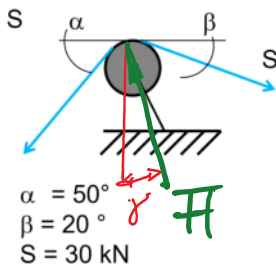
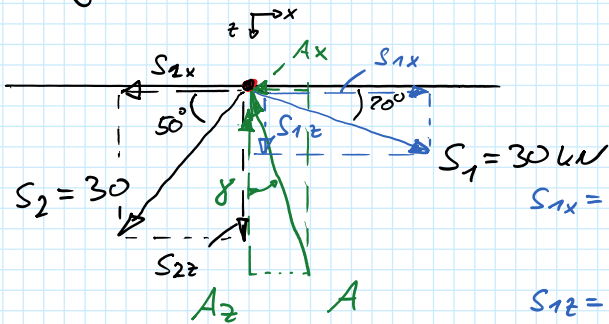


**BEISPIEL 2.4** – Ermittlung einer Auflagerkraft und ihrer Richtung

ges.: Reaktionskraft  $A$ ,  
mit der die Rolle  
gegen die Seilenden  
drücken muss, damit  
Gleichgewicht herrscht

Lageplan der Kräfte:



Zerlegen der Kräfte  
in Komponenten:

$$S_{1x} = \cos 20^\circ \cdot S_1 \approx 0,940 \cdot 30 \text{ kN} = 28,19 \text{ kN}$$

$$S_{1z} = \sin 20^\circ \cdot S_1 \approx 0,342 \cdot 30 \text{ kN} = 10,26 \text{ kN}$$

$$S_{2x} = \cos 50^\circ \cdot S_2 \approx 0,643 \cdot 30 \text{ kN} = 19,28 \text{ kN}$$

$$S_{2z} = \sin 50^\circ \cdot S_2 \approx 0,766 \cdot 30 \text{ kN} = 22,98 \text{ kN}$$

Gleichgewichtsbedingungen:

$$\sum F_{x,i} = 0 = -A_x + S_{1x} - S_{2x}$$

$$= -A_x + 28,19 - 19,28 = -A_x + 8,91 \quad | +A_x$$

$$\Rightarrow \underline{A_x = 8,91 \text{ kN}}$$

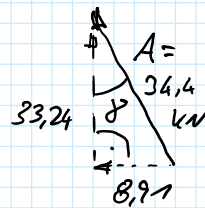
$$\sum F_{z,i} = 0 = -A_z + S_{1z} + S_{2z}$$

$$= -A_z + 10,26 + 22,98 = -A_z + 33,24$$

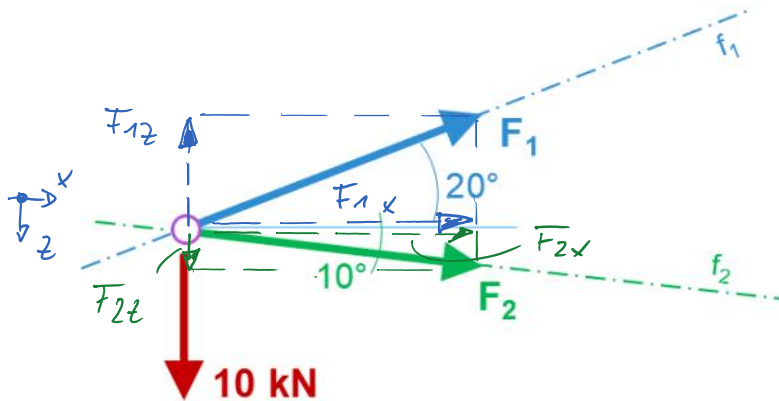
$$\Rightarrow \underline{A_z = 33,24 \text{ kN}}$$

$$\gamma = \arctan\left(\frac{8,91}{33,24}\right) = 15,0^\circ$$

$$\underline{A = \sqrt{33,24^2 + 8,91^2} \approx 34,4 \text{ kN}}$$



## BEISPIEL 2.5



ges.: Kräfte  $F_1$  und  $F_2$

Zerlegen der schrägen Kräfte:

