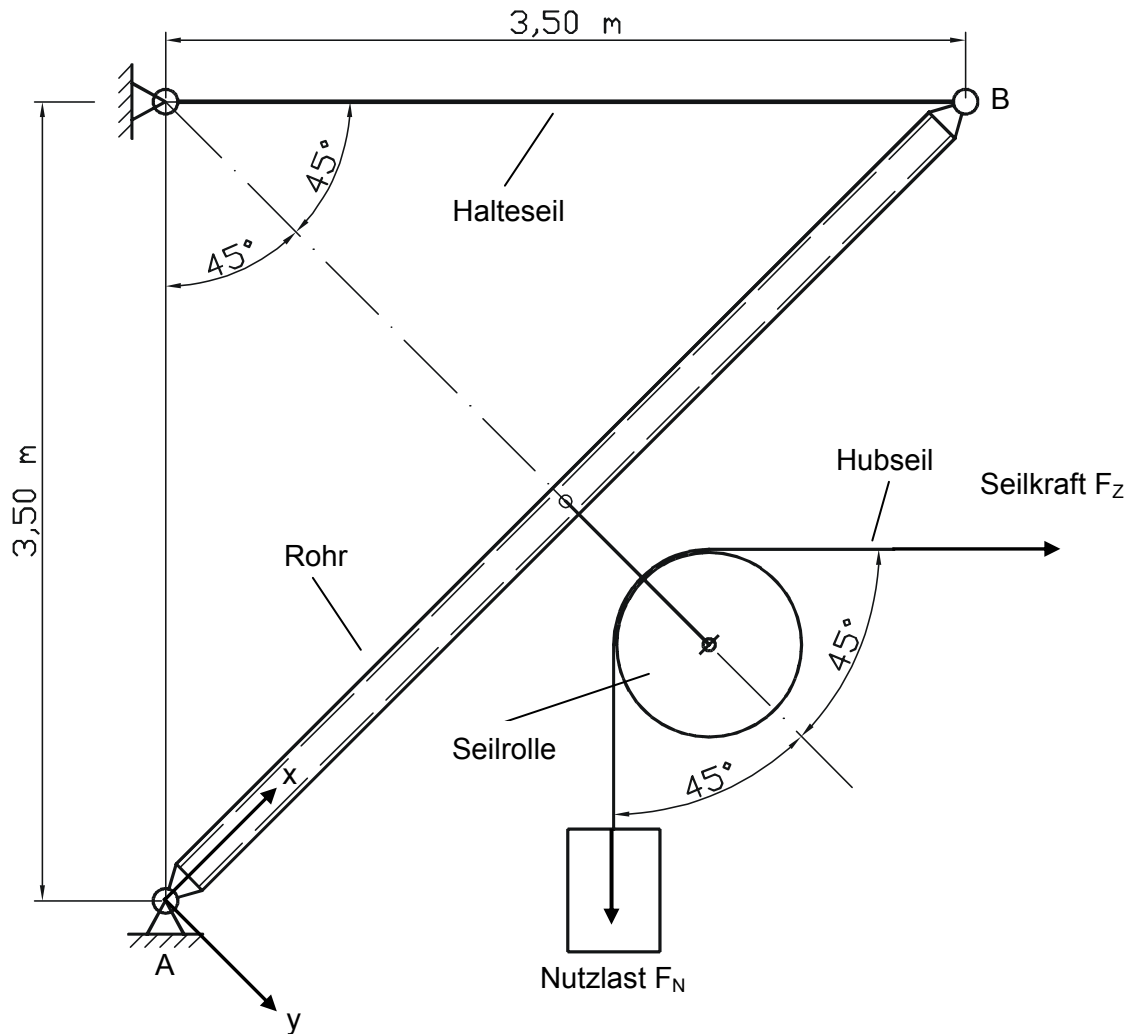


## Berechnungsgrundlagen

### 4. Aufgabe

Der skizzierte Ausleger ist für eine Nutzlast  $F_N = 20 \text{ kN}$  im Hubseil auszulegen. Es sind die Querschnitte von Halteseil und Rohrkonstruktion zu bestimmen.



- Berechnen Sie die Seilkraft  $F_S$  im Halteseil.
- Berechnen Sie die resultierende Lagerkraft  $F_A$  im Stützlager A.
- Berechnen Sie die Schnittgrößenverläufe für die Rohrkonstruktion, zeichnen Sie diese in die vorbereiteten Diagramme ein und geben Sie deren Extremwerte an.

- d) Berechnen Sie die erforderliche Anzahl der Drähte im Halteseil.

