

SE 110.16

Parabolischer Bogen



Die Abbildung zeigt SE 110.16 im Rahmen SE 112

Beschreibung

- **statisch bestimmter oder statisch überbestimmter parabolischer Bogen unter Last**
- **Verformungen des Bogens unter Last**
- **Auflagerreaktionen des Bogens**

Parabolische Bögen sind beliebte Elemente in der Bautechnik. Man kann sie beispielsweise als Brücken oder Träger einsetzen. Normalerweise sind diese Brücken statisch überbestimmt. Die Besonderheit des parabolischen Bogens besteht darin, dass im Bogen nur Normalkräfte und Biegemomente, aber keine Querkräfte auftreten. Das ist der Fall, wenn der Bogen mit einer gleichförmigen Streckenlast beansprucht wird und beide Enden in Festlagern fixiert sind. Damit sind Bögen aus lose gesetzten Steinen möglich, eine Bautechnik, die es seit vielen Jahrhunderten gibt. Belastungen wirken innerhalb des Bogens hauptsächlich als Druckkraft in Richtung der Normalkraft an jedem Punkt des Bogens.

SE 110.16 enthält einen vorgeformten parabolischen Bogen. Er wird durch Punkt- oder Streckenlasten beansprucht. Es ist möglich, eine elastische Fahrbahn einzuhängen und zu belasten.

Ein Lager des Bogens ist ein Festlager, das andere Lager ist ein horizontal bewegliches Lager. Mit Hilfe von Gewichten wird diese Verschiebung rückgängig gemacht. Das Loslager wird so zum Festlager. Weitere Gewichte kompensieren die vertikale Lagerreaktion.

Messuhren erfassen die Durchbiegung des Bogens unter Last und die horizontale Verschiebung des Loslagers. Solange das Loslager lose ist, ist der Bogen statisch bestimmt, wird aber unter Last deutlich verformt. Sobald das Loslager unbeweglich wird, ist der Bogen nicht mehr statisch bestimmt und wird nur noch wenig verformt.

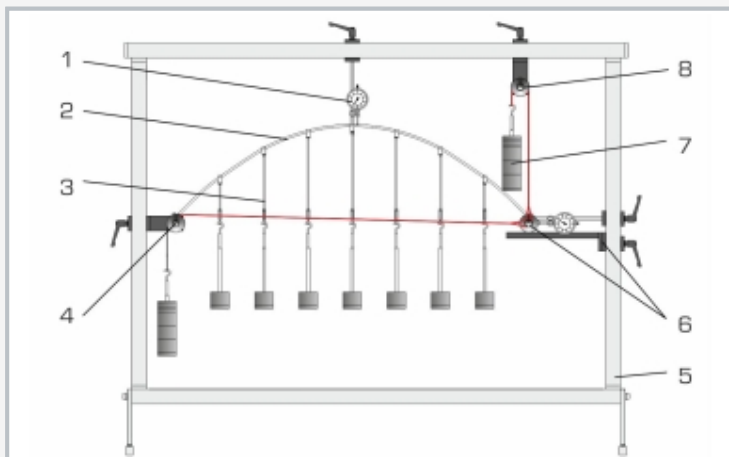
Die Teile des Versuchs sind übersichtlich und gut geschützt in einem Aufbewahrungssystem untergebracht. Die gesamte Versuchsanordnung wird in dem Rahmen SE 112 aufgebaut.

Lerninhalte / Übungen

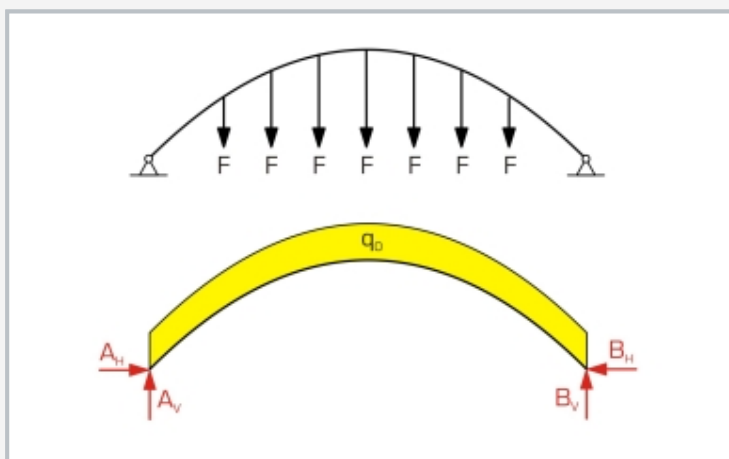
- mechanische Grundlagen des parabolischen Bogens
- Unterschiede zwischen statisch bestimmtem und statisch überbestimmtem Bogen
- Verformungen des Bogens unter Last messen
- Auflagerreaktionen am statisch überbestimmten Bogen unter Last messen
- Auflagerreaktionen berechnen
- Einfluss der Last auf Lagerkräfte und Verformung des Bogens
 - ▶ Punktlast
 - ▶ Streckenlast
 - ▶ Fahrbahn mit Lasten

