

# FL 160

## Schiefe Biegung



### Beschreibung

- gerade und schiefe Biegung am Balken
- symmetrische und asymmetrische Profile: I-Querschnitt, L-Querschnitt, U-Querschnitt
- kombinierte Biege- und Torsionsbelastung über exzentrische Krafteinleitung

Die gerade Biegung eines Balkens, auch einachsige Biegung genannt, tritt auf, wenn die Lastebene mit einer der Hauptachsen des Balkenquerschnitts zusammenfällt. Dann erfolgt die Durchbiegung in Richtung der Last und kann über Biegelinien beschrieben werden.

Bei der schiefen Biegung eines Balkens, auch zweiachsige Biegung genannt, stimmen die Hauptachsen des Querschnitts nicht mit der Belastungsrichtung überein. Damit keine Torsion auftritt, muss die Wirkungslinie der Last durch den Schubmittelpunkt gehen. Ist das nicht der Fall, erfährt der Balken eine kombinierte Biege- und Torsionsbelastung.

Mit FL 160 werden Versuche zur geraden Biegung, schiefen Biegung sowie zur kombinierten Biege- und Torsionsbelastung durchgeführt. Der untersuchte Balken wird einseitig eingespannt und am freien Ende belastet. Zwei Messuhren erfassen die Verformung des Balkens in horizontaler und vertikaler Richtung.

Das Gerät enthält drei Balken mit unterschiedlichem Querschnitt: I-, L- und U-Querschnitt. Der Balken kann beliebig gedreht eingespannt werden. Dadurch wird eine Belastung entlang einer Hauptachse oder der allgemeine Lastfall untersucht. Eine Winkelskala an der Einspannstelle zeigt die Winkellage des Balkens an. Es ist möglich, den Lastangriffspunkt exzentrisch zu verschieben, so dass reine schiefe Biegung oder kombinierte Biege- und Torsionsbelastung untersucht wird.

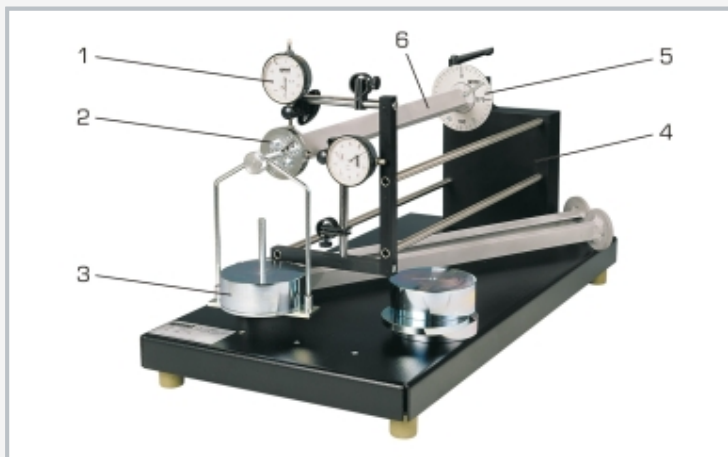
Die Teile des Versuchs sind übersichtlich und gut geschützt in einem Aufbewahrungssystem untergebracht.

### Lerninhalte / Übungen

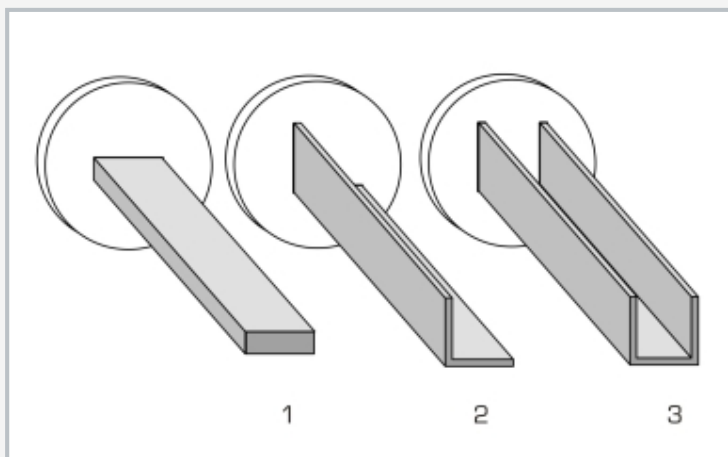
- Deviationsmoment ( $I_{yz}$ ) und axiales Flächenträgheitsmoment ( $I_y, I_z$ )
- Bernoulli-Hypothesen
- gerade Biegung am Balken (einachsig)
  - ▶ mit I-Querschnitt
  - ▶ mit L-Querschnitt
  - ▶ mit U-Querschnitt
- schiefe Biegung (zweiachsig) am Balken mit L-Querschnitt
  - ▶ neutrale Faser berechnen
- kombinierte Biege- und Torsionsbelastung über exzentrische Krafteinleitung
- Bestimmung des Schubmittelpunkts am Balken mit U-Querschnitt
  - ▶ Schubfluss (Schubkräfte in einem Querschnitt) kennenlernen
- Vergleich berechneter und gemessener Werte

