratatafel. 8° 204 Seiten, Anhang 20 Seiten. Berlin 1918. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb.: Ausgabe A 8 M., Ausgabe B 9 M.

Die längst wohl bekannten Zimmermann'schen Rechentafeln liegen hier in achter Auflage vor. Sie enthalten die Produkte aller Zahlen von 1 bis 999 mit 1 bis 100. Ausserdem liefern sie die Quadrate, Kuben, Kreisumfänge und Inhalte, Quadrat- und Kubikwurzeln, die Reziprokwerte und die Brigg'schen Logarithmen der Zahlen von 1 bis 999. Weiter ist für alle Zahlen von 1 bis 999 eine Faktorentafel vorhanden, wie auch eine Tafel wichtiger Zahlenwerte. In einer Einleitung werden die mit den Tafeln auszuführenden Operationen eingehend erläutert. Ausgabe B unterscheidet sich von der Ausgabe A nur dadurch, dass eine geheftete Tafel, enthaltend die Quadrate aller Zahlen von 0,001 bis 10,009, auf vier Dezimalstellen beigegeben ist.

<sup>1)</sup> Infolge Ferienabwesenheit von Prof. Pröll hat sich diese Gegenäusserung verzögert, woraus sich die verspätete Veröffentlichung beider Zuschriften erklärt.

Die Wahl der Ziffern, wie auch der Druck der Tafeln ist gut; immerhin präsentiert er sich auf dem etwas rauen Kriegspapier nicht so gut wie früher. Die Tafeln können allen denjenigen, die ohne Rechenmaschine häufig grössere Multiplikationen von höherer Genauigkeit, als sie der gewöhnliche Rechenschieber liefert, auszuführen haben, warm empfohlen werden. Je nachdem selten oder häufig Quadrierungen vorzunehmen sind, empfiehlt sich die Anschaffung der Ausgabe A oder B. Geodäten ist jedenfalls Tafel B zu empfehlen. Zur Bildung und Auflösung der Normalgleichungen ohne Rechenmaschine sind die Zimmermann'schen Tafeln sehr vorteilhaft.

*F. B-n.*

Ein eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.  
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausplatz 20, Zürich.

Über die Verwendung von Selbstentladern im öffentlichen Verkehr der Eisenbahnen. Von *F. Dütting*, Oberbaurat, Berlin. Nach einem Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 19. Februar 1918. Mit 126 Abbildungen. Heft 3 von „Fortschritte der Technik“, herausgegeben von Dr. Ing. *L. C. Glaser*. Berlin 1918. Verlag von Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen. Preis geh. 6 M.

Die Neugestaltung der Zeichenlehrerbildung in der Schweiz. Herausgegeben und verlegt von der Gesellschaft schweiz. Zeichenlehrer. Entwurf zur Schaffung einer eidg. Prüfungsinstanz für Zeichenlehrer auf Grund des Beschlusses der Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren vom 16. Oktober 1915. Zürich 1918. Komm.-Verlag Orell Füssli. Preis geh. 1 Fr.

Erddruck, Erdwiderstand und Tragfähigkeit des Baugrundes in grösserer Tiefe. Von *H. Krey*, Regierungs- und Baurat in Berlin. Gesichtspunkte für die Berechnung. Praktische Beispiele und Erddrucktabellen. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 80 Textabbildungen, Berlin 1918. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M. 7,50.

Zur physiologischen Mechanik der Wünschelrute. Von Dr. med. *H. Haenel* aus Dresden, z. Zt. im Felde. Heft 8 der Schriften des Verbandes zur Klärung der Wünschelrutenfrage. Mit einem Anhang: Beobachtungen an dem Rutengänger Donath. Mit 13 Abbildungen. Stuttgart 1918. Verlag von Konrad Wittwer. Preis geh. M. 2,40.

Verkehrspolitik und Eisenbahnbau in der Schweiz. Von *Emil Eggenschwyler*, Aarau. Heft 15 von: „Wirtschaftliche Publikationen der Zürcher Handelskammer“. Zürich 1918. Verlag von Arnold Bopp & Cie. Preis geh. 4 Fr.

The Great Plan. How to pay for the War. By *Arthur Edward Stilwell*. London 1918. Hodder and Stoughton, Publishers. Price bd. 2 s. 6 d.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER.  
Dianastrasse 5, Zürich 2.

## Vereinsnachrichten.

### Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

#### Stellenvermittlung.

Gesucht nach Stockholm gewandter selbständiger *Ingénieur*, Konstrukteur für Dampfakkumulatoren und zugehörige Anlagen. Erfahrungen im Bau von Dampfgefässen, Kesseln, Dampfmaschinen und Dampfturbinen notwendig. (2146)

Gesucht auf Mitte Oktober *Bau-Ingénieur*, der für einige Zeit an deutschschweizerischem Technikum stellvertretungsweise Unterricht erteilen würde im Vermessungswesen, Strassen- und Eisenbahnbau, Wasserbau und Fachzeichnen. (2147)

Gesucht für ein grösseres industrielles, schweizerisches Unternehmen der elektrochemischen und elektrothermischen Branche zwei *Betriebleiter* (Schweizer). Der eine soll wenn möglich Betrieberfahrung besitzen in der Elektrolyse, der zweite in der Leitung von grossen modernen Anlagen mit elektrischen Ofen. (2148)

Gesucht für die geodätische Abteilung einer ersten deutschen Firma erster *Konstrukteur* für Feinmechanik. Dauerstelle. (2149)

On cherche un *ingénieur* ou *physicien* avec connaissance de l'anglais comme chef d'un laboratoire de mesure d'une maison de la Suisse romande. (2150)

Gesucht kaufmännisch gebildeter *Maschinen-Ingénieur* zur Leitung der Verkaufabteilung für lufttechnische Anlagen und Zentrifugalpumpen einer schweiz. Maschinenfabrik. (2151)

Auskunft erteilt kostenlos

Das Bureau der G. e. P.  
Dianastrasse 5, Zürich.