

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 35/36 (1900)
Heft: 18

Inhaltsverzeichnis

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: 23.01.2026

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

INHALT: Graphische Methode der Berechnung des flachen Fussringes räumlicher Fachwerke. — Das Elektricitätswerk der Société des Forces motrices de l'Avançon in Bex (Waadt). IV. (Fortsetzung statt Schluss). — Wettbewerb für eine evangelische Kirche in Rorschach. I. — Miscellanea: Solothurn-Münster-Bahn. Asynchrone Motoren auf der Pariser

Weltausstellung. Magnalium. Grosse Dampfmaschinen. Eine elektrische Eisenbahn von Kairo nach den Pyramiden von Gizeh. Brennbarer Beton. — Konkurrenz: Ueberbauung des Bellevaux-Areals in Lausanne. Bauten für die Basler Gewerbe-Ausstellung 1901. — Nekrologie: † Felix Jasinski. — Vereinsnachrichten: G. e. P.; Stellenvermittlung.

Graphische Methode der Berechnung des flachen Fussringes räumlicher Fachwerke.

Von † Professor Felix Jasinski in Petersburg.¹⁾

§ 1. Es ist bekannt, dass jedliches System steifer Stäbe²⁾, welches ein in der Ebene oder im Raume liegendes, geschlossenes, mit Gelenken in den Stützpunkten versehenes Polygon bildet, geometrisch veränderlich ist, d. h. bei konstanter Länge der Stäbe seine Winkel verändern kann.

Wenn man aber das Polygon der Bedingung unterordnet, dass alle seine Eckpunkte ohne Reibung längs unbeweglichen Graden aa, bb, \dots (Fig. 1), ohne sich von ihnen zu entfernen, gleiten können, so wird dieses System geometrisch unveränderlich und statisch bestimmbar.³⁾

Mit andern Worten, dieses System behält das Gleichgewicht unter Einwirkung jeglicher, auf die Eckpunkte des Polygons wirkender, aktiver Kräfte, wobei die Spannungen in den Stäben und die Reaktionen der Stützpunkte aus den Gleichungen der Statik bestimmt werden können.

Die analytische Berechnung des obigen Systems ist im Prinzip mit keinen besonderen Schwierigkeiten verknüpft, erfordert jedoch in Wirklichkeit bei grosser Seitenanzahl recht komplizierte Berechnungen.

In vorliegender Abhandlung geben wir eine rein graphische Methode der Berechnung eines in einer Ebene liegenden, mit Gelenken und gleitenden Stützpunkten versehenen Polygons und eine übersichtliche Methode der Kontrolle, ob die Determinante der Gleichungen des Gleichgewichtes eines derartigen Polygons nicht gleich Null sei. Zum Schluss führen wir noch einige Daten an, wie man die Gleitlinien des mit Scharnieren versehenen Polygons richten muss, um Spannungen in der auf dem Polygon basierenden Konstruktion in Folge gleichmässiger Temperaturveränderung zu verhüten.

§ 2. Betrachte man das in der Fläche liegende, mit längs den Geraden aa, bb, \dots gleitenden Gelenken versehene Polygon (Fig. 4 A). In den Eckpunkten

¹⁾ Leider ist der Verfasser vor der Drucklegung obigen Artikels gestorben. (Siehe den Nachruf auf Seite 198 dieser Nummer).

²⁾ Mit mehr als drei Seiten.

