

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 12

Artikel: Einige Sätze über die Kettenlinie
Autor: Kiefer, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35598>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

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

nach dem Hafen und nach Port. Der im Bericht niedergelegten Variante für die Einführung der Biel-Meinsbergbahn durch Madretsch ist der Vorzug zu geben. Die Bedienung der Markthalle durch die Ueberlandbahnen ist gut, dagegen sind die Abstellgeleise ungenügend. Der Hauptmarkt im Champagnefeld ist zu weit weg vom Zentrum, die Markthalle beim Bahnhof ist praktisch gelegen. In den Vororten sind die Marktplätze nicht besonders bezeichnet, aber überall an geeigneter Stelle Dorfplätze vorhanden. Der Viehmarkt beim Schlachthof ist zweckmässig.

Das Industriegebiet ist richtig verteilt und gut abgegrenzt. Beim Personenbahnhof ist dasselbe auf das Notwendigste reduziert, wie dies wünschbar ist. Der Hafen im Bruggmoos ist gut gelegen. Sehr beachtenswert ist der Gedanke eines Industrie- und Hafen-Bahnhofes bei Brugg. Die gänzliche Aufhebung des gegenwärtigen Industriegebietes beim Schloss Nidau ist wohl kaum durchführbar, wenn auch sehr wünschenswert.

Die Bebauungsvorschläge für Biel und die Vororte sind gut. Bei Port dürfte der Brückenkopf zu einem grösseren Platz ausgebildet werden. Schön ist die Bebauung am Mett-Hügel. Mett Dorf hat in diesem Projekte wenig Beachtung gefunden. Bemerkenswert und schön durchgeführt ist die Wohnkolonie auf dem Mühelfeld-Hubel in günstiger Lage (siehe Seite 133, oben. Red.).

Für die Grünflächen ist ein schöner Zusammenhang gefunden, in den Weidteilen und im Madretsch-Moos sind sie zweckmässig zwischen Industrie- und Wohngebiet eingelegt. Der Friedhof Madretsch ist genügend erweitert; im oberen Teil des Mett-Moos ist ein ruhig und schön gelegener Friedhof für Biel-Ost, Bözingen und Mett vorgesehen. Der Flugplatz ist gut plazierte und richtig dimensioniert. Der Sportplatz beim Schloss Nidau kann leider wegen der dort vorhandenen Industriebauten in der vorgeschlagenen Weise auf absehbare Zeit nicht verwirklicht werden. Die Lagerhäuser hinter dem Personenbahnhof sind ungünstig gelegen.

Das Rathaus ist nicht am richtigen Platz. Es fällt auf, dass mit den öffentlichen Bauten nicht ein architektonisch durchgebildetes Zentrum angestrebt wurde. Das Schulhaus Madretsch ist so disponiert, dass das Geleise Reparaturwerkstätte-Gaswerk umgeschickt verlegt werden muss. Das Schulhaus Port mit der freien Rasenfläche am Kanal ist sehr gut.

Die im Bericht enthaltenen Anregungen betr. die Bebauung und Zoneneinteilung sind bemerkenswert. (Schluss folgt.)

Einige Sätze über die Kettenlinie.

Von A. Kiefer, Zürich.

1. Die Abbildung zeigt eine Kettenlinie mit dem Scheitelpunkte S und der Leitlinie $O, \pm x$; die Kettenlinie kann durch das Gleichungspaar gegeben werden

$$1. \quad x = a \operatorname{Lg} \cotg \frac{\psi}{2}, \quad 2. \quad y = \frac{a}{\sin \psi},$$

wobei $a = OS$ ist und ψ den Winkel zwischen der Kurven-Tangente in dem Punkte P und der Ordinatenstrecke PP' bedeutet.¹⁾ Ist $P'(S)$ senkrecht zur Tangente gezogen, so ist $P(S)$ gleich dem Kurvenbogen PS und $P'(S) = a$. In dem Kurvenpunkt P_1 ist ebenfalls die Tangente gelegt und $P_1'(S_1)$ senkrecht dazu gezogen; dann ist wieder $P_1'(S_1) = a$, und $P_1(S_1)$ gleich dem Kurvenbogen P_1S , und $(P)(S_1) = P(S)$ gleich dem Kurvenbogen PS , und $P_1(P)$ gleich Bogen $PP_1 = l$. Aus dem Dreieck $P_1 P_1'(P)$ folgt, wenn y, y_1 die Ordinaten von P, P_1 sind, nach dem Cosinussatz

$$l^2 = (y_1 - y)^2 + 4 y_1 y \sin^2 \frac{\psi - \psi_1}{2};$$

hierin im zweiten Glied auf der rechten Seite

$$y_1 = \frac{a}{\sin \psi_1}, \quad y = \frac{a}{\sin \psi} \text{ gesetzt}$$

$$l^2 = (y_1 - y)^2 + 4 a^2 \frac{\sin^2 \frac{\psi - \psi_1}{2}}{\sin \psi_1 \sin \psi}, \text{ und umgeformt}$$

$$l^2 - (y_1 - y)^2 = a^2 \left(\frac{\cotg \frac{\psi_1}{2}}{\cotg \frac{\psi}{2}} - 2 + \frac{\cotg \frac{\psi}{2}}{\cotg \frac{\psi_1}{2}} \right).$$

¹⁾ Schweiz. Bauzeitung, Bd. LXVI, Nr. 22 vom 27. November 1915, Bd. LXVII, Nr. 10 vom 4. März 1916 und Nr. 21 vom 20. Mai 1916.

