

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 71 (1953)  
**Heft:** 40

## **Sonstiges**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

Ecke in  $J$  beginnend. Da die Kraftkomponente  $P'$  durch den Schnittpunkt von  $y$  und  $z$  geht, so tritt durch  $P'$  bedingt in der Wirkungslinie  $x$  keine Kraft auf ( $x' = 0$ ), und da  $P''$  durch den Schnitt von  $x$  und  $y$  gelegt wurde, so entsteht, herrührend von dieser Komponente in der Wirkungslinie von  $z$  die Kraft  $z'' = 0$ . Es ergibt sich damit aus den Kräfte dreiecken zu Bild 3:

$$P' + z' + y' = 0 \quad ?$$

$$P'' + y'' + x'' = 0$$

Weil  $x' = 0$ , wird  $x = x''$  und weil ferner  $z'' = 0$ , wird  $z = z'$ . Die in die Wirkungslinie von  $y$  fallende Gesamtkraft wird  $y = y' + y''$  (algebraische Summe). Nach Kräfteplan zu Bild 3 ist,  $P + z + y + x = 0$ , das Kräfteck der vier im Gleichgewicht befindlichen Kräfte geschlossen.

**B. System beliebig vieler Kräfte mit drei unbekannt, den Wirkungslinien nach vorgeschriebenen Kräften im Gleichgewicht.**

1. Für den Fall, dass von den drei gesuchten Kräften ein Schnittpunkt  $J$  zweier Wirkungslinien zugänglich ist, führt das Verfahren des Verfassers<sup>1)</sup> mit Hilfe des Seilecks bei beliebig wählbarem Pol immer zum Ziel. Der Anfangspunkt des Seilecks ist dann der zugängliche Schnittpunkt  $J$ .

2. Liegt keiner der Schnittpunkte von zwei Wirkungslinien der drei unbekannt Kräfte auf dem Zeichenblatt, so ergibt sich folgende graphische Lösung. Als praktisches Beispiel für diesen Fall wird in Bild 4 ein ebenes Fachwerk angenommen, bei welchem in verschiedenen Knotenpunkten bekannte Einzelkräfte  $P$  angreifen. Ein Cremonaplan kann nicht sofort ge-

<sup>2)</sup> Die Schreibweise  $+>$  für die geometrische Addition ist von M. Tolle in der 1. Auflage seines Werkes «Die Regelung der Kraftmaschinen», Berlin 1905, S. 16, eingeführt worden.

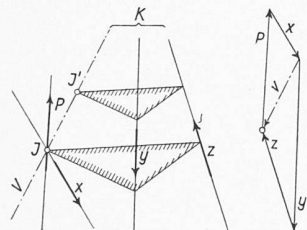


Bild 1. Die bekannte Kraft  $P$  schneidet sich mit der Wirkungslinie einer unbekannt Kraft  $x$  zugänglich im Punkt  $J$ .

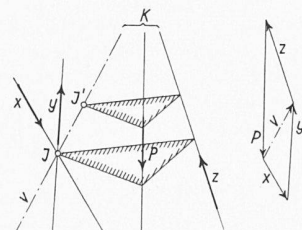


Bild 2. Die Wirkungslinien zweier unbekannt Kräfte  $x$  und  $y$  schneiden sich zugänglich im Punkt  $J$ .

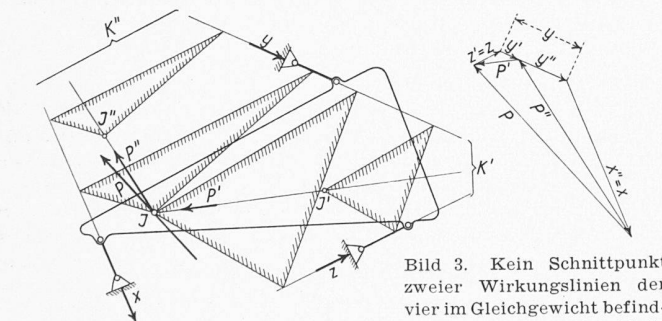


Bild 3. Kein Schnittpunkt zweier Wirkungslinien der vier im Gleichgewicht befindlichen Kräfte liegt auf dem Zeichenblatt.

