

# Ueberbrückung grosser Spannweiten

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **71 (1953)**

Heft 32

PDF erstellt am: **27.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-60600>

## **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.

$$(27) \quad d\alpha = \frac{s ds}{a^2} \text{ und } \alpha = \frac{1}{a^2} \int s ds = \frac{s^2}{2a^2} = \frac{s}{2\rho}$$

Mit Hilfe dieser grundlegenden Beziehung (27) gelingt eine Parameter-Darstellung der Klothoide wie folgt:

$$(28) \quad dy = ds \sin \alpha$$

$$(29) \quad dx = ds \cos \alpha$$

Aus  $\alpha = s/2\rho$  (27) kann  $ds$  berechnet werden, nämlich:

$$\rho = \frac{s}{2\alpha} \text{ oder } \frac{a^2}{s}, \text{ d. h. } s = a\sqrt{2\alpha} \text{ und also}$$

$$(30) \quad ds = a \frac{1}{2} (2\alpha)^{-1/2} 2 d\alpha = \frac{a d\alpha}{\sqrt{2\alpha}}$$

Damit werden:

$$(31) \quad y = \frac{a}{\sqrt{2}} \int_0^\alpha \frac{\sin \alpha d\alpha}{\sqrt{\alpha}} \quad (32) \quad x = \frac{a}{\sqrt{2}} \int_0^\alpha \frac{\cos \alpha d\alpha}{\sqrt{\alpha}}$$

Die Integration muss durch Reihenentwicklung erfolgen

$$(33) \quad y = \frac{a}{\sqrt{2}} \int_0^\alpha \frac{\sin \alpha d\alpha}{\sqrt{\alpha}} = a\sqrt{2} \left[ \frac{\alpha^{3/2}}{3} - \frac{\alpha^{7/2}}{42} + \frac{\alpha^{11/2}}{1320} - \frac{\alpha^{15/2}}{75\,600} + \frac{\alpha^{19/2}}{6\,894\,720} - \dots \right]$$

$$(34) \quad x = \frac{a}{\sqrt{2}} \int_0^\alpha \frac{\cos \alpha d\alpha}{\sqrt{\alpha}} = a\sqrt{2} \left[ \alpha^{1/2} - \frac{\alpha^{5/2}}{10} + \frac{\alpha^{9/2}}{216} - \frac{\alpha^{13/2}}{9360} + \frac{\alpha^{17/2}}{685\,440} - \dots \right]$$

Die sin- und cos-Reihen für  $\alpha = s/2\rho$ , durch  $\alpha^{1/2}$  geteilt, integriert und mit  $\frac{a}{\sqrt{2}}$  multipliziert, liefern also die rechtwinkligen Koordinaten eines Klothoiden-Punktes, der vom Wendepunkt den Bogenabstand  $s$  hat und dessen Tangente den Winkel  $\alpha$  mit der Abszissenaxe bildet, wobei  $\rho$  der Krümmungsradius der Klothoide in diesem Punkte und  $a = \sqrt{\rho E s_E}$  ist.

Für die praktische Rechnung empfiehlt es sich, jedes Glied sofort mit  $a\sqrt{2}$  zu multiplizieren und die Rechnung abbrechen, wenn die 4. Dezimale (Zehntel-Millimeter) nicht mehr beeinflusst wird, was etwa beim 4. Glied der Reihe zutreffen wird.

Die Reichweite der Klothoide als Uebergangskurve ist unbeschränkt.

Der Winkel  $\alpha_E = \frac{s_E}{2\rho_E}$  wird in bekannter Weise in Gradmass verwandelt durch Multiplikation mit  $180^\circ/\pi$  bzw.  $200^\circ/\pi$ .

Die Koordinaten des Krümmungs-Mittelpunktes  $M$  werden:

$$(35) \quad x_M = x_E - \rho_E \sin \alpha_E$$

$$(36) \quad y_M = y_E + \rho_E \cos \alpha_E$$

Ferner wird das Orientierungsmass  $AB$

$$(37) \quad x_B = x_M + (y_M - R) \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}$$

Die Berechnung eines Beispiels mit  $\rho_E = 100$  m und  $l = x_E = r_E = s_E = 50$  m ergibt folgende Zusammenstellung:

Krümmungsgesetz	$\rho_E$	$x_E$	$y_E$	$x_M$	$y_M$	$\operatorname{tg} \alpha_E$
I. $\frac{1}{\rho} = \kappa x; \kappa = \frac{1}{\rho_E x_E}$	100	50,000	4,224	25,000	101,049	0,258
II. $\frac{1}{\rho} = \kappa r; \kappa = \frac{1}{\rho_E r_E}$	100	49,825	4,181	24,971	101,044	0,552
III. $\frac{1}{\rho} = \kappa s; \kappa = \frac{1}{\rho_E s_E}$	100	49,689	4,148	24,944	101,039	0,257

