

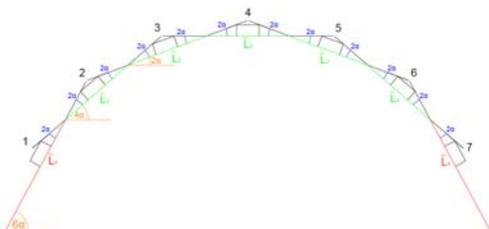
Statische Berechnung der Leonardo- Brücke

Motivation:

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll das grundlegende Tragprinzip näher untersucht werden. Durch Berechnungen sind statische Eigenschaften sowie die Anwendbarkeit dieses Konstruktionsprinzips für reale Bauwerke unter verschiedenen Belastungsszenarien zu erörtern.

Geometrische Eigenschaften:

Herleitung der Spannweiten- und Höhenfunktion für Brücken mit beliebig vielen Stäben:



Beispiel für n = 7

Winkel α :

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{4D}{L - 2B} \right)$$

Vereinfachte Längen:

$$\hat{L}_1 = L - T = L - \frac{B \sin(2\alpha) + 4D}{2 \sin(2\alpha)}$$

$$\hat{L}_2 = L - 2T = L - \frac{B \sin(2\alpha) + 4D}{\sin(2\alpha)}$$

Spannweite:

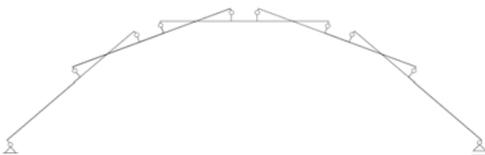
$$S_n(\alpha) = \hat{L}_2 + 2 \cdot \hat{L}_1 \cos[(n-1)\alpha] + 2 \cdot \hat{L}_2 \sum_{k=2}^{\frac{1}{2}n - \frac{1}{2}} \cos[(2k-2)\alpha]$$

Höhe:

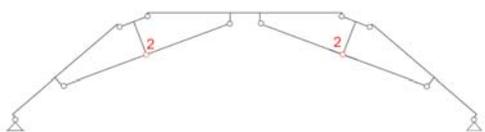
$$H_n(\alpha) = D \cos(2\alpha) + 2D + \frac{B \sin(2\alpha)}{2} + \hat{L}_1 \sin[(n-1)\alpha] + \hat{L}_2 \sum_{k=2}^{\frac{1}{2}n - \frac{1}{2}} \sin[(2k-2)\alpha]$$

Statische Eigenschaften :

Bildung eines zweidimensionalen statischen Systems:

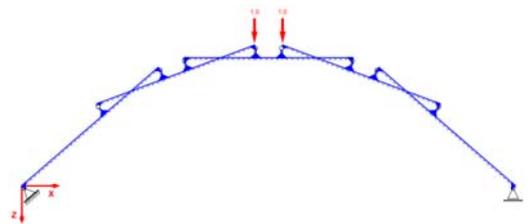


Bestimmung der statischen Unbestimmtheit für beliebig viele Elemente des zweidimensionalen statischen Systems:

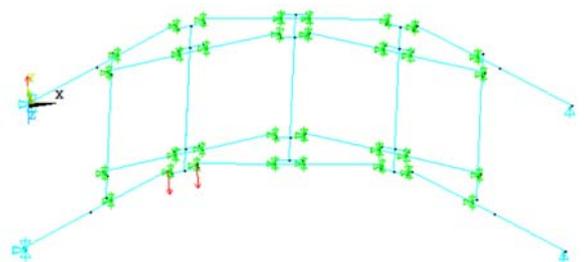


$$n_{kv} = n - 1$$

Untersuchung des zweidimensionalen Systems mit dem Stabwerksrechner StaR:



Untersuchung des dreidimensionalen Systems mit dem Computerprogramm Ansys:



Literatur:

ANSYS : Handbuch zu v.17.0

Fregolent, Alessandra: *Leonardo-das Universalgenie*. Parthas, 2003

Müller, Rainer: *Klassische Mechanik: vom Weitsprung zum Marsflug*. de Gruyter, 2009

Betreuer: M. Sc. Florian Geiger

<https://www.ibb.uni-stuttgart.de>