

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 11/12 (1888)
Heft: 25

Artikel: Kräfteplan eines Fachwerkbogens mit festem Auflager, auf welchen die Fahrbahn durch radial stehende Pfosten abgestützt ist
Autor: Mantel, Gustav
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-15029>

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: 09.02.2026

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

ergebniss zeigte sich jedoch als gering, indem k nur zwischen 0,393 und 0,41 schwankte bei Druckhöhen von 0,18 bis 0,034 m. Stellen wir nun die beobachteten und berechneten Werthe tabellarisch zusammen, so erhalten wir folgende Versuchsergebnisse:

Versuchs- Nummer	Überfall-Druckhöhe h in m	Wassermenge p. Sec. q in l	Gefälle H in m	Disponible Arbeit in P S, N_{d}	Aufgelegtes Bremsgewicht G in kg	Touren per Minute n	Reibungsarbeit in P S, N_{r}	Effective Leistung in P S, N_{e}	Wirkungsgrad in Procenten	Bemerkungen
I.	0,173	62,79	159,6	133,6	100,08	384	2,85	104,9	78,5	Voller Einstromungs- querschnitt, normales Gefälle. Tourenzahle verändert
II.	0,172	62,24	161,6	133,7	92,88	404	3,02	100,5	75,2	
III.	0,173	62,79	160,6	134,4	81	434	3,28	91	67,7	
IV.	0,174	63,34	160	135,2	71,88	454	3,46	81,7	60,4	Voller Einstromungs- querschnitt, norm. Gef. Controlversuche.
V.	0,170	61,17	161,3	131,52	96,71	384	2,86	100,3	76,3	
VI.	0,171	61,71	162,3	133,5	91,50	404	3,02	98,6	73,9	
VII.	0,172	62,24	162,2	134,6	84,5	424	3,19	93,8	69,7	Voller Einstromungsquer- schnitt. Gefälle bei Stillstand der grossen Turbine.
VIII.	0,179	66,03	175,1	154,2	102	414	3,07	115,3	74,8	
IX.	0,180	66,6	174,9	155,3	94,5	434	3,24	110,2	71	
X.	0,179	66,03	174,9	154	85,5	454	3,42	101,9	66,2	

Rieter & Co. gebaute Anlage wurde s. Z. auch durch Herrn Professor Schröter gebremst und es sind die Resultate ausführlich in der Zeitschrift des Ver. deutscher Ing., Band XXVI veröffentlicht.)

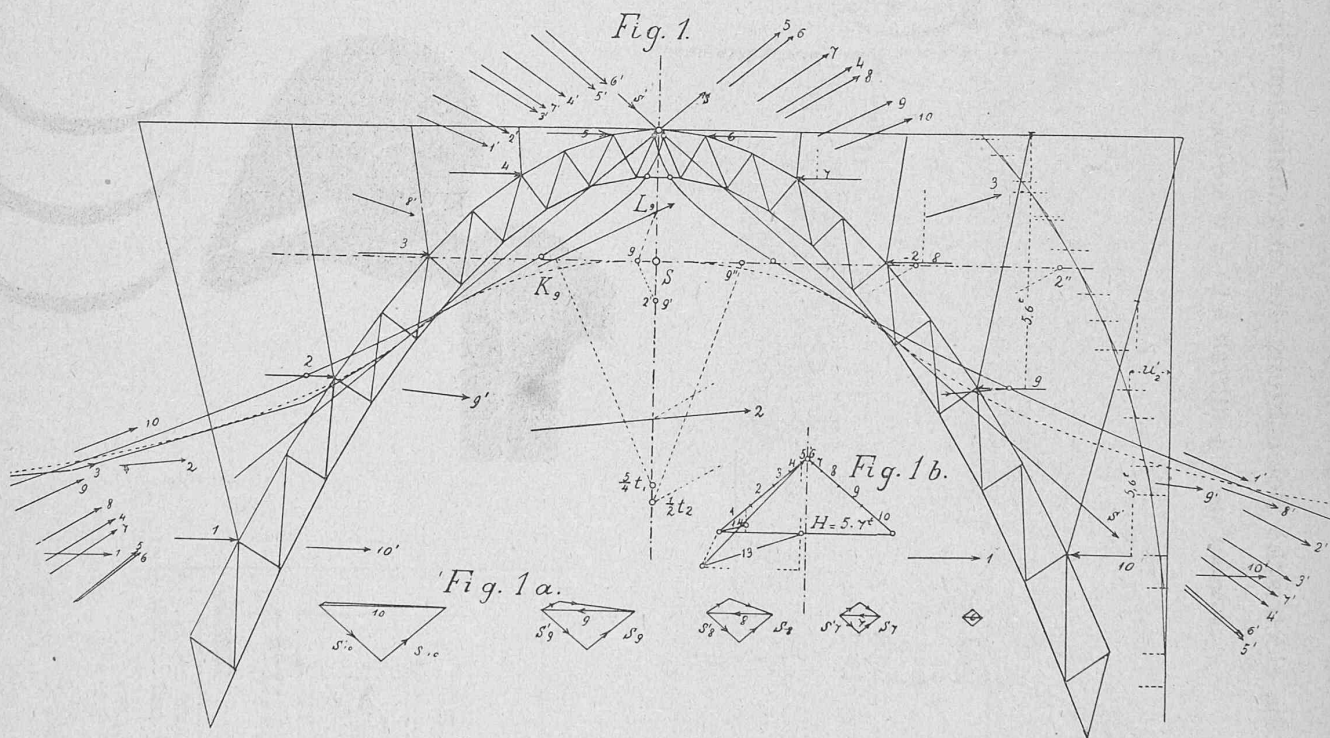
Durch diese Versuche ist aber auch der Beweis erbracht, dass selbst bei so hohen Gefällen und daraus resultirenden aussergewöhnlichen Wassergeschwindigkeiten (bis zu 60 m per Secunde) bei richtiger Construction ein eben so hoher Wirkungsgrad erreicht werden kann, als bei mittleren Gefällsverhältnissen, während viele Constructeure glauben, bei derartigen Anlagen sich mit ungefähr 60% Wirkungsgrad begnügen zu müssen, wie bei Tangentialrädern.