Weiterhin sind bei den Berechnungen folgende Werte zu berücksichtigen:

Drahtdurchmesser	$d_s =$	1,5 mm
Zulässige Zugspannung im Draht	$\sigma_{zd\ zul} =$	260 N/mm <sup>2</sup>

- e) Bestimmen Sie den erforderlichen Rohrquerschnitt der Rohrkonstruktion nur unter Berücksichtigung der Biegebeanspruchung.

*(Hinweis: Normalkraft und Querkraft werden für die Vordimensionierung vernachlässigt.)*

Weiterhin sind bei den Berechnungen folgende Werte zu berücksichtigen:

Rohrdurchmesser Verhältnis	$D / d =$	1 / 0,9
Zulässige Biegespannung im Rohr	$\sigma_b\ zul =$	250 N/mm <sup>2</sup>

- f) Berechnen Sie die betragsmäßig größte Normalspannung  $\sigma_n$  in der Rohrkonstruktion.

- g) Wie groß ist die Verlängerung des Halteseiles bei anliegender Nutzlast  $F_N$ ?

Weiterhin sind bei den Berechnungen folgende Werte zu berücksichtigen:

E-Modul des Halteseils	$E =$	210000 N/mm <sup>2</sup>
------------------------	-------	--------------------------

- h) Berechnen Sie die Durchbiegung des Rohres im Lastangriffspunkt bei anliegender Nutzlast  $F_N$ .

*(Hinweis: - Durchbiegung eines Balkens auf zwei Stützen mit Stützweite L bei Belastung durch eine senkrechte Kraft F in der Balkenmitte:*

$$f = \frac{F}{E \cdot I_{y,z}} \cdot \frac{L^3}{48},$$

*- Axiales Flächenträgheitsmoment eines Kreisquerschnittes:*

$$I_y = I_z = \frac{\pi}{4} \cdot (R^4 - r^4).$$

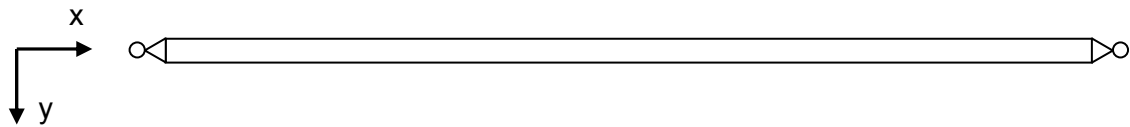
Weiterhin sind bei den Berechnungen folgende Werte zu berücksichtigen:

E-Modul des Rohres

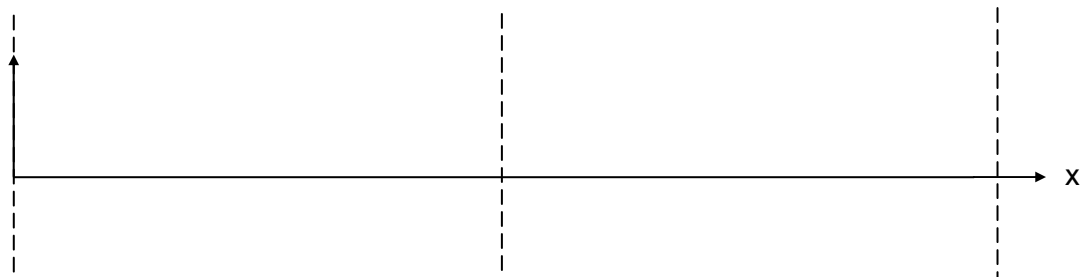
$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

zu Aufgabe 1:

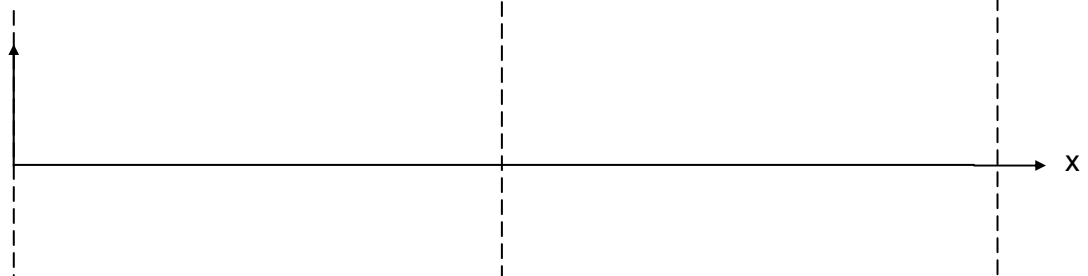
Diagramme zu Aufgabenteil c)



Normalkraft  $N(x)$



Querkraft  $Q(x)$



Biegemoment  $M_b(x)$

