

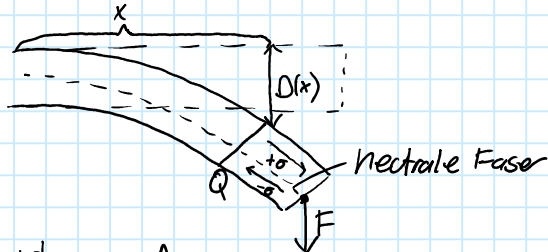
# V103 - Biegung elastischer Stäbe

Montag, 17. Juni 2024

19:44

## Theorie:

Normalsp.  $\sigma$  Tangentialspannung  $\tau$  Oberfläche  
 Für hinreichend kleines  $\delta L/L$ :  $\sigma = E \frac{\delta L}{L}$  (Hookesches Gesetz)  
 $\sigma(x) = E \frac{\delta x}{\Delta x}$   
 Elastizitätsmodul

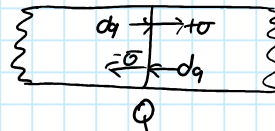


Wirkung auf...

...Q: Drehmoment  $M_F$  durch Gewicht,  $M_Q$  arbeitet gegen

...obere Schicht: Zugspannung

...untere " : Druck "



Bei Gleichgewicht:  $M_F = M_Q$

Einseitige Einspannung:  $D(x) = \frac{F}{2EI} (Lx^2 - \frac{x^3}{3})$   
 Flächentr.mom.

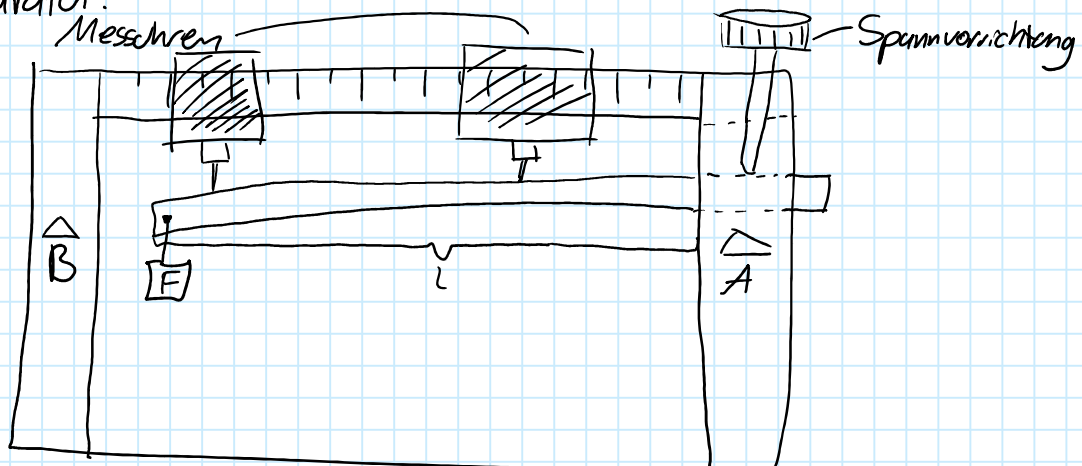
Beidseitige Einspannung:  $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$ :  $D(x) = \frac{F}{48EI} (3L^2x - 4x^3)$

$\frac{L}{2} \leq x \leq L$ :  $D(x) = \frac{F}{48EI} (4x^3 - 72Lx^2 + 9L^2x - L^3)$

Durchführung: jeweils runder und quadratischer Stab vorhanden.

Abmessen und Wiegen der Stäbe mit Maßband und Schieblehre.

Apparatur:



Messung von  $I$  (Stab außerhalb der Einspannung)

Zuerst Nullmessung ohne Gewicht.

Messgrößen für alle Stäbe, ein und beidseitig:

Abstand zu Einspannung, Gewicht, Auslenkung.

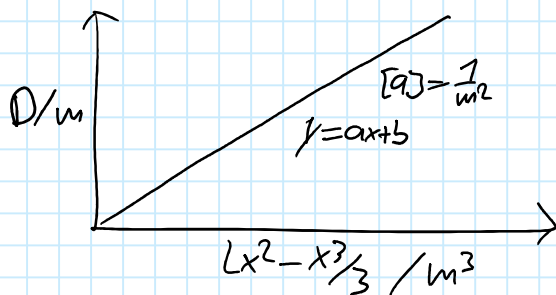
Bei beidseitig: Auf der einen Seite auflegen auf Kerbe im Stab  
Mittige Stelle der Einspannung markieren und dort Gewicht aufhängen

Auswertung:

Volumen und Dichte berechnen (trivial)

Zu berechnen:  $E$ . Plot:

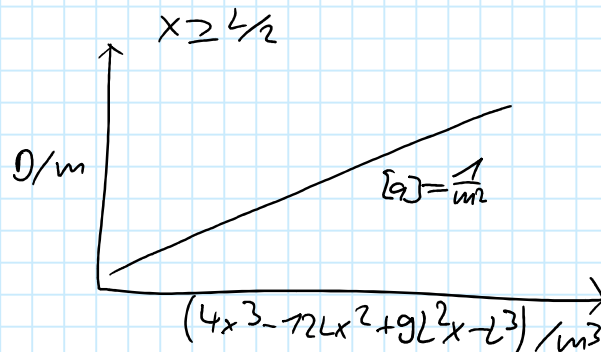
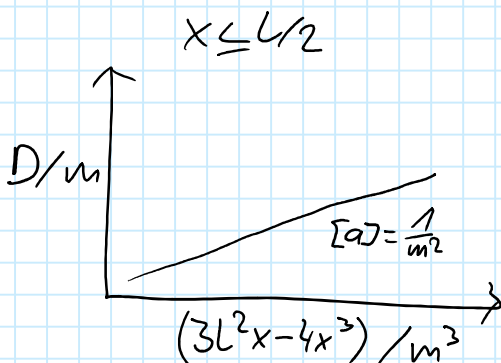
Einsseitig: Es wird immer  $D - D_0 =: \Delta D$  geplottet



$$\text{Steigung: } a = \frac{F}{2EI} \Leftrightarrow E = \frac{F}{2aI} \quad , \quad I_0 = \frac{\pi d^4}{64}$$
$$= \frac{mg}{2aI} \quad I_{\square} = \frac{d^4}{12}$$

$$[E] = \text{GPa}$$

Beidseitig: Zwei Plots:  $x \leq L/2$ ,  $x \geq L/2$



$$a = \frac{F}{48EI} \Leftrightarrow E = \frac{F}{48aI}$$

Der Modul, nicht das!

Fragen:

Kein Plan, was willst du hier noch fragen? (Außer Herleitung)