Zur Ermittlung der Schnittpunkt bei gekreuzten Diagonalen

Autor(en): **Kinkel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **47/48 (1906)**

Heft 17

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-26093

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Zur Ermittlung der Schnittpunkte bei gekreuzten Diagonalen.

Herr Ingenieur F. Kliewer hat auf Seite 51 dieses Bandes die Formeln für die Längen der Teilstücke gekreuzter Streben angegeben für den Fall, dass die einen Endpunkte auf der gleichen Wagrechten liegen. Auch wenn die vier Knotenpunkte ganz allgemein liegen, ergibt sich ein ganz einfacher Ausdruck für die gesuchten Strecken.

Es ist nämlich nach nebenstehender Abbildung 1, worin die gleichen Bezeichnungen gewählt worden sind, wie im frühern Aufsatze:

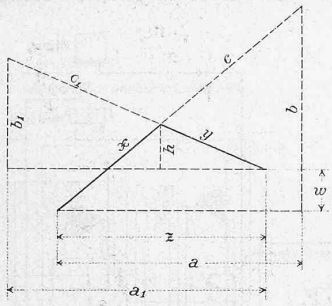

Abb. 8.

$$x = (h + w)\,\frac{c}{b} \text{ und } y = h\,\frac{c_1}{b_1}$$

Daraus folgt zunächst:

$$h = x\,\frac{b}{c} - w = y\,\frac{b_1}{c_1},$$

$$x = y\,\frac{b_1 \cdot c}{b \cdot c_1} + w\,\frac{c}{b}$$

$$y = x\,\frac{b \cdot c_1}{b_1 \cdot c} - w\,\frac{c_1}{b_1}.$$

Ferner ist:

$$z = x\,\frac{a}{c} + y\,\frac{a_1}{c_1}.$$

Setzt man in diese Gleichung den eben gefundenen Wert für y, so erhält man:

$$z = x\,\frac{a}{c} + x\,\frac{b \cdot a_1}{b_1 \cdot c} + w\,\frac{a_1'}{b_1'}\;;$$

mit $b_1 c$ vervielfacht und geordnet:

$$x\,(a \cdot b_1 + b \cdot a_1) = z \cdot b_1\,c + w \cdot a_1 \cdot c.$$

$$x = c \cdot \frac{z \cdot b_1 + w\,a_1}{a \cdot b_1 + b \cdot a_1}.$$

Dagegen x eingesetzt, gibt:

$$z = y\,\frac{b_1 \cdot a}{b \cdot c_1} + w\,\frac{a}{b} + y\,\frac{a_1}{c_1}\;;$$

$$y\,(b_1 \cdot a + a_1 \cdot b) = z \cdot b \cdot c_1 - w \cdot a \cdot c_1$$

$$y = c_1\,\frac{z \cdot b - w \cdot a}{a \cdot b_1 + b \cdot a_1}.$$

Man erkennt sofort die grosse Aehnlichkeit mit der Grundformel des frühern Artikels, da nur das Glied mit w dazu gekommen ist.

Dagegen dürfte der letzte Absatz, „dass eine parabolische Ueberhöhung der Brücken auf die Diagonalen und ihre Kreuzungspunkte einen weit grössern Einfluss hat, als auf die Gurtungen", doch wohl nur auf das ganz spezielle Näherungsverfahren sich beziehen, wobei die Knotenpunkte einfach lotrecht verschoben werden, ohne dass die Längenänderungen der Gurtstäbe berücksichtigt werden, die eine wagrechte Verschiebung der Knotenpunkte hervorrufen. Geht man genau wissenschaftlich vor, so werden die Träger in der Werkstatt so zusammengelegt, dass sie bei einer bestimmten Belastung (meist Eigengewicht und die Hälfte oder Dreiviertel der angenommenen grössten Betriebslast) genau die der Berechnung zugrunde gelegte Form haben. Dies lässt sich aber nur erreichen, wenn das verzerrte geometrische Netz durch einen Williotschen Verschiebungsplan oder auf eine andere Methode ermittelt worden ist. Der Einfluss der Verschiebungen der Knotenpunkte auf die Strebenabschnitte ist dann unbedeutend, ruft aber doch ganz nennenswerte Nebenspannungen hervor, sodass nur dringend empfohlen werden kann, die Strebenabschnitte aus dem unverzerrten Netze zu bestimmen, die halbe Längenänderung der Streben den Abschnitten zuzuschlagen und die Kreuzungspunkte auf der Montage mit Zwängungsspannung zu vernieten.

Nehmen wir ein Viereck mit den Seitenlängen von 4000 und 3000 *mm* und den Strebenlängen von 5000 *mm*, Abbildung 2, und setzen voraus, dass die Gurte und Streben mit 0,500 t/cm^2 beansprucht, die Pfosten aber spannungslos seien und der Untergurtstab festgehalten werde. Dann muss das Rechteck in der stark ausgezogenen Form zusammengebaut werden, um unter der Belastung in die genaue, fein gezeichnete Form überzugehen. Da die lotrechten Katheten gleich sind, so ist Formel III des Herrn Kliewer anzuwenden und es wird:

$x = 2999{,}25 \cdot 5001{,}25 : 6000 = 2500{,}00$ *mm*,

$y = 2999{,}25 \cdot 4998{,}75 : 6000 = 2498{,}75$ *mm*.