Kräfteplan eines Fachwerkbogens mit festem Auflager, auf welchen die Fahrbahn durch radial stehende Pfosten abgestützt ist.

Von Ingenieur *Gustav Mantel*.

I.

Um die Resultate der in Nr. 16 dieses Bandes gegebenen Entwicklung über den elastischen Bogen an



Masstab für die Längen 1 : 300, für die Höhen 1 : 100.

Beim Maximalwirkungsgrad von 78,5% war die Tourenzahl 384, bei einem Gefälle von 159,6 m. Es war somit die günstigste Umfangsgeschwindigkeit am innern Umfang des Laufrades $0,43 \sqrt{2gH}$, während der Constructeur seinen Berechnungen $0,45 \sqrt{2gH}$ zu Grunde gelegt hatte.

Es ist unmöglich für eine neue Turbine die günstigste Umfangsgeschwindigkeit zum Vorneherein durch Rechnung genau festzustellen, da es eben unmöglich ist, die Reibungswiderstände, welche die Geschwindigkeiten beeinflussen, genau zu ermitteln. Es ist nun zweckmässig, bei Festsetzung der Tourenzahl eher etwas zu hoch zu gehen, damit der Wirkungsgrad nicht rasch abnimmt, wenn in Folge vermehrter Kraftbedürfnisse die Turbine zeitweilig etwas langsamer zu laufen beginnt. Betreffend die Zuverlässigkeit der oben notirten Versuchsdaten bemerkt Herr Professor Schröter: „Bei der, durch keine Störung unterbrochenen, grossen Regelmässigkeit des Verlaufes der einzelnen Versuche dürfen dieselben einen hohen Grad von Genauigkeit beanspruchen, und es ist mit den Ergebnissen derselben der Beweis geliefert, dass die untersuchte Turbine der ältern Anlage ebenbürtig zur Seite gestellt werden kann.“

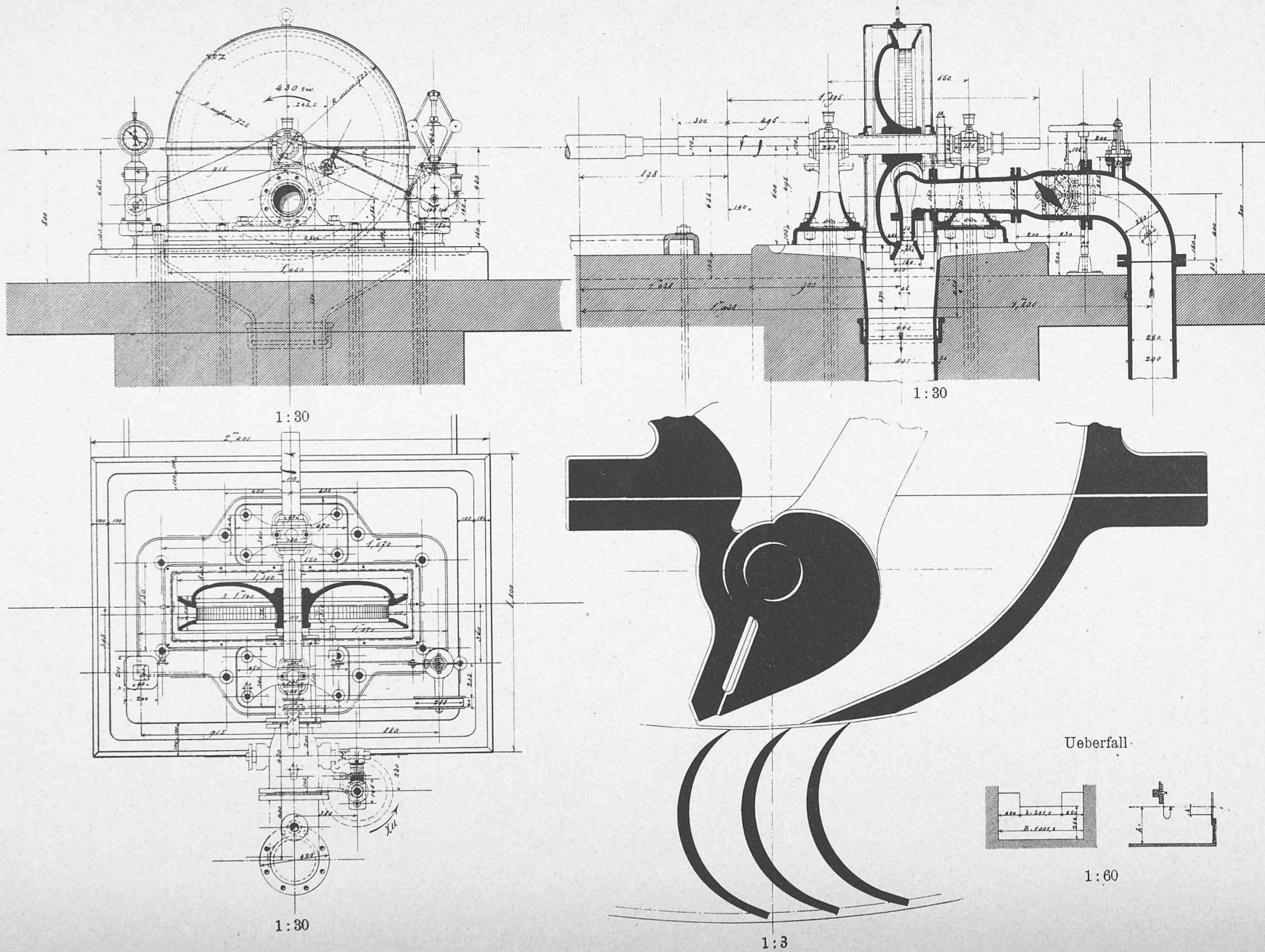
(Diese ältere, ebenfalls von der Firma Joh. Jacob