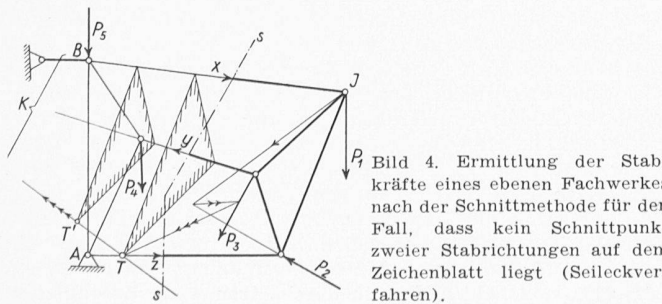
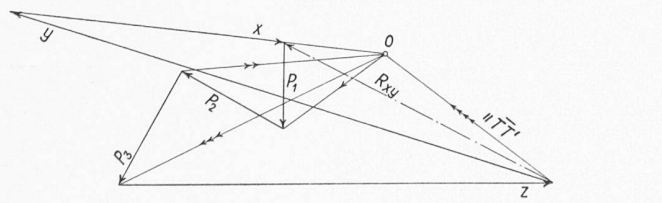


Bild 4. Ermittlung der Stabkräfte eines ebenen Fachwerkes nach der Schnittmethode für den Fall, dass kein Schnittpunkt zweier Stabrichtungen auf dem Zeichenblatt liegt (Seileckverfahren).

zeichnet werden, da in jedem der Knotenpunkte drei Stabkräfte unbekannter Grösse zusammenstossen. Legt man durch das Fachwerk einen Schnitt  $s-s$ , der die Stäbe  $x$ ,  $y$  und  $z$  trifft, so ist in der angenommenen Anordnung des Fachwerkes kein Schnittpunkt von zwei unbekannt Kräften zugänglich. In den meisten Fällen wird — so auch hier — wenigstens der Schnittpunkt einer der gegebenen Kräfte mit einer unbekannt Stabkraft auf dem Zeichenblatt liegen. In Bild 4 wird der Schnittpunkt  $J$  der unbekannt Stabkraft  $x$  mit der gegebenen Kraft  $P_1$  als Anfangspunkt eines Seilecks gewählt, dessen Pol im zugehörigen Kräfteck nicht mehr beliebig angenommen werden darf, vielmehr irgendwo auf der Parallelen zur Stabrichtung  $x$  durch den Anfangspunkt von  $P_1$  liegen muss. Man trägt im Kräfteck zu Bild 4 zunächst die bekannten, am abgeschnittenen Fachwerkteil wirkenden äusseren Kräfte  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$  und hieran die Richtung von  $z$  an, zeichnet im Punkt  $J$  beginnend zu den entsprechenden Polstrahlen parallel die Seileckseiten bis zu der auf  $z$  gelegenen Ecke  $T$  und dann die Verbindungslinie von  $T$  bis zum nicht zugänglichen Schnittpunkt  $K$  der Wirkungslinien von  $x$  und  $y$  (mit Hilfe zweier ähnlicher Dreiecke); dann stellt diese Verbindungslinie  $TK$  die Schlusslinie des Seilecks dar. Die Parallele hierzu durch den im Kräfteck angenommenen Pol  $0$  schneidet auf der bekannten Krafrichtung  $z$  deren Grösse ab. Zwischen dem Endpunkt von  $y$  und dem Anfangspunkt von  $P_1$  liegt die Resultierende  $R_{xy}$  aus  $x$  und  $y$ , die zum Schluss in diese beiden Krafrichtungen zerlegt wird. Damit sind alle gesuchten Stabkräfte nach Grösse und Richtungssinn bekannt. Es liegt Zugbeanspruchung vor, wenn der Kraftpfeil von dem Stabquerschnitt wegweist, bei entgegengesetzter Pfeilrichtung ist der Stab auf Druck beansprucht.

Es wird selten vorkommen, dass von sämtlichen Wirkungslinien der bekannten und unbekannt Kräfte kein einziger Schnittpunkt von wenigstens zwei Wirkungslinien zugänglich sein wird. Sollte dies dennoch einmal eintreten, dann müsste zunächst aus allen bekannten Kräften mit Hilfe eines Seilecks die Resultierende bestimmt und die Aufgabe dann auf die eingangs beschriebene Superpositionsmethode für vier Kräfte zurückgeführt werden.

**Zusammenfassung:** Auf Grund der bereits bekannten Methoden von Culmann und der des Verfassers sowie der vorstehend angegebenen Konstruktionen ist die Lösung der Grundaufgabe für das Gleichgewicht eines ebenen Kräftesystems mit drei den Wirkungslinien nach vorgeschriebenen unbekannt Kräften in jedem Fall auf zeichnerischem Wege möglich.

