

Statik 21.03.03

Seil:

z.B.: Seilkraft: $F_s = 5000\text{N} = 500\text{kg}$

$$s = \frac{F_{\min}}{F_s}$$

s = Sicherheit; bei Theater $s = 12$

F_{\min} = Mindestbruchkraft

F_s = errechnete Seilkraft

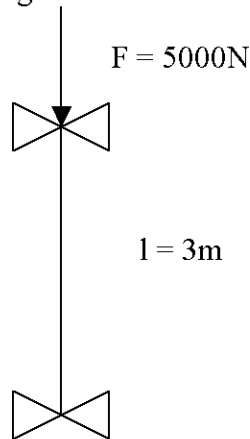
$$F_{\min} = F_s * s \Rightarrow 5000\text{N} * 12 = 60000\text{N} : 1000 = 60\text{kN}$$

i.d.R. haben wir ein $1770\text{N}/\text{mm}^2$ Seil (um in der Tabelle anzuschauen)

→ $d = 11\text{mm}$ (bei dem oberen Rechenbeispiel)

Aufgabensammlung:

S.12/ Aufgabe: 4



a) Querschnitt Holz?

Euler Fall: 2

Geg.: $F = 5000\text{ N}$

$l = 300\text{cm} = 3\text{m}$ (Nadelholz ; NH)

EF: 2: $l_k = l = 300\text{cm}$ $s = 10$; $E = 1.000.000\text{N/cm}^2$ (aus Tabellen)

$$I_{\text{erf}} = \frac{F_{\text{max}} * s * l_k^2}{E * \pi^2} = \frac{5000\text{N} * 10 * (300\text{cm})^2}{1.000.000\text{N/cm}^2 * \pi^2} = 455,95\text{ cm}^4$$

Weil hier quadratisch: $I = 547\text{cm}^4 \rightarrow$ Profil: 9/9

Faustformel:

$$\begin{aligned} I_{\text{erf}} &= 100 * F_{\text{max}} * l_k^2 \\ &= 100 * 0,5\text{t} * (3\text{m})^2 \\ &= 450\text{cm}^4 [456\text{cm}^4] \end{aligned}$$

Überprüfung ω :

$i = 2,60$ (um ω ablesen zu können)

$$\lambda = \frac{l_k}{i} = \frac{300\text{cm}}{2,6\text{cm}} = 115,38$$

$\lambda_{\text{vorh}} = 115,38 < \lambda_g = 150$ (kleiner als der Höchstzulässige Grad!)

\rightarrow ist ok!, wir können weiterrechnen.

$\lambda = 115 \rightarrow \omega = 3,97$ (aus Tabelle nachlesen)

Spannungsnachweis: (um die Spannung zu kontrollieren) ($A = 81 \text{ cm}^2$ bei 9/9, aus Tabelle)

$$\sigma_{\text{vorh}} = \frac{F_{\text{max}} * \omega}{A} = \frac{5000 \text{ N} * 3,97}{81 \text{ cm}^2} = 245,06 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{zul}} (\text{Knickung}) = 850 \text{ N/cm}^2 \rightarrow \sigma_{\text{vorh}} < \sigma_{\text{zul}} \rightarrow \text{OK!}$$

Das Profil kann genommen werden!

b) U-Stahl – Querschnitt?

$$F = 5000 \text{ N}$$

$$l = l_k = 300 \text{ cm}$$

$$I_{\text{erf}} = \frac{F_{\text{max}} * s * l_k^2}{E * \pi^2} = \frac{5000 \text{ N} * 5 * (300 \text{ cm})^2}{21.000.000 \text{ N/cm}^2 * \pi^2} = 10,86 \text{ cm}^4$$

Nach kleinstem I auswählen:

$$\text{U65 weil: } I_z = 14,1 \text{ cm}^4$$

ω -Verfahren:

$$\lambda = \frac{l_k}{i} = l_k * \sqrt{\frac{A}{I}}$$

$$= 300 \text{ cm} * \sqrt{\frac{9,03 \text{ cm}^2}{14,1 \text{ cm}^4}} = 240,1$$

$$\lambda \ 240 < 250 ! \rightarrow \text{OK!}$$

$$\rightarrow \omega = 9,73 \text{ (aus Tabelle)}$$

Spannungsnachweis:

$$\sigma_{\text{vorh}} = \frac{F_{\text{max}} * \omega}{A} = \frac{5000 \text{ N} * 9,73}{9,03 \text{ cm}^2} = 5387,6 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{zul}} = 14000 \text{ N/cm}^2 > \sigma_{\text{vorh}} = 5387,6 \text{ N/cm}^2 \rightarrow \text{ist OK!}$$

Das Profil kann benutzt werden!