einem Beispiel practisch zu verwenden, soll der Kräfteplan eines sogenannten unversteiften Fachwerkbogens, auf welchen die die Fahrbahn belastenden Gewichte durch radial, besser gesagt normal zur Bogenaxe stehende Pfosten übertragen sind, erläutert werden. Zur Untersuchung wurde der auf der ersten Tafel von Prof. Ritter's mehrfach citirtem Werk dargestellte Bogen einer Strassenbrücke gewählt, und dies hauptsächlich darum, weil ich dann alle diejenigen Constructionen, welche zur Kämpferdruck- und Umhüllungscurve für senkrechte Kräfte führen, als bekannt voraussetzen darf, diese Linien, die in beistehender Fig. 2 punktirt eingetragen sind, also als gegeben betrachten kann. Der erste Theil der Aufgabe fällt damit weg, und es bleiben nur noch die zwei weitem zu lösen übrig, nämlich erstens Kräfteschnitt und Umhüllungscurve für horizontal wirkende Kräfte zu suchen, und zweitens die diesen horizontalen Kraftcomponenten entsprechenden Kämpferdrücke zusammen zu setzen mit den von den senkrechten Kraftcomponenten herrührenden. Das erstere ist in Fig. 1 geschehen.

Während in Fig. 2 der Bogen in seinen natürlichen Grössenverhältnissen dargestellt ist, wurde er in Fig. 1 dreimal in die Höhe verzogen, wodurch eine zu der ersteren

Turbine von 100 HP für die electrische Beleuchtung der mechanischen Bindfadenfabrik Immenstadt,

construirt von J. J. RIETER & Co in Winterthur.



Seite / page

leer / vide /
blank

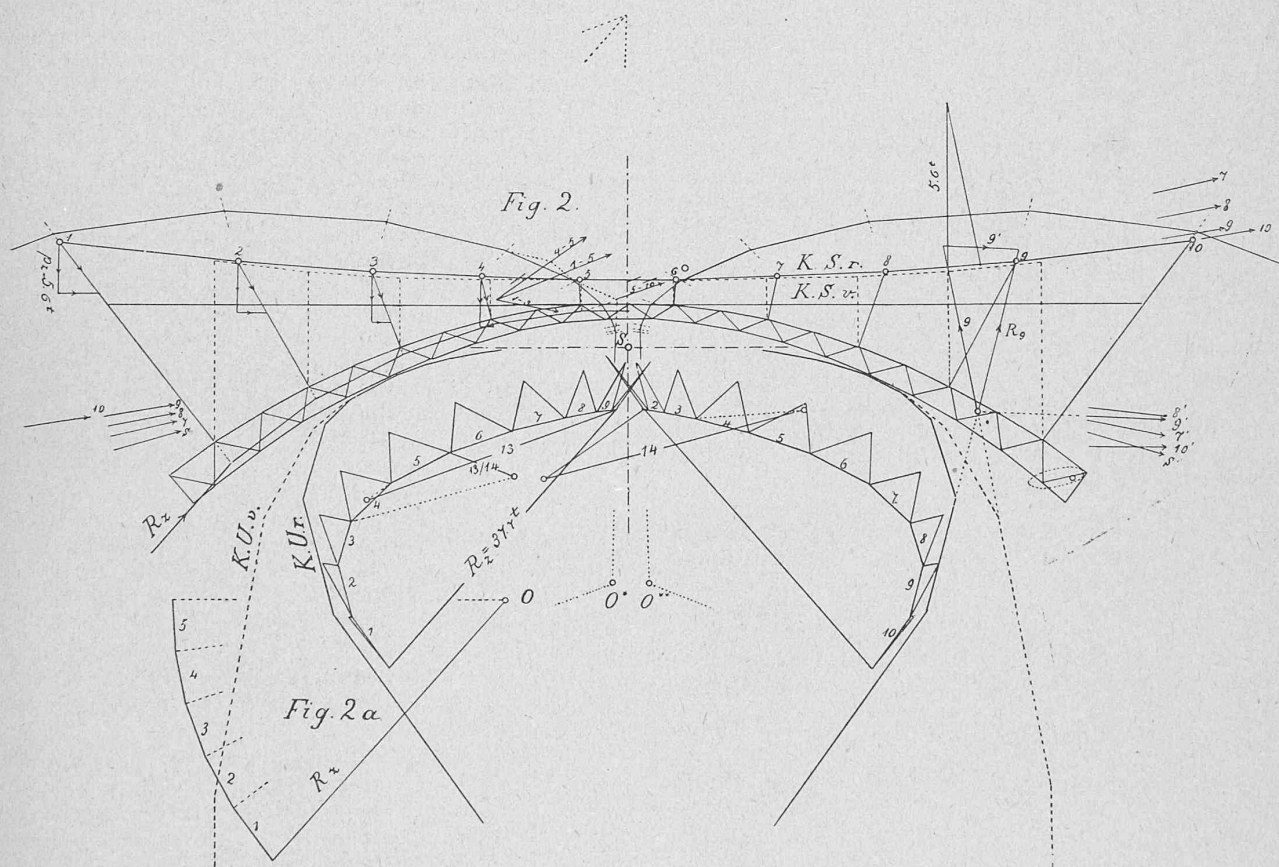
affine Figur entstand, deren Affinitätsaxe die Scheiteltangente ist. Diese Verzerrung ist durchaus nothwendig, weil die Kämpferdrücke für horizontale Kräfte und diese selbst meist nur kleine Winkel mit einander bilden, deren Schnitte daher unsicher werden, während sie in der überhöhten Figur alle wünschbare Schärfe erlangen.