Nun ist nach der ersten der zwei Gleichungen, die zusammen die Kettenlinie darstellen

$$\frac{\cotg \frac{\psi_1}{2}}{\cotg \frac{\psi}{2}} = e^{\frac{x_1 - x}{a}}.$$

Wenn $\frac{\cotg \frac{\psi_1}{2}}{\cotg \frac{\psi}{2}}$ konstant bleibt, so bleibt also auch $x_1 - x$

konstant und umgekehrt. Unter dieser Annahme bleibt ebenfalls $l^2 - (y_1 - y)^2 = \sigma^2$ konstant. Um die Bedeutung von σ zu erkennen, wähle man die zwei Punkte symmetrisch zur Achse; dann ist $y_1 - y = 0$ und σ ist ein Bogen der Kettenlinie, der durch den Scheitelpunkt halbiert wird und als Länge der Horizontalprojektion $x_1 - x$ hat. Bezeichnet man den Tangenten-Ordinatenwinkel im Endpunkt des Bogens mit ω , so ist $\sigma = 2 a \cotg \omega$; die konstante Länge der Horizontalprojektion ist $x_1 - x = 2 a \operatorname{Lg} \cotg \frac{\omega}{2}$. Da alle Kettenlinien ähnlich sind, so ist σ auch der vom Scheitel aus gemessene Bogen einer Kettenlinie vom Parameter $2 a$, wenn die Horizontalprojektion des Bogens die Länge $x_1 - x$ hat.¹⁾

Wenn $x_1 - x$ und σ gegeben sind, so ist die Kettenlinie bestimmt und kann konstruiert werden aus der Länge σ des Bogens, der vom Scheitelpunkt halbiert wird und gegebene Horizontalprojektion hat; zur Berechnung von a dienen die zwei Gleichungen $\sigma = 2 a \cotg \omega$, $x_1 - x = 2 a \operatorname{Lg} \cotg \frac{\omega}{2}$, in denen auch ω unbekannt ist. Man hat folgende Sätze:

Hat man bei einer Kettenlinie Bogenstücke, deren Horizontalprojektionen gleiche Länge haben, so ist das Quadrat der Bogenlänge vermindert um das Quadrat der Projektion des Bogenstücks auf eine vertikale Gerade konstant, nämlich gleich σ^2 , wo σ dasjenige Bogenstück derselben Kettenlinie bedeutet, das vom Scheitelpunkt halbiert wird und dieselbe Länge der Horizontalprojektion hat, oder wo σ das vom Scheitel aus gemessene Bogenstück einer Kettenlinie vom Parameter $2 a$ bedeutet, wenn die Horizontalprojektion des Bogenstückes wieder dieselbe gegebene Länge hat.

Verbindet man zwei Punkte, die gegebenen Horizontal-Abstand $x_1 - x$ haben, aber sonst beliebig liegen, durch einen Kettenlinienbogen l , für den $l^2 - (y_1 - y)^2$ konstant ist, so sind alle diese Bogen Stücke derselben Kettenlinie, deren Parameter a durch die zwei Gleichungen bestimmt ist $\sqrt{l^2 - (y_1 - y)^2} = 2 a \cotg \omega$, $x_1 - x = 2 a \operatorname{Lg} \cotg \frac{\omega}{2}$.

2. Aus dem Dreieck $P_1 P_1'(P)$ folgt nach dem Mollweidschen Satze

$$\begin{aligned} \frac{y_1 + y}{l} &= \cos \frac{180 - \psi - \psi_1}{2} : \cos \frac{180 - \psi + \psi_1}{2} \\ &= \sin \frac{\psi + \psi_1}{2} : \sin \frac{\psi - \psi_1}{2} \\ &= \left(\frac{\cotg \frac{\psi_1}{2}}{\cotg \frac{\psi}{2}} + 1 \right) : \left(\frac{\cotg \frac{\psi_1}{2}}{\cotg \frac{\psi}{2}} - 1 \right). \end{aligned}$$

Nun ist wie früher $\frac{\cotg \frac{\psi_1}{2}}{\cotg \frac{\psi}{2}} = e^{\frac{x_1 - x}{a}}$

und wenn bei der Kettenlinie $x_1 - x$ konstant bleibt, so bleibt auch $\frac{y_1 + y}{l} = \sigma'$ konstant. Der Wert der Konstanten σ' ergibt sich, wenn die Punkte mit den Ordinaten y, y_1 symmetrisch zur Achse genommen werden, gleich der Ordinate des einen dividiert durch den Bogen vom Scheitelpunkt bis zu diesem Punkt gemessen. Ist ω' der Winkel zwischen der Tangente des Punktes und der Ordinatenstrecke, so ist $\sigma' = \frac{1}{\cos \omega'}$ und $x_1 - x = 2 a \operatorname{Lg} \cotg \frac{\omega'}{2}$.

¹⁾ Eine diesen Umstand darstellende Formel findet sich auf Seite 104 in dem Lehrbuch der Statik fester Körper von Jul. Petersen (Kopenhagen, Hörst & Sohn).