## Ueberbrückung grosser Spannweiten DK 624.21

Projekte zur Ueberbrückung grosser Spannweiten sind heute keine Seltenheit mehr, wo ja auch fertige Ausführungen schon mehrfach vorliegen. Aber während früher diese grossen Ueberspannungen ein unbestrittenes Privileg der Hängebrücken waren, so können wir heute — jedenfalls auf dem Papier — Bogen- und sogar Balkenkonstruktionen sehen, die den mittleren Hängebrücken leicht den Rang ablaufen dürften. Beim Wettbewerb Oesterleden<sup>1)</sup> der Stadt Stockholm galt es, zwei Quartiere der inselreichen Hauptstadt durch eine neue Verkehrsader zu verbinden, die eine Breite von 30 m erhalten soll. Da die Hauptspannweite bei rd. 500 m liegt, waren zwei Drittel der eingereichten Brückenprojekte Hängebrücken mit einem, zwei oder vier Kabeln (wir sehen von den Untertunnelungsprojekten ab, welche alle ungefähr 50 % teurer waren). Das kühnste Bogenprojekt war ein Eisensträger von 525 m Spannweite mit halbhoher Fahrbahn. Andere Bogen übertrafen diesen zwar an Länge, sahen aber als Hauptträger eiserne Fachwerkbogen vor. Ein Eisenbetonbogen von 400 m Spannweite und eine vorgespannte Balkenbrücke von 420 m (!) mittlerer Öffnung verdienen wohl auch noch Interesse. Es wurden aber nur zwei Hängebrücken preisgekrönt (siehe «Bautechnik», Febr./März 1951, und «Génie Civil» 1951, Nr. 19).

Wohl eines der kühnsten Projekte ist aber zweifellos die Ueberbrückung der Strasse von Messina, worüber «Der Stahlbau» vom März 1951 und «Le Génie Civil» vom 15. Okt. 1951 Auskunft erteilen. Da diese 30 m breite Brücke vorwiegend dem Eisenbahnverkehr dienen soll und nur im «oberen Stock» noch eine 7 m breite Strasse vorsieht, und da starke Winde (bis 160 km/h) und Erdbeben als ausserordentliche Belastung erwartet werden, ist als Versteifungsträger ein Fachwerkbalken von variabler Höhe geplant. Er soll in der 1524 m langen Mittelöffnung eine Maximalhöhe von 55 m erreichen. Die Kabel selber laufen in der mittleren Partie der Hauptöffnung und an den Enden der halb so langen Seitenöffnungen in die Versteifungsträger hinein, mit deren Obergurt sie starr verbunden sind. Dadurch dürften wohl die Schwingungen herabgemindert werden. Die Pylonen haben eine Totalhöhe von 320 m, wovon 120 m unter dem Wasserspiegel liegen. Diese Unterwasserteile sowie die Fundationen müssen vor allem auch der starken Meeresströmung standhalten. Die Kosten dürften sich auf rd. 20 000 Dollar pro Meter belaufen, was für das 3 km lange Bauwerk eine Totalsumme von 60 Mio Dollar ausmacht. Wenn das auch Zukunftsträume sind, so entnehmen wir doch dem «Ingenere» und der «Politica dei Trasporti» vom März 1952, sowie dem «Génie Civil» vom 15. Juli 1952, dass eine allerdings bescheidener Ueberbrückung der Strasse von Messina heute bereits im Bau ist. Es ist dies eine Starkstromleitung von 220 kV, welche in einer Spannweite von 3,6 km den elektrischen Energieaustausch zwischen Italien und Sizilien ermöglicht. Die vier Drahtseile, deren Dicke rd. 3 cm beträgt, besitzen einen Durchhang von 180 m; an ihrer tiefsten Stelle liegen sie noch 70 m über dem Meeresspiegel. Die Pylonen sind rd. 200 m hoch; derjenige auf der kalabresischen Küste ist auf Kote 116 fundiert, so dass seine Spitze 362 m hoch über dem Meeresspiegel liegt. Ueber Einzelheiten der Verankerung und besonders über Versuche an der dazu gehörigen Kabeltrommel berichtet «L'Energia Elettrica» vom Dezember 1952.

## Wettbewerb für ein Primarschulhaus im Untermoos in Zürich-Altstetten

DK 727.1 (494.34)

### Aus dem Raumprogramm

I. Schulhausbau: 12 Primarschulklassenzimmer für je 42 Schüler, 66,3 m<sup>2</sup>. 10,2 × 6,5 × 3,0 m. (Die Längen- und Breitenmasse wurden aber freigegeben, sofern die Grundfläche von 66,3 m<sup>2</sup> nicht überschritten wurde und wenigstens 42 Schüler Platz hatten.) 2 Mädchenhandarbeitszimmer, Singaal, Lehrer- und Sammlungszimmer, Hausvorstands- und Materialzimmer.

II. Turnhallenbau. Turnhalle, Turngeräteraum, 2 Umkleieräume für je 40 Schüler, Duschenraum zwischen den Umkleieräumen, Turnlehrerzimmer, Nebenräume.

<sup>1)</sup> Siehe SBZ 1948, S. 141; 1949, S. 320 und 1950, S. 484.