In erster Linie waren nun die nöthigen Seilpolygone zu construiren. Es musste aber darauf verzichtet werden, dieselben, soweit sie in Ritters Tafel schon enthalten sind, in Fig. 1 wiederzugeben, da diese hiedurch überladen worden wäre. Es konnte dies um so eher geschehen, als im ersten Theil vorliegender Arbeit diese Seilpolygone schematisch dargestellt wurden, und nun leicht in genannter Tafel, deren Dimensionen sich zu den Längendimensionen unserer Fig. 1 und 2 verhalten wie 3:2, zu erkennen sind. Unser erstes Seilpolygon ist dort als zweites bezeichnet. Indem man die durch S' gehende letzte Seilpolygonseite ver-

am rechten oder linken Bogentheil angreift; bei den u_2' dagegen fallen die beiden Werthe zusammen.

In Bezug auf die weiter angewandten Poldistanzen ist zu bemerken, dass unser erstes Seilpolygon mit einer Poldistanz $C = \frac{1}{2}G$, das zweite mit $C' = G$ und der erwähnten $C_4 = 20 \text{ mm}$, das vierte endlich mit $C = \frac{1}{2}G$ und $C_2 = 15 \text{ mm}$, immer im Masstab der Ritterschen Tafel gemessen, construirt wurde.

Aus den Grössen u_1' , u_2' , u_3' und den den Trägheitsmomenten des ganzen Bogens proportionalen t_1 und t_2 , die gleichfalls aus Ritters Tafel zu entnehmen sind, müssen nun die Axabschnitte der Kämpferdrücke, d. h. die Längen KS und LS gebildet werden. Wenn man mehrfach verschiedene Poldistanzen zur Construction der Seilpolygone verwandt hat, geht man wohl am besten auf die ursprüngliche Entstehungsweise dieser Ausdrücke zurück. Nach den oben gemachten Angaben über die angewandten Poldistanzen



Masstab für die Längen und Höhen 1:300.

längert, kann man die u_1' auf den horizontalen Kraftlagen 10, 9, 8 u. s. w. abgreifen. Ähnlich erhält man aus dem vierten Seilpolygon (von uns mit der nämlichen Nummer bezeichnet) die u_3' . Das neu zu zeichnende dritte Polygon dagegen, welches die u_2' liefert und auf der Tafel als sechstes zu bezeichnen wäre, ist in Fig. 1. dargestellt. Es wurde erhalten, indem man die Abschnitte der Seiten des ersten Seilpolygons der Tafel auf der verticalen Schwerpunktsaxe, (in welchem die Gewichte $\frac{\Delta S}{Fa^2}$ vertical wirkten) in den nämlichen Knotenpunkten horizontal wirken lässt. Als Poldistanz wurde $C_4 = 20 \text{ mm}$ gewählt. Das Polygon ist so dargestellt, dass die vorwärts gehenden Seiten ausgezogen, die rückwärts gehenden weggelassen wurden. Im Uebrigen kann betreffs der Bildung der Gewichte $\frac{\Delta S}{Fa^2}$ für das Kräftepolygon u. s. w. auf die Beschreibung in Ritters Werk verwiesen werden. Die u_1' und u_3' treten für jede Lage der horizontalen Kraft doppelt auf, je nachdem die Kraft

sind die drei Bewegungen des Schwerpunktes S zu schreiben

$$\delta = P \cdot C \cdot u_1'; \quad k = P \cdot C' \cdot C_4 \cdot u_2'; \quad b = P \cdot C \cdot C_2 \cdot u_3'.$$

Die Trägheitshalbmesser finden sich aus den Trägheitsmomenten dividirt durch das Gewicht G des ganzen Bogens,

$$\text{also } i_1^2 = \frac{C' C_1 t_1}{G}; \quad i_2^2 = \frac{C \cdot C_2 t_2}{G},$$

wo C_1 den zweiten zur Construction von t_1 benutzten Horizontal-schub bedeutet und von Prof. Ritter gleich 50 mm gewählt wurde.