**MITTEILUNGEN**

**Triebwagen von 1600 PS der Schweizerischen Bundesbahnen.** Ende 1949 bestellten die SBB 13 Triebwagen CFe 4/4 und anfangs 1952 weitere 18 gleiche Fahrzeuge für den Dienst auf Nebenstrecken. Die mechanischen Teile von 28 Wagen werden durch die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur konstruiert und gebaut, diejenigen der restlichen drei Wagen von der Schindler Waggon AG., Pratteln. Bei der Entwicklung und Lieferung der elektrischen Ausrüstung ist die Maschinenfabrik Oerlikon in überwiegendem Umfang beteiligt, während Brown, Boveri & Cie, Baden, und die S.A. des Ateliers de Sécheron, Genf, die Hochspannungsapparatur, Hüpf- und Antriebe lieferten. Die neuen Fahrzeuge, die im «Bulletin Oerlikon» Nr. 298 vom Juni 1953 beschrieben werden, sollen sich für möglichst universelle Verwendung eignen, nämlich zur Führung von Zügen aller Art auf Nebenlinien als Alleinfahrer oder mit angehängten Personen- und Güterwagen, zur Führung häufig haltender Personenzüge auf Hauptstrecken und im Vorortverkehr, zur Bildung von Pendelkompositionen, bestehend aus Triebwagen, Steuerwagen und bis fünf Zwischenwagen, sowie zur Zusammenkupplung von bis zu vier solcher Einheiten in Vielfachsteuerung. Die Hauptdaten eines solchen Triebwagens sind:

Stundenleistung	1600 PS
bei einer Geschwindigkeit von	70 km/h
Zugkraft bei Stundenleistung	6100 kg
mittlere Anfahrzugkraft	10 000 kg
max. Zugkraft	10 800 kg
max. Geschwindigkeit	100 km/h
Gewicht des mechanischen Teils	35 t
Gewicht des elektr. Teils einschl. Antrieb	20 t
Nutzlast	8 t

Die auf zwei zweiachsigen Triebdrehgestellen ruhenden Wagenkasten weisen ein Personenabteil 3. Klasse mit 44 Sitzplätzen und ein Gepäckabteil mit 19 m<sup>2</sup> Bodenfläche auf. Die Wagen vermögen eine maximale Anhängelast von 250 t auf Steigungen mit einer Geschwindigkeit von 75 km/h zu befördern. Erfreulich sind die Betriebsergebnisse: Der erste Wagen kam bereits im Mai 1952, anlässlich des Fahrplanwechsels, als Pendelkomposition mit 3 bis 4 Zwischenwagen auf der Strecke Bellinzona—Locarno in angestregten Dienst mit nahezu 20 täglichen Betriebsstunden und vielen Anfahrten (Laufleistung im ersten Jahr 140 000 km). Auf den Fahrplanwechsel im Mai 1953 sind weitere derartige Triebwagen in Dienst gestellt worden. Die bisherigen Erfahrungen sind sehr befriedigend.

**Der grösste schwimmende Saugbagger der Welt.** Zur Vertiefung des 24 km langen und rd. 1000 m breiten Beauharnois-Kanals in der Provinz Quebec, Canada, wurde im Dezember 1952 ein schwimmender Saugbagger, der «Hydro-Quebec», eingesetzt, der zur Zeit als der grösste Bagger dieser Bauart gilt. Insgesamt sind aus dem bestehenden Kanal 30,5 Mio t Gestein aller Art auszuheben und durch eine schwimmende Leitung an den Ufern abzusetzen. Die Hauptdaten des Baggers sind: Länge 85 m, Breite 17,7 m, Tiefe des Schiffsrumpfs 4,6 m, Tiefgang 2,75 m, Wasserverdrängung 2540 t, Innendurchmesser der Förderleitung 920 mm, maximale Arbeitstiefe 15,2 m, Gesamtkraftbedarf 12 180 PS, davon für den Drehstrommotor der Pumpe allein 8000 PS. Die das drehende Rührschneidwerk von 26 t tragende, 26 m lange Leiter hat ein Gewicht von 375 t. Die elektrische Energie wird dem Bagger mittels eines 1200 m langen, gummiisolierten dreiadrigen Kabels von 3 × 250 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt und 112,7 mm Aussendurchmesser aus einer längs den Kanaluferrahrbaren 10 000-kVA-Transformerstation mit 13,2 kV zugeführt. Der Pumpenmotor wird mit dieser Spannung betrieben, während für den Schneidkopfmotor und die Umformergruppen der Hilfsbetriebe Transformierungen auf 2400 und 600 V vorgesehen sind. Der Bagger ist nicht selbstfahrend. Vor- und Zurückholen wird entsprechend dem Arbeitsprogramm mittels Winden und Haltepfählen bewerkstelligt. «Electrical Digest, Toronto» vom Mai 1953 enthält eine ausführliche Beschreibung dieser interessanten Baumaschine, die während den Abnahmeprüfungen Steinblöcke bis zu 450 kg auf die Deponie förderte.

