

WP 960

Träger auf zwei Stützen: Querkraft- und Biegemomentverlauf



Beschreibung

- Anwendung der Schnittmethode zur Bestimmung von inneren Reaktionen des Trägers
- direkte Anzeige von Querkraft und Biegemoment an einer Schnittstelle des Trägers

Die Statik betrachtet die Wirkung von Kräften auf einen starren Körper und vernachlässigt dabei mögliche Verformungen. Die Kräfte sind dabei im Gleichgewicht.

Ein einfaches Beispiel ist ein statisch bestimmt gelagerter Träger, der durch Punktlasten beansprucht wird. Die Auflagerkräfte werden aus den Gleichgewichtsbedingungen ermittelt. Um die Wirkung der Punktlasten im Träger zu untersuchen, wird er gedanklich in zwei Teilabschnitte zerlegt. An diesen Abschnitten werden gemäß der Schnittmethode die inneren Kräfte und Momente angetragen und über Gleichgewichtsbedingungen berechnet.

WP 960 enthält einen Träger auf zwei Stützen. Der Träger ist an einer Stelle geschnitten. Hier befindet sich ein reibungsarmes Gelenk mit zwei Freiheitsgraden. Zwei Kraftmessuhren dienen zur Bestimmung der inneren Reaktionen an der Schnittstelle auf die von außen aufgebrachten Kräfte.

Die Querkraft wird direkt von einer Kraftmessuhr aufgenommen und angezeigt. Das an der Schnittstelle auftretende Biegemoment wird von einer zweiten Kraftmessuhr aufgenommen, die an einem festen Hebelarm wirkt. Stellmuttern an beiden Kraftmessuhren dienen dazu, den Träger horizontal auszurichten und Absenkungen auszugleichen.

Bei der Auswertung des Versuchs wird deutlich, dass die Querkraft, im Vergleich zum Biegemoment, meistens bei der Dimensionierung von Bauteilen vernachlässigbar ist.

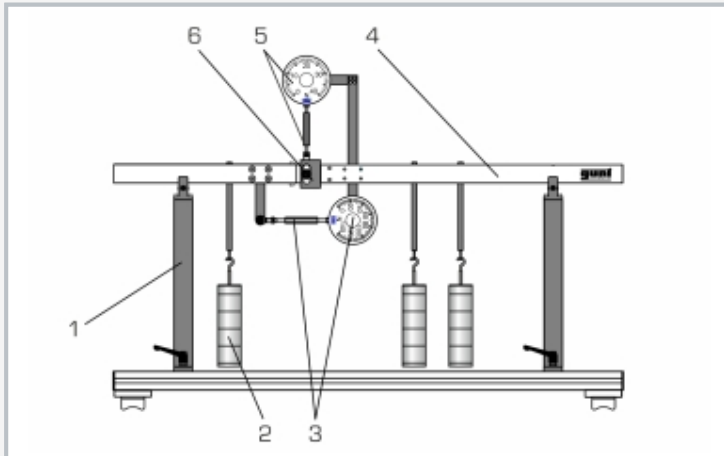
Die Teile des Versuchs sind übersichtlich und gut geschützt in einem Aufbewahrungssystem untergebracht. Die gesamte Versuchsanordnung wird auf einem Rahmen aufgebaut.

Lerninhalte / Übungen

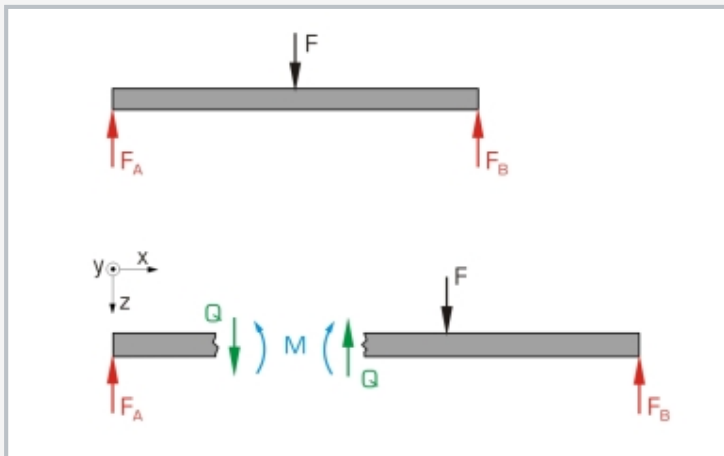
- Berechnung der Auflagerkräfte aus den Gleichgewichtsbedingungen der Statik
- Anwendung der Schnittmethode zur Berechnung der inneren Kräfte und Momente
 - ▶ bei einer Punktlast
 - ▶ bei mehreren Punktlasten
- Querkraftverlauf berechnen
- Biegemomentverlauf berechnen
- Vergleich berechneter und gemessener Werte für Querkraft und Biegemoment

