

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 69/70 (1917)  
**Heft:** 7

## **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:** 21.02.2026

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

INHALT: Notiz über Kräftezusammensetzungsfür und Schwerpunkt. — Das Suvrettahaus bei St. Moritz. — Die Verhinderung des Rostens der Eiseneinlagen im Eisenbeton. — Die nationale Bedeutung der schweizerischen Gaswerke. — Miscellanea: Rollklappbrücke über den Trent bei Keadby. Eidgenössische Technische Hochschule. Versuche über den Rollwiderstand eines Automobilwagens auf verschiedenen

Strassenbelägen. Simplon-Tunnel II. Ausbau der Inn-Wasserkräfte. Ueber Brennstoff- und Oelersparnis. — † E. J. Constam. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein: Protokoll-Auszug; Mitteilungen des Sekretariates. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafeln 13 und 14: Das Suvrettahaus bei St. Moritz.

Band 69.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 7.

## Notiz über Kräftezusammensetzungsfür und Schwerpunkt.

Von A. Kiefer in Zürich.

Wenn die beiden gerichteten Strecken  $AP$ ,  $BQ$  (Abbildung 1) zwei Kräfte darstellen und die Linien  $AC$ ,  $QR$  parallel zu  $PB$  und die Linien  $BC$ ,  $PR$  parallel zu  $AQ$  gezogen sind, so ist  $CR$  die resultierende Kraft von  $AP$  und  $BQ$ .<sup>1)</sup> Projiziert man nämlich die Kräfte  $AP$ ,  $BQ$  parallel zu  $PB$  auf  $CR$ , so ist die Summe der Projektionen gleich  $CR$  und wenn man die Kräfte  $AP$ ,  $BQ$  parallel zu  $AQ$  auf  $CR$  projiziert, so ist die Summe der Projektionen ebenfalls gleich  $CR$ ; ferner ist  $\triangle CAP = \triangle CAB = \triangle CQB$  und  $\triangle RAP = \triangle RQP = \triangle RQB$ .

In gleicher Weise ist  $DE$  die Resultierende von  $AB$ ,  $PQ$ . Die Linien  $OC$ ,  $AB$  halbieren sich gegenseitig, ebenso  $OR$ ,  $PQ$ ; folglich ist die Resultierende  $CR$  parallel zu  $M_1 M_2$ , doppelt so gross und von  $O$  doppelt so weit entfernt wie  $M_1 M_2$ . Ebenso ist  $DE$  parallel  $M_3 M_4$ , doppelt so gross und in doppeltem Abstände von  $O$ . Wird umgekehrt eine Kraft  $CR$  in zwei Komponenten  $AP$ ,  $BQ$  zerlegt und verbindet man die Mitte  $M_1$  ihrer Anfangspunkte mit der Mitte  $M_2$  der Endpunkte, so ist diese Linie parallel zur Resultierenden und halb so gross.

Die Figur enthält zwei Tripel von parallelen Geraden  $DAC$ ,  $POB$ ,  $RQE$  und  $DPR$ ,  $AOQ$ ,  $CBE$ .

Auf jeder der sechs Geraden liegen drei, durch die Buchstaben bezeichneten Punkte. Diese neun Punkte bilden die Ecken von sechs Dreiecken, derart, dass jede Ecke eines Dreieckes auf einer andern Geraden desselben Tripels liegt und das Dreieck auf beiden Tripeln vorkommt, nämlich:

$DOE$ ,  $DBQ$ ,  $ABR$ ,  $APE$ ,  $CPQ$ ,  $COR$ .

Aus dem Grunde, dass jedes Dreieck seine Ecken auf den drei Geraden beider Tripel hat (z. B.  $ABR$  auf  $DC$ ,  $PB$ ,  $RE$  und zugleich auf  $AQ$ ,  $CE$ ,  $DR$  und ebenso  $PQC$  u. s. f.), müssen alle diese sechs Dreiecke denselben Schwerpunkt  $S$  haben. Jeder von den neun Punkten ist eine gemeinsame Ecke für zwei der sechs Dreiecke (z. B.  $A$  von  $ABR$  und  $APE$ ); die der gemeinsamen Ecke gegenüberliegenden Seiten der zwei Dreiecke bilden die Diagonalen eines Parallelogramms (z. B. gehört zu  $A$  das Parallelogramm  $PBER$ ; zu  $O$  gehört  $DCER$ ) und der gemeinsame Schwerpunkt  $S$  liegt auf jeder der neun Linien, die von je einem der neun Punkte nach dem Diagonalschnittpunkt des zugehörigen Parallelogramms gehen und teilt sie im Verhältnis von 2:1. Jeder von den neun Punkten ist der Schnittpunkt von zwei der sechs Tripel-Geraden und das zugehörige Parallelogramm wird von den vier andern Geraden gebildet, von denen keine durch den Punkt geht. Die neun Diagonalschnittpunkte der neun Parallelogramme bilden eine zur Figur der zwei Tripel ähnliche und für  $S$  als Ähnlichkeitspunkt ähnlich gelegene Figur. Aus diesem Grunde haben auch die Dreiecke  $O'M_1 M_2$ ,  $O'M_3 M_4$ , u. s. f. den Punkt  $S$  zum Schwerpunkt.<sup>2)</sup> Dieser ausgezeichnete Punkt  $S$  ist zugleich der Schwerpunkt des Viereckes  $ABQP$ . Das Viereck wird nämlich durch die Diagonale  $AQ$  in zwei Dreiecke

