Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 71/72 (1918)
Heft: 25

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: 11.12.2025

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

INHALT: Ueber die Scheitelkurve der Stephenson-Umsteuerung. — Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1917. — Ideen-Wettbewerb für die Ausgestaltung der Stadtgebiete an den beiden Seeufern in Luzern. — Nutzbarmachung der Wasserkräfte im Thurgebiet. — Miscellanea: Verband schweizer. Brückenbau- und Eisenhochbau-Fabriken. Selbstentladewagen und Wagenkipper im Eisenbahn-Verkehr. Deutscher Beton-Verein. Wiederherstellung alter Makadamstrassen durch Felsenasphalt. Schweizerischer Technikerverband. Dampfturbinen von 75 000 PS. Die 100. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Ein Trajektschiff zwischen England und Frankreich. — Konkurrenzen: Wiederaufbau des Dorfes Euseigne im Wallis. Alkoholfreie Gemeindestuben und Gemeindehäuser. — Nekrologie: Max de Coulon. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Basler Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Band 71. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 25.

Ueber die Scheitelkurve der Stephenson-Umsteuerung.

Von Dr. *Fr. Dubois*, Ingenieur in Zürich.

Die Scheitelkurve der Stephenson-Umsteuerung und der mit ihr verwandten Umsteuerungen von Gooch und Allan ist ein flacher Bogen eines Kegelschnittes. Diese Eigenschaft ist längst bekannt und ist an zahlreichen Stellen Gegenstand wiederholter Behandlung gewesen.[1]) Im Folgenden möchte ich nochmals auf diese Frage zurückkommen, und einen einfachen geometrischen Beweis mitteilen, der auf den Eigenschaften der Regelflächen zweiten Grades beruht, und deshalb, als Nutzanwendung dieser im Maschinenbau nicht sehr geläufigen Gebilde, von Interesse sein dürfte.

Vorausgesetzt ist Stephenson-Umsteuerung mit offenen Stangen (für einen andern Fall ist der Beweisgang grundsätzlich derselbe).

Es bezeichnen wie üblich

r, δ, die wirkliche Exzentrizität, bezw. den Voreilwinkel,
l, die Länge der Exzenterstangen,
β_1, β_2, die mittleren Neigungswinkel, unter denen die Exzenterstangen die beiden parallel zur Steueraxe geführten Kulissen-Endpunkte schräg antreiben,
c, die halbe Kulissenlänge,
u, die Verschiebung des Kulissensteines von der Kulissenmitte.

Es werden die gleichen Vernachlässigungen und Näherungsannahmen wie in der bekannten Theorie der Umsteuerungen zugelassen.

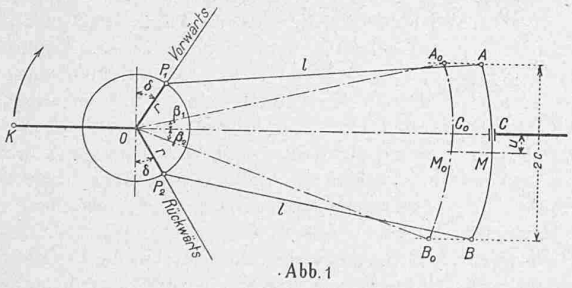

Abb. 1

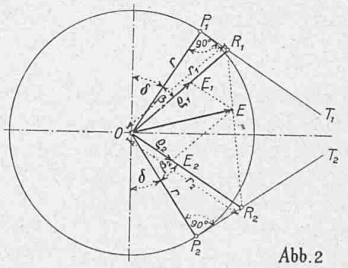

Abb. 2

Dem exzentrischen Antrieb des obern Kulissen-Endpunktes A (Abb. 1) durch das Vorwärtsexzenter entspricht das ideelle Exzenter $r_1 = \frac{r}{\cos \beta_1}$ und der Voreilwinkel $\delta + \beta_1$ und analog gelten für den Antrieb des untern Kulissen-Endpunktes B das ideelle Exzenter $r_2 = \frac{r}{\cos \beta_2}$ und der Voreilwinkel $\delta + \beta_2$. Die Bewegung des Kulissensteines ergibt sich durch algebraische Summation der beiden, von den Ausschlägen von A und B herrührenden Einzelbeträgen, sodass das Ersatzexzenter OE als Diagonale des auf den beiden Seitenexzentern $OE_1 = \varrho_1 = r_1 \frac{c+u}{2c}$ und $OE_2 = \varrho_2 = r_2 \frac{c-u}{2c}$ konstruierten Parallelogramms zu finden ist (Abb. 2). Mit Rücksicht auf die Ausdrücke für ϱ_1, bezw. ϱ_2, erkennt man sofort, dass die Beziehung

$$\frac{\varrho_1}{r_1} + \frac{\varrho_2}{r_2} = 1$$

besteht. Diese Gleichung stellt, analytisch gedeutet, in schiefwinkligen Koordinaten (Koordinatenaxen OR_1, OR_2) *eine Gerade* mit den Axenabschnitten $r_1 = OR_1$ und $r_2 = OR_2$ dar. Die Gerade R_1R_2 bestimmt in der Abb. 2 ähnliche Dreiecke EE_1R_1, EE_2R_2 und es gilt somit der Satz:

