



## Kinematischer Grenzwertsatz

Das Ziel des Kinematischen Grenzwertsatzes ist die Ermittlung eines Traglastfaktors.

$$\delta W_{ext} + \delta W_{int} = 0$$

$$\delta W_{ext} = a \lambda_{kin} F$$

$$\delta W_{int} = b R_{pl}$$

Die Parameter a und b hängen von dem ausgelenkten System ab, das für das PvV erzeugt wurde.

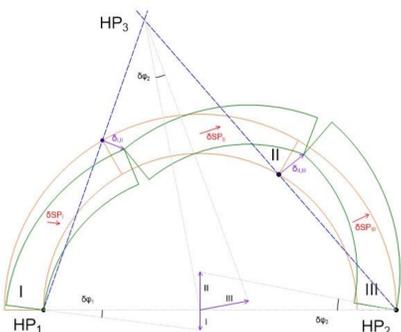
$$\lambda_{kin} = \frac{b R_{pl}}{a F}$$

Die Traglast  $\lambda_T$  entspricht dem kleinsten Wert des Traglastfaktors  $\lambda_{kin,min}$

## Innere Arbeit $\delta W_{int}$

Die Innere Arbeit ist die Summe der Multiplikation aus Eigengewicht  $G$ , und der infinitesimalen Verschiebung im Schwerpunkt  $v$ , der einzelnen Teilbereiche.

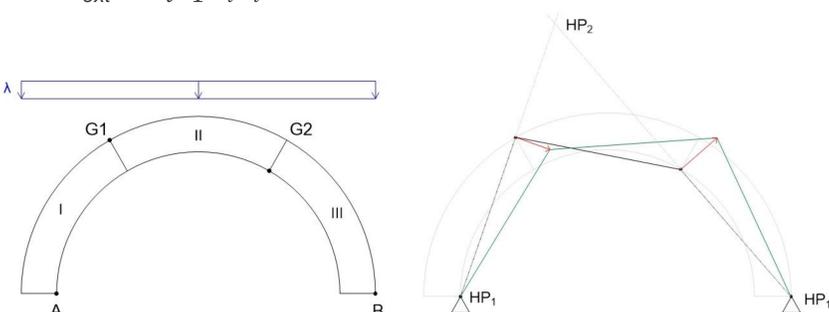
$$\lambda W_{int} = \sum_{i=1}^n v_i G_i$$



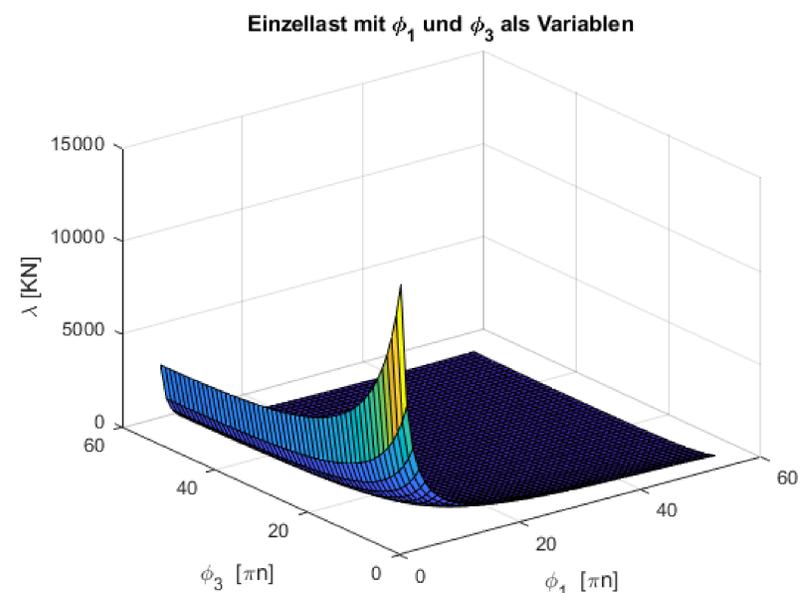
## Äußere Arbeit $\delta W_{ext}$

Die Äußere Arbeit ist die Summe der Multiplikation zwischen der einwirkende Kraft  $F$  und der infinitesimale Verschiebung  $v$  im Schwerpunkt der Kraft (für eine Streckenlast) oder an der angreifende Stelle (für eine Einzellast) der einzelnen Teilbereiche.

$$\lambda W_{ext} = \sum_{i=1}^n v_i F_i$$



## Auswertung mithilfe von MATLAB



Die Traglast eines Bogens mit den Werten:

- Innere Radius  $R_1 = 4\text{m}$
- Äußere Radius  $R_2 = 5\text{m}$
- Tiefe = Breite = 1 m
- Wichte laut DIN 1991-1-1 / NA = 18 kN/m<sup>3</sup>
- Variablen Winkeln der Teilbereiche  $\varphi_1$  und  $\varphi_2$

ist:

$$\lambda_T = 156,0379 \text{ KN}$$

## Literatur

**Jacques Heyman 1995:** *The Stone Skeleton. Structural Engineering of Masonry Architecture.*

**Stefan M. Holzer 2013:** *Statische Beurteilung Historischer Tragwerke*

**Ekkehard Ramm 2018:** *Baustatik und Baudynamik I. Ergänzendes Material zur Vorlesung 2018.*

**Bachelorarbeit:**

Betreuer: M. Sc. Simon Bieber  
<https://www.ibb.uni-stuttgart.de>