$ABQ$ ,  $APQ$  geteilt, die sich verhalten wie  $BO:OP$ ; bringt man diese Linien parallel und in gleicher Grösse als Kräfte nach den Ecken jedes der zwei Dreiecke, so muss der Schwerpunkt des Viereckes auf der Resultierenden der drei gleich grossen, parallelen Kräfte  $CD$ ,  $BP$ ,  $ER$  liegen. Ebenso muss die Resultierende der drei parallelen, unter einander gleichen Kräfte  $CE$ ,  $AQ$ ,  $DR$  durch den Schwerpunkt des Viereckes gehen. Nun liegen die Ecken aller sechs Dreiecke auf beiden Gruppen der parallelen Kräfte und folglich schneiden sich die zwei Resultierenden der zwei Kräftegruppen im gemeinsamen Schwerpunkt aller Dreiecke, der also zugleich der Schwerpunkt des Viereckes ist. Uebrigens geht die Resultierende von  $CD$  und  $ER$  durch  $O'$  und verhält sich zu  $BP$  wie 2:1; die Resultierende von allen drei Kräften  $CD$ ,  $ER$ ,  $BP$  teilt also  $OO'$  im Verhältnis von 2:1. Ebenso geht die Resultierende von  $CE$  und  $DR$  durch  $O'$  und verhält sich zu  $AQ$  wie 2:1; die Resultierende der drei Kräfte  $CE$ ,  $DR$ ,  $AQ$  teilt also ebenfalls  $OO'$  im Verhältnis von 2:1, d. h. der Punkt  $S$ , der  $OO'$  im Verhältnis 2:1 teilt, und welcher der Schwerpunkt der Dreiecke  $OCR$ ,  $ODE$  und damit auch der andern vier Dreiecke ist, ist zugleich der Schwerpunkt

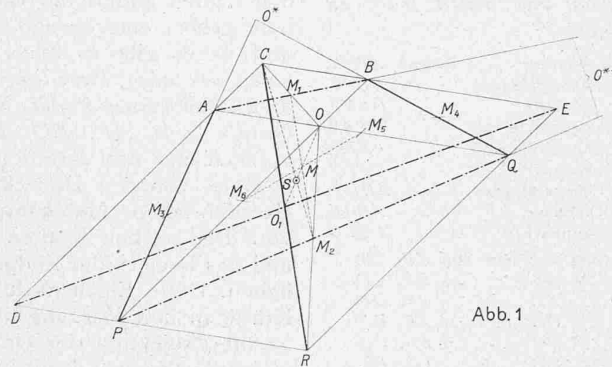


Abb. 1

des Viereckes  $ABQP$ . Hebt man von den neun Punkten die vier Punkte  $C$ ,  $D$ ,  $R$ ,  $E$  speziell hervor, so müssen die Linien von ihnen nach den Mitten  $M_2$ ,  $M_4$ ,  $M_1$ ,  $M_3$  der Seiten des Viereckes  $ABQP$  durch seinen Schwerpunkt  $S$  gehen; dieser spezielle Fall drückt den bekannten Satz von Edmond Henry über den Schwerpunkt des Viereckes aus.<sup>3)</sup> Zieht man von  $O'$  die Parallelen zu den Diagonalen  $AQ$ ,  $BP$  des Viereckes, so werden die Diagonalen in  $M_5$ ,  $M_6$  halbiert;  $O'O$  und  $M_5 M_6$  halbieren sich gegenseitig und es ist  $OM:MS = 3:1$ . Als Mitte von  $M_5 M_6$  ist  $M$  der Schwerpunkt der vier Punkte  $A$ ,  $B$ ,  $Q$ ,  $P$  und daher auch die Mitte von  $M_1 M_2$  und  $M_3 M_4$ . Der Schwerpunkt eines Viereckes wird gefunden, indem man den Schnittpunkt  $O$  seiner Diagonalen mit dem Schwerpunkt  $M$  seiner vier Ecken verbindet und diese Linie um  $1/3$  verlängert.

Die Abbildung 1 weist noch andere Vierecke von der Eigenschaft des Viereckes  $ABQP$  auf; die Ecken dieses Viereckes liegen auf den Seiten des Parallelogramms  $CDRE$ , das von vier der sechs Tripelgeraden gebildet wird. Die zwei andern Tripelgeraden schneiden die Gegenseiten des Parallelogramms in den Gegenecken des Viereckes und bilden seine Diagonalen. Betrachtet man eine Seite des Viereckes und die umgekehrte Gegenseite,  $AP$  und  $BQ$ , oder  $AB$  und  $PQ$ , als Kräfte, so ist ihre Resultierende die eine oder andere Diagonale  $CR$  oder  $DE$  des Parallelogramms. Der Schwerpunkt des Viereckes ist der ausgezeichnete Punkt  $S$ . Diese Eigenschaften gelten in gleicher Weise für jedes der neun Parallelogramme, die von je vier

<sup>2)</sup> Man kann noch andere derartige Dreiecke angeben. Z. B. die Dreiecke über jeder der 18 Seiten der neun Parallelogramme als Grundlinien; die Spitzen dieser 18 Dreiecke fallen auf die sechs Tripelgeraden und entstehen dort durch Vertauschen der Abschnitte. Ferner Dreiecke, von denen zwei Seiten auf je zwei Tripelgeraden, oder auf je zwei Diagonalen fallen.

<sup>3)</sup> Gysel, J., Zur Konstruktion des Schwerpunktes einer ebenen Vierecksfläche, Beilage zum Jahresbericht des Gymnasiums Schaffhausen für 1894/95. S. 6.

<sup>1)</sup> Schweiz. Bauzeitung, Bd. 43, Nr. 6 (vom 6. Februar 1904).