$$F_{1x} = \cos 20^\circ \cdot F_1 \approx 0,940 \cdot F_1$$

$$F_{1z} = \sin 20^\circ \cdot F_1 \approx 0,342 \cdot F_1$$

$$F_{2x} = \cos 10^\circ \cdot F_2 \approx 0,985 \cdot F_2$$

$$F_{2z} = \sin 10^\circ \cdot F_2 \approx 0,174 \cdot F_2$$

Gleichgewichtsbedingungen:

$$\sum \vec{F}_{xi} = 0 = F_{1x} + F_{2x} = 0,940 \cdot F_1 + 0,985 \cdot F_2 \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \sum F_{zi} = 0 &= -F_{1z} + F_{2z} + 10 \text{ kN} \\ &= -0,342 \cdot F_1 + 0,174 \cdot F_2 + 10 \text{ kN} \quad (2) \end{aligned}$$

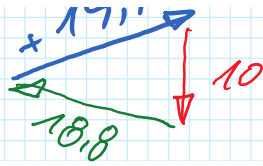
$$(1) \Rightarrow F_1 = -\frac{0,985 \cdot F_2}{0,940} = -1,048 \cdot F_2 \quad (1')$$

$$\begin{aligned} (1') \text{ in } (2) \Rightarrow 0 &= -0,342 \cdot (-1,048 \cdot F_2) + 0,174 \cdot F_2 + 10 \text{ kN} \\ &= F_2 \cdot (0,358 + 0,174) + 10 \text{ kN} = 0,532 \cdot F_2 + 10 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow F_2 = -\frac{10 \text{ kN}}{0,532} = \underline{\underline{-18,80 \text{ kN}}}$$

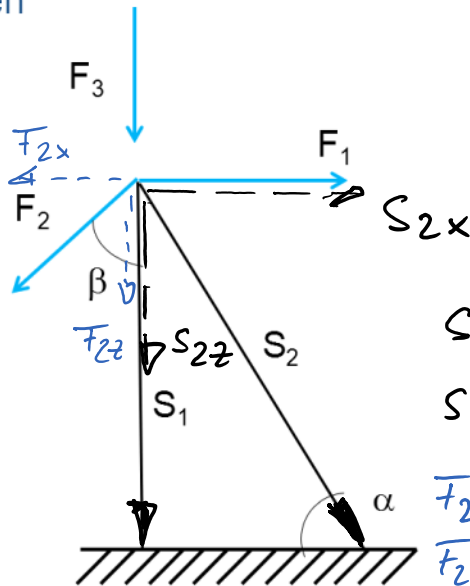
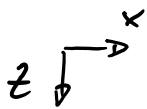
$$\text{in } (1) \Rightarrow F_1 = -1,048 \cdot (-18,80 \text{ kN}) = \underline{\underline{+19,70 \text{ kN}}}$$





- BEISPIEL 2.6 - Ermittlung von 2 Kräften mit vorgegebener Richtung bei mehreren Aktionskräften

- $\alpha = 60^\circ$
- $\beta = 45^\circ$
- $F_1 = 10 \text{ kN}$
- $F_2 = 15 \text{ kN}$
- $F_3 = 20 \text{ kN}$



ges.:  $S_1$  &  $S_2$

$$S_{2z} = S_2 \cdot \sin \alpha = S_2 \cdot 0,866$$

$$S_{2x} = S_2 \cdot \cos \alpha = S_2 \cdot 0,500$$

$$\overline{F_{2x}} = 15 \text{ kN} \cdot \sin 45^\circ = 10,61 \text{ kN}$$

$$\overline{F_{2z}} = 15 \text{ kN} \cdot \cos 45^\circ = 10,61 \text{ kN} \\ = \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,707$$

$$\begin{aligned} \sum \overline{F_{xi}} = 0 &= S_{2x} - \overline{F_{2x}} = 0,500 \cdot S_2 - 10,61 \text{ kN} + 10 \text{ kN} = 0,5 \cdot S_2 - 0,61 \\ \Rightarrow S_2 &= \frac{0,61}{0,5} = \underline{\underline{1,22 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum \overline{F_{zi}} = 0 &= S_1 + S_{2z} + \overline{F_{2z}} + \overline{F_3} = S_1 + 1,22 \cdot 0,866 + 10,61 + 20 \\ \Rightarrow S_1 &= \underline{\underline{-31,67 \text{ kN}}} \end{aligned}$$