³⁾ Mit Ausnahme einiger besonderer Fälle, in denen die Determinante der Gleichgewichts-Gleichungen gleich Null ist. So zum Beispiel: Bei Anordnung der Gleitlinien in der Richtung der Bisektoren in einem regelmässigen Polygon mit gerader Seitenanzahl (Fig. 2). Oder bei Anordnung in einem beliebigen, in der Ebene oder im Raume liegenden Polygon der Gleitlinien aa, bb, \dots (Fig. 3) senkrecht zu den Flächen ON_1, ON_2, \dots , welche sich längs einer gemeinsamen Geraden O schneiden; die Determinante ist im letzteren Falle gleich Null, wie daraus hervorgeht, dass das Moment der Stützpunkts-Reaktionen, welche in den Flächen ON_1, ON_2, \dots liegen, in Beziehung auf die Achse O gleich Null ist, was für beliebige äussere aktive Kräfte im allgemeinen nicht zutrifft.

wirken die Kräfte R_1, R_2, \dots ¹⁾ in beliebiger Richtung im Raum; man zerlege jede dieser Kräfte in zwei Komponenten V_1, V_2, \dots senkrecht zur Ebene des Polygons, und P_1, P_2, \dots in der Ebene des Polygons. Die Komponenten V_1, V_2, \dots wirken direkt auf die Auflager, die Komponenten P_1, P_2, \dots rufen die Spannungen S_1, S_2, \dots in den Stäben I, II und die Reaktionen N_1, N_2, \dots in der Ebene des Polygons, senkrecht zu den Gleitlinien aa, bb, \dots hervor.

Das Polygon kann man als ein freies, in einer Ebene liegendes und mit Gelenken versehenes System betrachten, welches sich in Gleichgewicht bei Einwirkung folgender äusserer Kräfte befindet: bekannter P_1, P_2, \dots und der Größe nach unbekannter N_1, N_2, \dots Ein derartiges Polygon ist augenscheinlich ein Seilpolygon für das System von Kräften $P_1, N_1, P_2, N_2, \dots$

Benutzen wir diese Eigenschaft unseres Polygons zur Bestimmung der Reaktionen N_1, N_2, \dots und der Spannungen

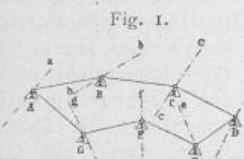


Fig. 1.

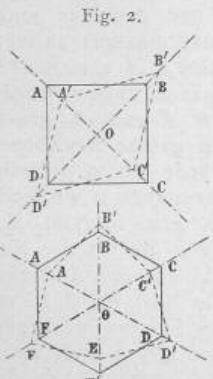


Fig. 2.

Stützpunkten versehenen Polygons und eine übersichtliche Methode der Kontrolle, ob die Determinante der Gleichungen des Gleichgewichtes eines derartigen Polygons nicht gleich Null sei. Zum Schluss führen wir noch einige Daten an, wie man die Gleitlinien des mit Scharnieren versehenen Polygons richten muss, um Spannungen in der auf dem Polygon basierenden Konstruktion in Folge gleichmässiger Temperaturveränderung zu verhüten.

§ 2. Betrachte man das in der Fläche liegende, mit längs den Geraden aa, bb, \dots gleitenden Gelenken versehene Polygon (Fig. 4 A). In den Eckpunkten

¹⁾ Leider ist der Verfasser vor der Drucklegung obigen Artikels gestorben. (Siehe den Nachruf auf Seite 198 dieser Nummer).

²⁾ Mit mehr als drei Seiten.

³⁾ Mit Ausnahme einiger besonderer Fälle, in denen die Determinante der Gleichgewichts-Gleichungen gleich Null ist. So zum Beispiel: Bei Anordnung der Gleitlinien in der Richtung der Bisektoren in einem regelmässigen Polygon mit gerader Seitenanzahl (Fig. 2). Oder bei Anordnung in einem beliebigen, in der Ebene oder im Raume liegenden Polygon der Gleitlinien aa, bb, \dots (Fig. 3) senkrecht zu den Flächen ON_1, ON_2, \dots , welche sich längs einer gemeinsamen Geraden O schneiden; die Determinante ist im letzteren Falle gleich Null, wie daraus hervorgeht, dass das Moment der Stützpunkts-Reaktionen, welche in den Flächen ON_1, ON_2, \dots liegen, in Beziehung auf die Achse O gleich Null ist, was für beliebige äussere aktive Kräfte im allgemeinen nicht zutrifft.