WP 960

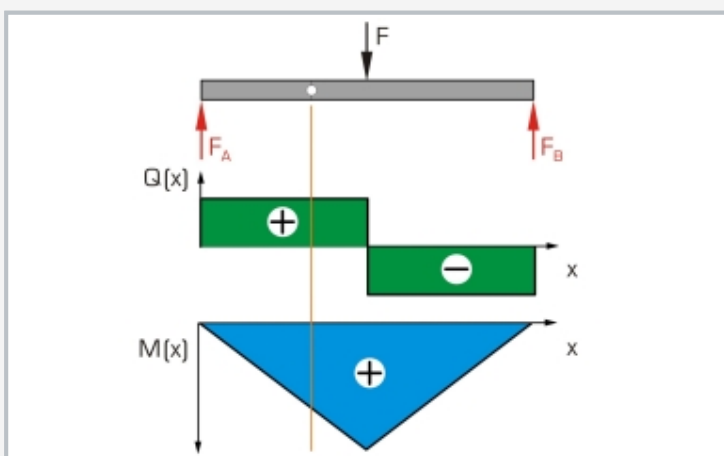
Träger auf zwei Stützen: Querkraft- und Biegemomentverlauf



1 Auflagerstütze, 2 Gewicht, 3 Kraftmessuhr mit Stellmutter zur Bestimmung des Biegemoments, 4 Träger, 5 Kraftmessuhr mit Stellmutter (Querkraft), 6 Gelenk mit 2 Freiheitsgraden



Innere Reaktionen am Träger bei zentrischer Punktlast: F angreifende Punktlast, F_A / F_B Auflagerreaktionen ($0,5F$), Q Querkraft, M Biegemoment



Querkraft- und Biegemomentverlauf beim Träger mit zentrischer Punktlast: Linie (orange): Position des Gelenks, an dem die inneren Kräfte des Trägers angezeigt werden

Spezifikation

- [1] Bestimmung von Querkraft und Biegemoment am Träger auf 2 Stützen
- [2] Erfassung von Querkraft und Biegemoment im Träger durch reibungsarmes Gelenk mit 2 Freiheitsgraden
- [3] Lage des Gelenks bei $1/3$ Spannweite
- [4] 2 Auflagerstützen
- [5] Belastung des Trägers durch 1 bis 3 Punktlasten
- [6] Kraftmessuhren zur Anzeige der Querkraft und zur Bestimmung des Biegemoments
- [7] Biegemoment bestimmt durch Kraftmessung und Hebelarm
- [8] Stellmuttern zur horizontalen Ausrichtung des Trägers
- [9] Maßband zur Bestimmung der Position der Punktlasten
- [10] Aufbewahrungssystem für die Teile

Technische Daten

Träger

- Gesamtlänge: 1100mm
- Spannweite: 800mm

Gewichte

- 3x 1N (Reiter)
- 3x 1N (Hänger)
- 12x 1N
- 9x 5N
- max. Gewicht pro Hänger und Reiter: 20N

Messbereiche

- Biegemoment über Kraftmessuhr und Hebelarm
 - ▶ Hebelarm: 100mm
 - ▶ Kraftmessuhr: $\pm 100N$
 - ▶ Biegemoment: $\pm 10Nm$
- Querkraft: $\pm 50N$
- Maßband: 1000mm, Teilung: 1mm

LxBxH: 1100x320x780mm (aufgebaut)

LxBxH: 1180x490x180mm (Aufbewahrungssystem)

Gesamtgewicht: ca. 40kg

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 Satz Gewichte
- 1 Satz Zubehör
- 1 Aufbewahrungssystem mit Schaumstoffeinlage
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

WP 960

Träger auf zwei Stützen: Querkraft- und Biegemomentverlauf

Optionales Zubehör

WP 300.09

Laborwagen