Der Endpunkt E des Ersatzexzenters liegt auf der Verbindungsgeraden R_1R_2, und teilt diese im Verhältnis

$$ER_1 : ER_2 = (c-u) : (c+u) \quad \ldots\ldots\ldots \text{(I)}$$

Innerhalb des hier gebrauchten Näherungsgrades sind aber die Dreiecke OP_1R_1 und OC_0A_0 einerseits, OP_2R_2 und OC_0B_0 anderseits, wiederum einander ähnlich (rechtwinkelige Dreiecke mit einem gleichen Spitzenwinkel β_1, bezw. β_2) und daher:

Das Teilverhältnis

$$ER_1 : ER_2 \textit{ ist auch gleich } P_1R_1 : P_2R_2 \quad \ldots\ldots \text{(II)}$$

Anderseits ist:

$$\sphericalangle R_1OR_2 = 180^0 - 2\delta - (\beta_1 + \beta_2)$$

und wegen:

$$\sin \beta_1 \cong \frac{c-u}{l} \qquad \cos \beta_1 \cong 1$$

$$\sin \beta_2 \cong \frac{c+u}{l} \qquad \cos \beta_2 \cong 1$$

$$\sin(\beta_1 + \beta_2) = \sin \beta_1 \cos \beta_2 + \cos \beta_1 \sin \beta_2 \cong \frac{2c}{l}$$

folgt, dass die Summe $(\beta_1 + \beta_2)$ unveränderlich bleibt, sodass der Winkel R_1OR_2 ein konstanter ist (im üblichen Näherungsgrad).

Wird die Kulisse aus der gezeichneten Stellung heraus verschoben, so wechseln R_1, R_2 und E ihre Lage; aber infolge des Gleichbleibens des Winkels R_1OR_2 kommt dabei folgende Eigenschaft zur Geltung (angenähert, mit Beschränkung auf den Anwendungsbereich):

Die durch die Punkte R_1, R_2 auf den Geraden T_1, T_2 beschriebenen Punktreihen sind ***einander projektivisch****, weil durch zwei* ***winkelgleiche*** *Strahlbüschel $(OR_1 \ldots)$, $(OR_2 \ldots)$ erzeugt.* (III)

Die mit (I), (II) und (III) bezeichneten Sätze führen uns unmittelbar zur Fläche zweiten Grades, auf die sich unser Beweis stützt.

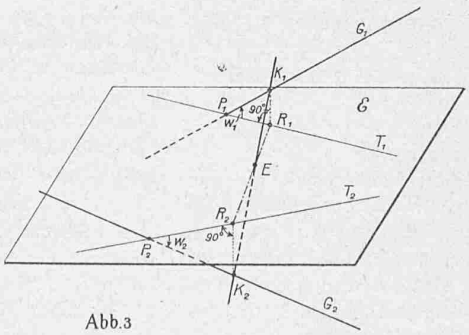

Abb. 3

Es seien zwei windschiefe Geraden G_1, G_2 im Raume gegeben, eindeutig bestimmt durch je einen Punkt, P_1, bezw. P_2 und die Winkel w_1, w_2, die diese Geraden mit ihrer Projektion T_1, bezw. T_2 auf eine beliebige durch P_1 und P_2 hindurchgehende Ebene $\mathcal{E}$ bilden. Die Winkel w_1 und w_2, von sonst willkürlichem Absolutbetrage, seien einander gleich, aber entgegengesetzt gerichtet, sodass die Geraden G_1, G_2 in zwei verschiedenen, durch Ebene $\mathcal{E}$ getrennten Halbräumen liegen (etwa G_1 oberhalb, G_2 unterhalb von $\mathcal{E}$, Abb. 3).

Wir fassen die Geraden G_1, G_2 als Träger von zwei einander *projektivischen* Punktreihen auf; K_1 und K_2 seien korrespondierende Punkte. Dann ist der geometrische Ort der Geraden K_1K_2 im Raume *eine Regelfläche zweiten Grades*, und zwar hier *ein einschaliges Hyperboloid.*

[1]) Siehe Taschenbuch „Hütte", Bd. II, Abschnitt Umsteuerungen. — Ferner *Leist*, „Die Steuerungen der Dampfmaschinen" (Berlin, Verlag von Jul. Springer) IV. Abschnitt, woselbst sich eine Literaturangabe befindet.