Setzt man die Werthe der verschiedenen Poldistanzen in die Ausdrücke

$$KS = i_1^2 \frac{\delta}{k} \quad \text{und} \quad LS = i_2^2 \frac{\delta}{h} \quad \text{ein,}$$

$$\text{so folgen} \quad KS = \frac{\frac{5}{4} t_1 \cdot u_1'}{u_2'} \quad \text{und} \quad LS = \frac{\frac{1}{2} t_2 \cdot u_1'}{u_3'}$$

Die graphische Bildungsweise dieser Ausdrücke ist für die Kräftelagen 2 und 9 angedeutet. Vom Schwerpunkt

aus sind auf der Abscissenaxe nach links aufgetragen die u_1' (mit 9 und -2 bezeichnet), auf der Ordinatenaxe nach abwärts $\frac{5}{4} t_1$, $\frac{1}{2} t_2$ und die u_2' (mit $2'$ und $9'$ bezeichnet und zusammenfallend, weil das Seilpolygon III in sich selbst zurückläuft), endlich auf die Abscissenaxe nach rechts die u_3' (mit $2''$ und $9''$ bezeichnet). Aus den angedeuteten ähnlichen Dreiecken erhält man auf den Axen die Punkte K_9 , L_9 und K_2 , L_2 und durch deren Verbindung die den Kräftelagen 9 und 2 entsprechenden Kämpferdrücke 9 und 2 des linksseitigen Auflagers. Indem man dies für alle Kräftlagen durchführt, ergibt sich das System der Kämpferdrücke des linken Auflagers, die durch die Pfeile 1—10 in der Nähe dieses Auflagers und rechts vom Scheitel festgelegt sind. Die Kämpferdrücke für das rechte Auflager werden, wie früher erklärt, gefunden durch Umklappen der linksseitigen Kämpferdrücke um die vertikale Schwerpunktsaxe und Vertauschen der Nummern für symmetrische Kräfte. Diese Reactionen sind durch die Pfeile 1'—10' angedeutet. — Dieses ganze doppelte System von eingezeichneten Kämpferdrücken entspricht der Lage und dem Richtungsinne nach horizontal wirkenden Kräften, die über den ganzen Bogen als von rechts nach links wirkend angenommen sind. Da aber die Horizontalkräfte auf der linken Bogenhälfte entgegengesetzten Sinn haben, so muss man sich das System der beidseitigen Kämpferdrücke ergänzt denken durch ein zweites System, welches aus dem ersten durch einfaches Umkehren der Pfeilrichtungen erhalten wird.

Je zwei Kämpferdrücke schneiden sich mit der sie erzeugenden horizontalen Kraft in einem Punkt der Kräfteschnittlinie ($K.S.b$). Diese gleicht, wie erwähnt, einer Neil'schen Parabel. Ihre Spitze liegt im Scheitel der Schwerpunktsaxe des Bogens und über derselben bildet sich eine im wirklichen Bogenscheitel tangierende Schleife; die Kämpferdrücke von in diesen beiden Scheiteln angreifenden Kräften gehen wieder durch diese Punkte. — Die Umhüllungskurve der Kämpferdrücke ($K.U.b$), welche zur bessern Unterscheidung punktiert wurde, tangiert die horizontale Schwerpunktsaxe im Schwerpunkt selbst, berührt hierauf, nach unten sich wendend die Kräfteschnittlinie, besitzt in der Reaction s der im Scheitel angreifenden Kraft eine Wendetangente, schneidet die Kräfteschnittlinie und nähert sich dann asymptotisch der Bogensehne, indem für das Auflager selbst Kraft und Reaction zusammenfallen müssen. Die Kräfteschnittlinie dagegen schneidet die Bogensehne in der Entfernung der halben Spannweite. Das den umgekehrten, von links nach rechts wirkenden äussern Kräften entsprechende System von Kämpferdrücken liefert die rechtsliegende symmetrische Hälfte der Umhüllungskurve.

Mittels dieser beiden Curven lassen sich in bekannter Weise die ungünstigsten Belastungsarten für die einzelnen Bogenglieder finden, doch gehört dies nicht zu unserer jetzigen Aufgabe. Wir haben die horizontalen Componenten der radialen Kräfte zu suchen und deren Kämpferdrücke zu bestimmen. Wir nehmen, um die innern Spannungen im Bogen mit denjenigen durch verticale Pfosten erzeugten vergleichen zu können, die senkrechte Belastung jedes einzelnen radialen Pfostens gleich und gleich der der senkrechten Pfosten an, nämlich $5,6 t$, obgleich in Wirklichkeit wegen der Zunahme der Felderlängen der Fahrbahn diese Gewichte nach den Auflagern hin wachsen müssten.