Durch die Längenänderung unter der Belastung geht aber x über in: $x' = 2500{,}00 - 0{,}63 = 2499{,}37$ (Verkürzung) und y in $y' = 2498{,}75 + 0{,}62 = 2499{,}37$ *mm* (Verlängerung).

Der Kreuzungspunkt würde also je 0,63 *mm* in der Richtung der Streben gemessen vom theoretischen entfernt sein. Sein Abstand von den theoretisch geraden Streben beträgt dann $f = 0{,}625 \cdot 4000 : 5000 = 0{,}50$ *mm*. Um dieses *unbedeutende* Mass werden also die Diagonalen ausgebogen.

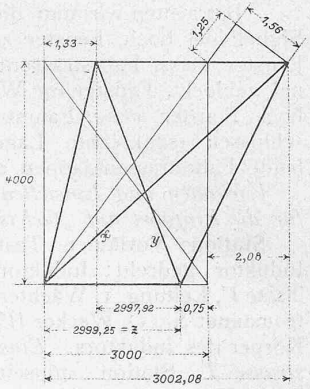

Abb. 2.

Nimmt man die Breite der Streben zu 8 *cm* an, also für die Druckstrebe rund ein Dreissigstel der Knicklänge, ferner, dass die Knotenpunkte vollständig gelenkig angeschlossen seien, so ergibt sich die Nebenspannung nach der Formel: $\sigma = f \cdot 6 \cdot E \cdot b : l^2$ zu:

$\sigma = 0{,}5 \cdot 6 \cdot 2000 \cdot 8 : 250\,000 =$ **0,192** t/cm^2. Sind die Gurte sehr steif, was in der Regel der Fall ist, und sind starre Knotenverbindungen vorhanden, so steigt die Nebenspannung auf das Doppelte, auf **0,384** t/cm^2, also auf fast ebenso viel als die Grundspannung beträgt.

Diese hohe Nebenspannung dürfte daher wohl auch die Ursache sein, dass in Feldern mit gekreuzten schlaffen Diagonalen aus doppelten Flacheisen das „Klappern" auftritt, indem die gedrückten Ränder ausknicken und so in Berührung kommen.

Benrath, den 16. Februar 1906.

Ingenieur *Md. Kinkel.*

Miscellanea.

Das geplante Zentralbibliothekgebäude in Zürich. Aus dem dem Kantonsrate vorgelegten Beschluss-Entwurf des Regierungsrates für den Kaufvertrag betreffend die Liegenschaft «zum Berg» für die Zwecke der Zentralbibliothek[1]) entnehmen wir, dass für den Bau, zu dem an freiwilligen Beiträgen bereits etwa 360 000 Fr. zugesichert sind, von der kantonalen Baudirektion generelle Bauprojekte ausgearbeitet wurden. Als Bauplätze kamen namentlich in Frage: 1. Das Areal an der Rämistrasse, zwischen dem kantonalen Physikgebäude und der Augenklinik. 2. Der sogenannte Amthausplatz bei der Predigerkirche. 3. Die Stockarsche Liegenschaft «zum Berg» an der Künstlergasse. «Von diesen Plätzen», führt die Regierung in der Weisung aus, «fällt der zuerst genannte ausser Betracht, da er für die Hochschulbauten benutzt werden muss. Der Amthausplatz, Eigentum der Stadt Zürich, böte ausser der zentralen Lage namentlich den Vorteil, dass nicht der ganze verfügbare Raum auf einmal überbaut werden müsste, mithin die sukzessive Erstellung der nötigen Lokalitäten möglich wäre. Dagegen wäre eine spätere Erweiterung nur denkbar durch Aufwendung grosser Summen für den Ankauf bestehender Gebäude. Diese Rücksichten, sowie die Wünsche der hauptsächlichsten Spender von freiwilligen Beiträgen, es sollte für das Bibliothekgebäude ein in möglichster Nähe der wissenschaftlichen Lehranstalten gelegener Bauplatz gewählt werden, sprechen für die Erwerbung des Stockarschen Anwesens «zum Berg». Die günstig gelegene Liegenschaft mit Zugängen von der Künstlergasse, von der Schienhutgasse und vom Hirschengraben, umfasst 5200 m^2. Der Kaufpreis beträgt mit darauf stehenden Gebäuden 280 000 Fr. Für spätere Erweiterungen kann das Pfrundareal an der Schienhutgasse verwendet werden.

Einsturz der Bahnhofhalle Charing-Cross in London.[2]) Nach der nun abgeschlossenen behördlichen Untersuchung ist dieser Unfall, der bei der vielfachen Verwendung ähnlicher Bahnhofhallen in England grosse Be-

[1]) Bd. XLVII, S. 164.
[2]) Bd. XLVI, S. 297.