**Passerelle aus Spannbeton in Poitiers.** Ueber die Passerelle des Rocs, welche mit total 340 m Länge und in acht ungleichen Öffnungen den Bahnhof von Poitiers überquert, entnehmen wir dem «Génie Civil» vom 1. Januar 1953 folgende Einzelheiten. Auf Grund einer offenen Konkurrenz war die Lösung in vorgespanntem Beton vorgezogen worden. Der 5 m breite Fussgängersteg besteht aus zwei Doppel-T-Trägern, die oben durch die Fahrbahnplatte verbunden sind. Jede Öffnung, deren längste 51 m beträgt, wurde als einfacher Balken konstruiert. Die Trägerhöhe misst durchwegs rd. 2 m. Behelfsmässige Zwischenpfeiler, die den Bahnbetrieb nicht beeinträchtigen, trugen das Montagegerüst und erlaubten somit ein Betonieren an Ort und Stelle. Bei der Vorspannung nach dem System Freyssinet wird im allgemeinen die ganze Kraft erst nach mehreren Tagen in einem Arbeitsgang eingeleitet, was u. a. zu anfänglichen Schwindrissen führt. Auf Anordnung der SNCF musste dann zur Verhütung dieser Risse die Vorspannkraft stufenweise eingeleitet werden, was einen beträchtlichen Arbeits- und Materialaufwand zur Folge hatte, der sich nach der Meinung der Unternehmer nicht lohnt (!). Belastungsproben ergaben einen Elastizitätsmodul des Betons von  $E = 600\,000 \text{ kg/cm}^2$ .

**Der Autotunnel unter der 179. Strasse in New York,** der im Aufsatz über den Wagenburgtunnel in Stuttgart mehrfach erwähnt wurde (Nr. 36 und 37), wird in «Le Génie Civil» vom 1. September 1953 kurz beschrieben. Er ist 800 m lang und weist einen Verkehrsraum von  $6,7 \times 4,25 \text{ m}$  auf. Eine Querlüftung mit Einblasung der Frischluft von beiden Seiten hart über der Fahrbahn und Absaugung oben sorgt für genügend Sicht und Reinheit der Tunnelluft. Die Ventilationszentrale befindet sich in einem Gebäude über der Tunnelmitte. Der neue Tunnel ergänzt denjenigen unter der 178. Strasse, der 1940 eröffnet wurde; in jedem Tunnel wird nur in einer Richtung gefahren.

**VDI-Fachtagung «Antriebsselemente».** Die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Konstruktionsingenieure (ADKI) im Verein Deutscher Ingenieure (VDI) und die Fachgemeinschaft «Getriebe und Antriebsselemente» im VDMA veranstalten vom 29.

bis 31. Oktober 1953 im Haus der Technik in Essen eine Fachtagung mit dem Untertitel: «Riementreibe, Kettentriebe, Kupplungen». Sechs Fachvorträge sind den Riementreiben, vier den Kettentrieben und wiederum sechs den Kupplungen gewidmet. Aus der Schweiz wird Prof. A. Leyer, ETH, Zürich, über Neuerungen auf dem Gebiete des Riemenantriebes berichten. Anmeldungen sind an die Fachgemeinschaft Getriebe und Antriebsselemente im VDMA, Düsseldorf-Oberkassel, Lueg-Allee 63/65, zu richten, die auch Auskünfte erteilt.