Diese verticalen Belastungen von $5,6 t$ wurden auf den Knotenpunkten der rechten Bogenhälfte in Fig. 1 im Masstab von $1\frac{1}{2} t = 10 \text{ mm}$ aufgetragen und horizontal und in die radialen Pfostenrichtungen (die natürlich in diesem dreimal in die Höhe verzogenen Bogen nicht mehr radial stehen) zerlegt. Die horizontalen Componenten wurden auf einer Bogensehne (Fig. 1 a) in doppelter Grösse abgetragen ($10 \text{ mm} = \frac{3}{4} t$) und mit Hülfe der beidseitigen zugehörigen Kämpferdrücke nach der Richtung dieser letztern zerlegt. Indem man noch den Scheitel der entstandenen Kräftedreiecke um $\frac{2}{3}$ ihres Abstandes von der Horizontalen

nach abwärts verlegt, erhält man die Kämpferdrücke für die horizontalen Kräfte in richtiger, d. h. der unverzerrten Bogenform entsprechenden Grösse und Richtung, womit der erste Theil unserer Aufgabe erledigt ist.

In Fig. 2 sind nun diese Kämpferdrücke, durch die Pfeile 6—10 und 6'—10' in ihrer richtigen Lage gegeben, zusammengesetzt mit den von den verticalen Componenten herrührenden Kämpferdrücken. Zu diesem Zwecke sind in erster Linie die diesen verticalen äussern Kräften entsprechenden Kämpferschnitt- und Umhüllungskurven (punktiert) eingezeichnet, mit den Buchstaben $K.S.v$ und $K.U.v$ bezeichnet. Mit Hülfe dieser Linien finden sich bekanntlich die einer verticalen Kraft entsprechenden Reactionen, indem man vom Schnitt der Kraft mit der Kämpferschnittlinie Tangenten an die Umhüllungskurve zieht und die verticale Kraft nach diesen Richtungen zerlegt. Die Darstellung dieser Zerlegung ist nur für den Pfosten 9 stehen gelassen, für die übrigen aber wieder weggelöscht worden. Als Verticalkraft war aufzutragen $5,6 \cdot \frac{2}{3}$, weil die Horizontalcomponente dieser Last verdoppelt worden war und überdiess alle senkrechten Dimensionen beim Uebergang auf die natürliche Bogenform dreimal zu verkleinern sind. Als Masstab für das Auftragen dieser $5,6 t$ in Fig. 2 ergibt sich (etwas complicirt wegen der photographischen Verkleinerung der Originalzeichnungen) $10 \text{ mm} = 9/4 t$. Der rechtsseitige Kämpferdruck 9 der Verticalcomponente schneidet sich mit dem rechtsseitigen Kämpferdruck 9' der Horizontalcomponente der radialen Belastung in einem Punkte, von welchem aus das Kräftedreieck 9; 9' aufgetragen wurde, dessen dritte Seite R_9 den rechtsseitigen Kämpferdruck der radialen Last in wahrer Grösse und Lage darstellt. Im Schnittpunkt von R_9 mit dem radialen Pfosten 9 wurde der Punkt 9 der neuen Kräfteschnittlinie $K.S.r$ gefunden, durch welchen Punkt noch die Mittelkraft der beiden linksseitigen Reactionen der Horizontal- und Verticalcomponente geht. Zugleich ist R_9 eine Tangente an den rechtsseitigen Arm der Kräfteumhüllungskurve $K.U.r$. Indem man nun diese Zusammensetzung der rechtsseitigen Kämpferdrücke über den ganzen Bogen hin ausführt und ferner diese Operationen für die linksseitigen Kämpferdrücke sich wiederholt denkt (was auszuführen nicht nöthig), erhält man die ganze Kräfteschnittlinie $K.S.r$ und die beiden symmetrischen Aeste der Kräfteumhüllungskurve $K.U.r$.

Die gefundene Schnittlinie $K.S.r$ für radiale Kräfte liegt meist ganz wenig über derjenigen ($K.S.v$) für verticale Kräfte; im Scheitel berühren beide die nämliche horizontale Tangente.

Die miterhaltene Umhüllungskurve ($K.U.r$) dagegen weicht bedeutender von der entsprechenden $K.U.v$ ab. Vom Scheitel aus, wo beide die horizontale Schwerpunkts tangente berühren würden, bleiben sie allerdings noch ein Stück weit zusammen, dann aber fällt die $K.U.r$ rasch nach innen ab, eine geschlossene, herzförmige Figur bildend, während die $K.U.v$ die Verticale durch das Auflager im Unendlichen berührt.

Noch ist nachzutragen, dass die Kämpferdrücke für horizontale und verticale Componente des Pfostendruckes 10 nicht genau genug auf directem Weg erhältlich sind, also auch nicht diejenige für die radiale Kraft selbst. Es ist daher der in Ritter's Werk Seite 26 erläuterte, auf das so nützliche Princip der Elementarellipsen sich gründende Weg einzuschlagen.

In der Fig. 2 ist die Centralellipse des durch die Kraft 10 abgeschnittenen Bogenstückes angedeutet, sowie der Antipol dieser Kraft 10 in Bezug auf die kleine Ellipse. Der Antipol dieses Punktes in Bezug auf die Centralellipse des ganzen Bogens ist die gesuchte Reaction für die Kraft 10. Nur nebenbei wollen wir bemerken, dass man auf dieses Verfahren eine neue und sehr einfache Bogenentheorie gründen könnte, die den Vorzug hätte, für Kräfte aller beliebigen Richtungen gleichmässig zu gelten, wenn es nur möglich wäre, die Elemente dieser Theilellipsen leicht zu bestimmen.