SE 110.16

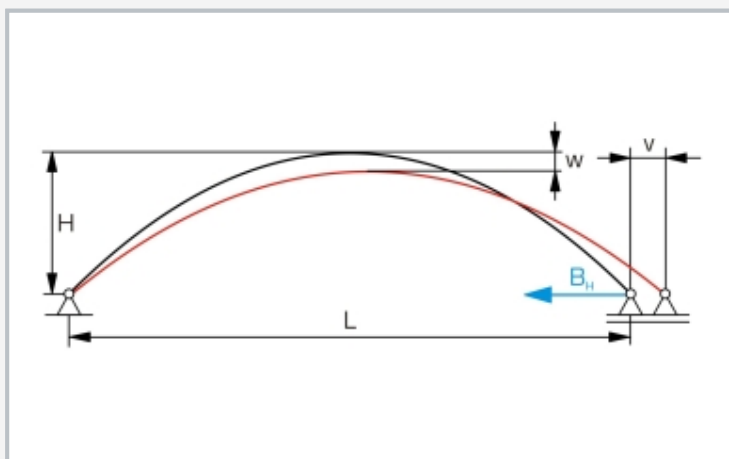
Parabolischer Bogen



1 Messuhr, 2 Bogen, 3 Bügel, 4 Festlager, 5 Rahmen SE 112, 6 Loslager mit Auflagerplatte, 7 Gewicht, 8 Umlenkrolle; rot: Seil; nicht abgebildet: elastische Fahrbahn



Oben: Kräfte am statisch überbestimmtem parabolischen Bogen, unten: Freikörperbild mit Streckenlast q_0 in gelb (erzeugt aus gleichmäßig verteilten Punktlasten F) und Auflagerreaktionen A + B in rot



Verformung des statisch bestimmten Bogens unter Streckenlast (rot): L Länge, H Höhe, w Durchbiegung, v horizontale Verschiebung am Loslager, B_H horizontale Auflagerkraft; schwarz: unbelasteter Bogen

Spezifikation

- [1] Untersuchung eines parabolischen Bogens, wahlweise statisch bestimmt (1 Festlager, 1 Loslager) oder überbestimmt (2 Festlager)
- [2] Belastung des Bogens mit einer Streckenlast über 7 gleichmäßig verteilte Lasten oder über Punktlasten oder über eine eingehängte Fahrbahn mit Lasten
- [3] 2 Messuhren erfassen Verformung des Bogens unter Last
- [4] Gewichte zur Kompensation der Auflagerreaktionen eines Festlagers
- [5] Fahrbahn mit 1 Satz Bügel zum Einhängen in den Bogen; Bügel mit gestuften Längen
- [6] Aufbewahrungssystem für die Teile
- [7] Aufbau des Versuchs im Rahmen SE 112

Technische Daten

Bogen parabolisch vorgeformt, aus Stahl

- Länge: ca. 1000mm
- Höhe: ca. 280mm
- Querschnitt: 20x6mm

Fahrbahn aus PVC

- Eigengewicht: ca. 2,6N
- LxBxH: 900x70x3mm

Messuhr

- Messbereich: 0...25mm
- Teilung: 0,01mm

Gewichte

- 11x 1N (7+4 Hänger)
- 7x 1N (Bügel)
- 36x 1N
- 19x 5N

LxBxH: 1170x480x178mm (Aufbewahrungssystem)

Gewicht: ca. 38kg (gesamt)

Für den Betrieb erforderlich

Montagerahmen SE 112

Lieferumfang

- 1 Bogen mit 7 Bügeln + 7 Hängern
- 1 Fahrbahn mit Bügeln
- 1 Satz Gewichte
- 2 Umlenkrollen mit Befestigung
- 1 Auflager
- 2 Messuhren
- 1 Aufbewahrungssystem mit Schaumstoffeinlage
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

SE 110.16

Parabolischer Bogen

Erforderliches Zubehör

SE 112 Montagerahmen

Optionales Zubehör

SE 110.30 Messuhren