**Ehrung des Basler Schifffahrtspioniers Rudolf Gelpke.** Am 24. August 1953 fand die feierliche Enthüllung der vom Bildhauer Alexander Zschokke geschaffenen, in Bronze gegossenen Büste von Rudolf Gelpke vor dem Verwaltungsgebäude der Basler Rheinschifffahrt Aktiengesellschaft statt. Wir beglückwünschen die BRAG, die dieses Denkmal hat errichten lassen, zu ihrer schönen Tat, durch die sie einen von der SBZ (Vorschlag C. J. in Bd. 115, S. 84) schon lange gehegten Wunsch erfüllte und die der mutige Vorkämpfer der Rheinschifffahrt bis Basel im Hinblick auf die gewaltige und stets noch wachsende Bedeutung dieses Verkehrsweges voll verdient hat.

**Eisenbetonbogenbrücke bei Moneto im Centovalli.** Diese Brücke, deren Lehrgerüst wir auf S. 580 letzter Nummer gezeigt hatten, weist eine Spannweite des grossen Bogens von 68 m (nicht 168 m) auf, bei einer Gesamtlänge von 100 m. Im Scheitel beträgt die Bogenhöhe 35 cm, im Kämpfer 55 cm. Die Träger der 3 m breiten Fahrbahn messen im Querschnitt  $32 \times 120 \text{ cm}$ ; einseitig ist ein 80 cm breiter Gehweg angeordnet. Die Kosten der von Ing. W. Krüsi (Lugano) projektierten Brücke werden rd. 350 Fr./m<sup>2</sup> hor. Fläche erreichen.

**Die alte Hauensteinlinie der SBB** (Olten-Läufelfingen-Sissach) ist elektrifiziert worden. Aus diesem Anlass, und da gleichzeitig hundert Jahre verflossen sind, seit der erste Spatenstich für diese Stammlinie getan worden ist, veranstaltet die Kreisdirektion II der SBB heute eine bescheidene Feier mit Extrafahrt und Mittagessen in Läufelfingen.

## NEKROLOGE

† **Walter Giger**, Dipl. El.-Ing., von Brugg, geb. am 18. Dez. 1895, ETH 1915 bis 1920, ist am 25. Sept. in seinem Heimatort infolge Herzlähmung gestorben. Unser G. E. P.-Kollege war 1924 bis 1939 in den USA auf dem Gebiet der Bahntraktion tätig, leistete dann bis 1945 Aktivdienst in der Schweiz und war seit 1947 Consulting and Executive Engineer for Railway Equipments der Allis Chalmers Mfg. Co. in Milwaukee Wis.

† **Anton Pestalozzi**, Arch. S. I. A., G. E. P., von Zürich, geb. am 26. Febr. 1885, Eidg. Polytechnikum 1903 bis 1908, Architekt in Männedorf, Teilhaber der Firma Pestalozzi, Schucan & Ziegler, als langjähriger Präsident der Kommission für Hochbau-Normalien um den S. I. A. in besonderer Masse verdient, ist am 23. Sept. mitten aus einem Leben voller Arbeit abberufen worden.

† **Albert Froelich**, Arch. S. I. A., Inhaber eines Architekturbureau in Brugg und Zürich, ist am 23. Sept. in seinem 78. Lebensjahr einem Herzschlag erlegen.

## BUCHBESPRECHUNGEN

**Theorie des Stahlbetons.** Band I: Bemessung und Spannungsnachweis. Von Prof. Dr. Ing. K. K a m m ü l l e r. 144 S., 147 Abb., mit Sondermappe enthaltend 29 Tabellen und Tafeln. Karlsruhe 1952, Verlag C. F. Müller. Preis geb. 23 DM.

Dieser Band I der Theorie des Stahlbetons behandelt die Festigkeitslehre des Verbundquerschnittes und bringt in seinem knappen Umfang ungewöhnlich viel. Dabei wird der Stoff klar, rasch und frisch dargestellt, voller Freude am Schaffen des Bauingenieurs, der sich nicht unwürdig an die Formel binden will, sondern durch passende Berechnungsmethoden frei und verantwortungsvoll seine Aufgabe zu lösen wünscht. In diesem Sinne ist besonders die Aufnahme und gute Darstellung der Berechnung beim Bruch ( $n$ -freie Biegungstheorie) zu begrüssen. Der Inhaber des Lehrstuhles für Massivbau an der TH Karlsruhe ist dabei überzeugt, dass die Bruchtheorie der Wirklichkeit viel besser als die  $n$ -Methode entspricht, klar und einfach ist, eine bessere Materialausnutzung ermöglicht, und dass sie sich bald allgemein durchsetzen wird. Besonders zu