Nachdem die Kämpferschnitt- und Umhüllungscurve für radiale Kräfte erhalten, ist nun auch der zweite Theil unserer Aufgabe gelöst und es können in der bekannten Weise die ungünstigsten Belastungen für jedes Constructions-glied und dessen Inanspruchnahme bestimmt werden. Es ist das Verfahren ausführlich beschrieben auf Seite 45 und 46 des Ritter'schen Werkes.

In erster Linie werden zu diesem Zwecke die radialen Componenten der verticalen Belastungen $p\lambda = 5, 6^t$, welche letztere im Masstab von $1\text{ mm} = \frac{3}{4}^t$ jeweils unter den Punkten der Kämpferschnittlinie aufgetragen sind, nach den beiden Auflagerdrücken zerlegt und von diesen die linksseitigen und rechtsseitigen für sich zu Kräftepolygonen zusammengesetzt.

Die unterspannende Sehne in Kräftepolygonen gibt die Gesamtreaction einer Reihe von belastenden Einzelkräften in Richtung und Grösse. Ihre Lage findet sich aus den Seilpolygonen, die mit Hülfe der Kräftepolygone und der Punkte $O^* O^{**}$ als Pole, die Kämpferdrücke je eines Auflagers verbindend, construirt werden. Die unterspannende Sehne der ganzen Kräftepolygone gibt die Kämpferdrücke für Totalbelastung in Richtung und Grösse, und der Schnitt der letzten Seiten der Seilpolygone einen Punkt der wahren Lage derselben. Sie ergaben sich zu $37,7^t$ gegenüber $41,7^t$ bei verticaler Belastung. Zerlegt man sie in Vertical- und Horizontalcomponenten, so werden die ersteren $28,5^t$ statt $5,5,6^t = 28^t$, die letzteren $24,9^t$ statt $30,9^t$. Da bei symmetrischen radialen Belastungen die Horizontalcomponenten derselben sich im Bogen selbst aufheben und nicht zur Wirkung nach Aussen gelangen, so müssen die Horizontalschübe um den Betrag dieser Horizontalcomponenten der radialen Kräfte geringer werden, und da letztere in unserm Fall für jede Bogenhälfte $5,7^t$ ausmachen (siehe Fig. 1_b), so ist die obige Differenz von $30,9 - 24,9 = 6^t$ mit einer für den allzu kleinen Masstab der Zeichnung befriedigenden Genauigkeit erklärt. Um ca. 6^t ist also bei Totalbelastung der Horizontalschub auf die Widerlager geringer als bei vertical stehenden Pfosten. Auch in den Bogenschenkeln ist die pressende Kraft geringer, nach dem Scheitel zu aber gleicht sie sich allmählig aus, und der Scheitel selbst ist für beide Belastungsarten gleich stark gepresst. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Ueber die Bildung von Petroleum hat Prof. Mendeleeff eine von der jetzt herrschenden abweichende Theorie aufgestellt. Während man bis jetzt Petroleum für ein Zersetzungsproduct Kohle bildender Stoffe hielt, ist der oben genannte Gelehrte, nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, der Ansicht, dass das Petroleum lediglich aus Wasser entstehe, welches die Erdkruste durchdringt und mit glühenden Kohlenverbindungen von Metallen, insbesondere von Eisen, in Berührung kommt. Das Wasser wird in seine Bestandtheile, Sauerstoff und Wasserstoff zerlegt; der erstere vereinigt sich mit dem Eisen, während das Wasserstoffgas sich mit dem Kohlenstoff verbindet und in höhere Regionen aufsteigt, wo es theils zu Mineralöl verdichtet wird, theils in gasförmigem Zustande verbleibt, um dann an einer beliebigen Stelle zu entweichen. Wenn die Annahme von Mendeleeff richtig und im Erdinnern ein genügender Vorrath von Kohlenverbindungen mit Metallen ist, so kann das Petroleum fast in unbegrenzter Menge erzeugt werden und noch Brennstoff liefern, wenn unsere Kohlenfelder längst erschöpft sind. Mendeleeff hat seiner Ansicht dadurch eine wesentliche Stütze verliehen, dass er Petroleum in ganz ähnlicher Weise hergestellt hat, wie er den Vorgang in der Natur vollzogen vermuthet.

Tramway in Bern. Am 14. dies fand unter dem Vorsitz von Herrn Gerichtspräsident Sessler die constituirende Generalversammlung genannter Actiengesellschaft statt. Das Actiencapital beträgt 250 000 Fr., wovon 25% einbezahlt sind; im Ferneren werden für 200 000 Fr. Obligationen ausgegeben, so dass das gesammte verfügbare Capital vorläufig 450 000 Fr. beträgt. Herr Ingenieur *G. Anselmier* anbot sich, das ganze Unternehmen für die Summe von 410 000 Fr. auszuführen, und es wurde von ihm ein bezüglicher Uebernahmsvertrag à forfait vorgelegt. In Folge der bevorstehenden Uebernahme der Arbeiten trat Herr Anselmier als Verwaltungsrath zurück und es wurde

an dessen Stelle Herr Ingenieur *Moritz Probst* gewählt. Auf Ende künftigen Jahres hofft man den Betrieb des Berner Tramways eröffnen zu können.