# FL 160

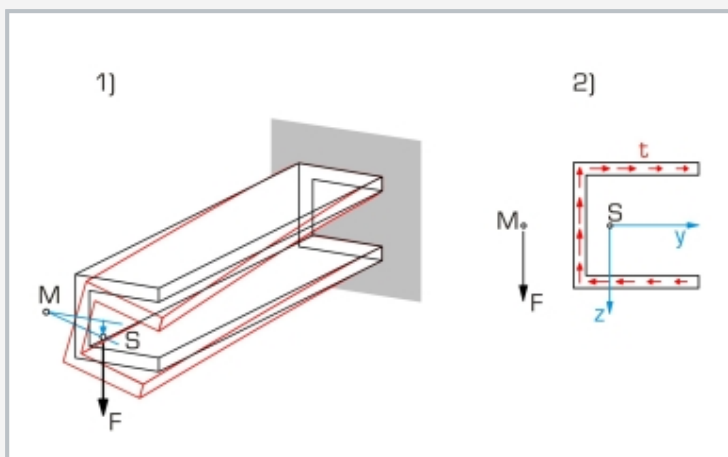
## Schiefe Biegung



1 Messuhr, 2 Vorrichtung zur Einstellung der Exzentrizität des Lastangriffspunkts und Flansch zum Aufbringen der Belastung, 3 Gewicht, 4 Einspannsäule, 5 Einspannflansch des Balkens mit Winkelskala, 6 Balken



Balken: 1 I-Querschnitt, 2 L-Querschnitt, 3 U-Querschnitt



1) bei Angriff der Kraft im Schwerpunkt verdreht sich der Balken, 2) bei Angriff der Kraft im Schubmittelpunkt erfolgt keine Verdrehung: M Schubmittelpunkt, S Schwerpunkt, F Kraft, t Schubfluss

### Spezifikation

- [1] Versuchsgerät zur allgemeinen und schiefen Biegung gerader Balken
- [2] 3 Balken: I-, L- und U-Querschnitt
- [3] Einspannflansch des Balkens kann in der Einspannsäule beliebig verdreht eingespannt werden
- [4] Einspannflansch mit Winkelskala zur Anzeige der Winkellage des Balkens
- [5] Exzentrizität des Lastangriffspunkts einstellbar
- [6] 2 Messuhren mit Halter zum Erfassen der horizontalen und vertikalen Verformung des Balkens unter Last
- [7] Aufbewahrungssystem für die Teile

### Technische Daten

Balken aus Aluminium

- verformte Länge: 500mm

Exzentrizität des Lastangriffspunkts: 0...25mm

Messuhren

- 0...10mm, Teilung: 0,01mm

Winkelskala

- 0...360°, Teilung: 1°

Gewichte

- 1x 2,5N (Hänger)
- 1x 2,5N
- 3x 5N

LxBxH: 700x350x400mm

Gewicht: ca. 25kg

LxBxH: 720x480x178mm (Aufbewahrungssystem)

### Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 3 Balken
- 2 Messuhren mit Halter
- 1 Satz Gewichte
- 1 Libelle
- 1 Innensechskantschlüssel
- 1 Aufbewahrungssystem mit Schaumstoffeinlage
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

# FL 160

## Schiefe Biegung

Optionales Zubehör

WP 300.09      Laborwagen