wirken die Kräfte R_1, R_2, \dots ¹⁾ in beliebiger Richtung im Raum; man zerlege jede dieser Kräfte in zwei Komponenten V_1, V_2, \dots senkrecht zur Ebene des Polygons, und P_1, P_2, \dots in der Ebene des Polygons. Die Komponenten V_1, V_2, \dots wirken direkt auf die Auflager, die Komponenten P_1, P_2, \dots rufen die Spannungen S_1, S_2, \dots in den Stäben I, II und die Reaktionen N_1, N_2, \dots in der Ebene des Polygons, senkrecht zu den Gleitlinien aa, bb, \dots hervor.

Das Polygon kann man als ein freies, in einer Ebene liegendes und mit Gelenken versehenes System betrachten, welches sich in Gleichgewicht bei Einwirkung folgender äusserer Kräfte befindet: bekannter P_1, P_2, \dots und der Größe nach unbekannter N_1, N_2, \dots Ein derartiges Polygon ist augenscheinlich ein Seilpolygon für das System von Kräften $P_1, N_1, P_2, N_2, \dots$

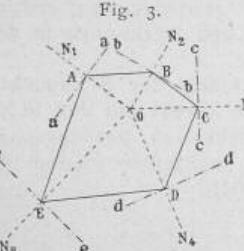


Fig. 3.

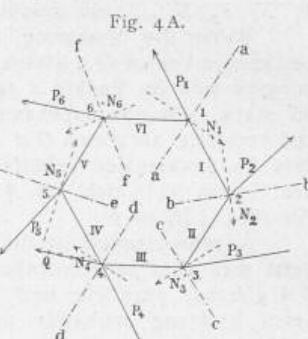
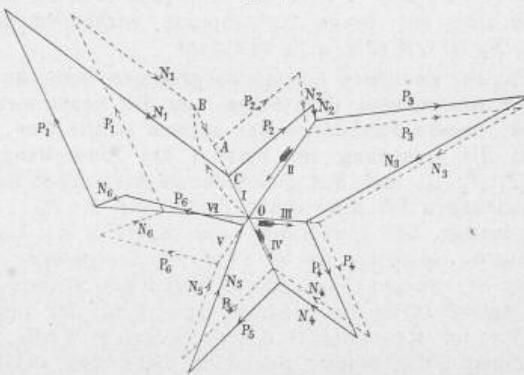


Fig. 4 A.

Benutzen wir diese Eigenschaft unseres Polygons zur Bestimmung der Reaktionen N_1, N_2, \dots und der Spannungen

Fig. 4 B.



Setzen wir fürs erste den Fall, dass keine der Gleitlinien aa, bb, \dots perpendikular den im selben Knotenpunkt sich treffenden Stäben sei, oder mit anderen Worten, dass keine der Reaktionen in die Richtung eines in diesem Punkte angeschlossenen Stabes falle.

Fig. 4 C.

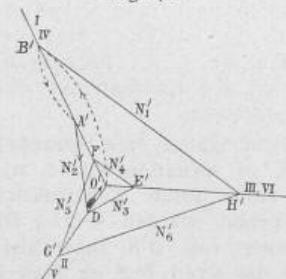


Fig. 4 D.



In diesem Falle genügt es zur Konstruktion des entsprechenden Warinjon'schen Kräfte-Polygons samt Pol und Strahlen, wenn eine der Spannungen S in einem beliebigen Stab bekannt ist.

Aus dem beliebig gewählten Pol O (Fig. 4 B) ziehe man unbegrenzte Strahlen $O I, O II, \dots$ parallel den Stäben des Polygons. Setze man willkürlich den Fall, dass der Stab I gedehnt und die Kraft in ihm gleich $O A$ sei.

Zur Konstruktion des Kräftepolygons ziehe man aus

¹⁾ In Fig. 4 A sind die Projektionen P_1, P_2, \dots der Kräfte R_1, R_2, \dots auf die Ebene des Polygons angegeben.