Münster in Bern. Die Bürgergemeinde der Stadt Bern hat in ihrer Sitzung vom 12. December einstimmig und ohne Discussion beschlossen, 50 000 Fr. an den projectirten Ausbau des Münsters beizutragen, welcher Betrag auf fünf Jahre vertheilt werden soll. Das Unternehmen ist nun, wie den „Basler Nachrichten“ mitgeteilt wird, durch die hochherzige Opferwilligkeit von Behörden und Privaten soweit gesichert, dass bis 1891, in welchem Jahre die Feier des siebenhundert-jährigen Bestehens der Stadt in Aussicht genommen ist, wenigstens das Achteck des Thurmes bis zum Beginn des durchbrochenen Helmes fertiggestellt werden kann.

Reiche Steinkohlenlager in der Krim sind unlängst aufgedeckt worden, die in einer Entfernung von 6 km vom Kosmo-Damianow'schen Kloster und dem Jagdschlösschen bei Tschardikalan gelegen sind. Nach den mit diesen Kohlen angestellten Versuchen haben sich dieselben als sehr gut erzeugt; sie sollen mit den dunkelbraunen schottischen Kohlen am meisten Aehnlichkeit haben.

Die Eisenbahnstrecke Renan-Chaux-de-fonds, welche 3,6 km lang ist und gegenüber der bisherigen Linie eine Abkürzung von 2,3 km gewährt, wurde am 16. dies eröffnet. Der Bau war verhältnissmässig kostspielig, da zwei Tunnels von 1618 und 230 m zu durchbrechen waren.

Schweizerische Centralbahn. In seiner Sitzung vom 18. dies genehmigte der Verwaltungsrath der S. C. B. den Entwurf für den Umbau des Bahnhofes in Bern, der eine durchgehende Geleiseanlage vorsieht und einen Credit von 2 320 000 Fr. erfordert. Ferner wurde ein Credit von 400 000 Fr. für die Vermehrung des Rollmaterials (Anschaffung von 2 Locomotiven, 6 Personen- und 36 Güterwagen) und ein solcher von 40 000 Fr. für die Ausrüstung aller schnellfahrenden Züge mit der Westinghouse-Bremse bewilligt.

Concurrenzen.

Nationaldenkmal für Kaiser Wilhelm I. in Berlin. Nachdem die Geldmittel zu dieser Preisbewerbung vom deutschen Bundesrath und Reichstag beinahe einstimmig bewilligt worden sind, ist vorauszusehen, dass die Ausschreibung bald erfolgen werde. Was die näheren Bestimmungen dieses Wettbewerbes anbetrifft, so hat die deutsche Bauzeitung in Erfahrung gebracht, dass dieselben, sofern sie wirklich zur Anwendung gelangen sollten, dazu geeignet wären, eine allgemeine Missstimmung zu erregen. Es soll nämlich nicht nur jedem Theilnehmer an der Bewerbung die Pflicht auferlegt werden, seinen Entwurf durch mehrere Modelle darzustellen, sondern es soll für letztere auch eine solche Durchführung in den Einzelheiten und ein solcher Masstab vorgeschrieben werden, dass beispielsweise von dem als Haupttheil des Denkmals anzunehmenden Reiterstandbild ein Modell in der Höhe von 3 Meter verlangt wird. Dass hiedurch die Concurrenz auf wenige Bewerber beschränkt würde, ist klar, denn nicht mancher Architect wird Gelegenheit haben, sich mit einem Bildhauer zu vereinigen, und noch viel weniger werden sich viele Bewerber dazu entschliessen können, eine Summe von mindestens 10 000 Fr. und einen unverantwortlichen Aufwand an Zeit und Kraft an eine ungewisse Hoffnung zu setzen. Das genannte Fachblatt bringt mit Rücksicht hierauf die Anregung, es möchte von den deutschen Künstlern an massgebender Seite der Wunsch geäußert werden, dass nochmals ernsthaft geprüft werde, ob das in Aussicht genomene Vorgehen richtig sei, oder ob es nicht gerathener wäre, eine Doppelbewerbung zu veranstalten, zunächst eine solche allgemeiner Art für einfache Skizzen und sodann einen zweiten, engeren Wettkampf unter den Künstlern, die sich in jener ersten Bewerbung ausgezeichnet haben.

Kron- und Wandleuchter für electricisches Licht. Die Actiengesellschaft für Bronzewaaren und Zinkguss in Berlin schreibt zur Gewinnung von Entwürfen von Kron- und Wandleuchtern für electricisches Licht eine *allgemeine* Preisbewerbung aus. Termin: 31. Januar 1889. Zur Vertheilung gelangen sechs Preise von 100 bis 300 Mark, zusammen 1200 Mark. Das Preisgericht besteht aus den HH. Arch. Grossheim, Director Krätke, Bildhauer Lessing, Prof. Schütz und Hofdecorateur Voigts in Berlin.

Scheffeldenkmal in Carlsruhe. (Bd. XI S. 168). Von 17 eingesandten Entwürfen wurden diejenigen der HH. Prof. *Adolf Heer*, Prof. *Volz* und Bildhauer *Volke*, sämmtliche in Carlsruhe, ausgezeichnet.