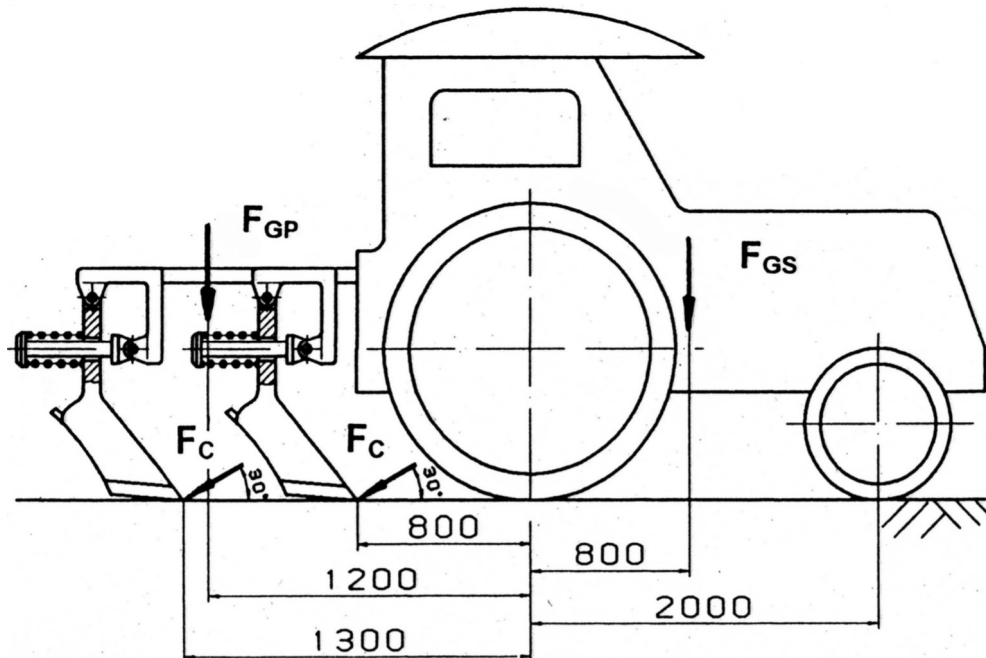


Schlepper mit Pflug

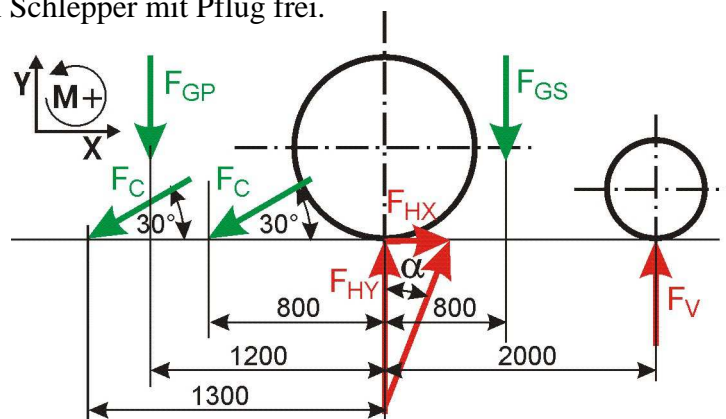
Der skizzierte zweischarige Pflug wird von einem Schlepper mit der Gewichtskraft $F_{GS} = 20 \text{ kN}$ gezogen. Die Gewichtskraft des Pfluges beträgt $F_{GP} = 2,5 \text{ kN}$. Der Pflug ist starr mit dem Schlepper verbunden.



In den gezeichneten Stellungen der Pflugscharen findet ein gleichmäßiges Pflügen statt. Dabei wird jede Pflugschar mit einer Kraft $F_C = 3000 \text{ N}$ unter einem Winkel von 30° belastet.

1.1 Machen Sie den Schlepper mit Pflug frei.

2

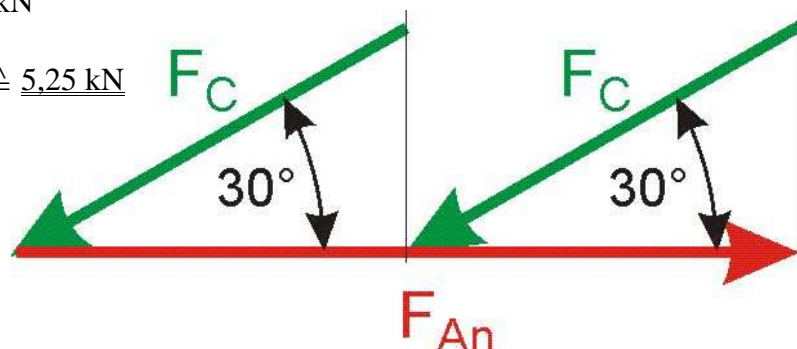


1.2 Ermitteln Sie zeichnerisch die zum Pflügen erforderliche Antriebskraft.

3

Kräfteplan: $M: 1 \text{ cm} \triangleq 0,5 \text{ kN}$

Gemessen: $F_{An} = 10,5 \text{ cm} \triangleq \underline{\underline{5,25 \text{ kN}}}$



1.3 Berechnen Sie die Vorderachskraft F_V und die Hinterachskraft F_H .

5

$$\sum F_{Xi}=0: F_{HX} - 2 \cdot F_C \cdot \cos 30^\circ \quad (1)$$

$$\sum F_{Yi}=0: F_{HY} - 2 \cdot F_C \cdot \sin 30^\circ - F_{GP} - F_{GS} + F_V = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_H=0: F_C \cdot \sin 30^\circ \cdot (1300 + 800) + F_{GP} \cdot 1200 - F_{GS} \cdot 800 + F_V \cdot 2000 = 0 \quad (3)$$

$$(3) \quad F_V = \frac{F_{GS} \cdot 800 - F_C \cdot \sin 30^\circ \cdot 2100 - F_{GP} \cdot 1200}{2000} =$$

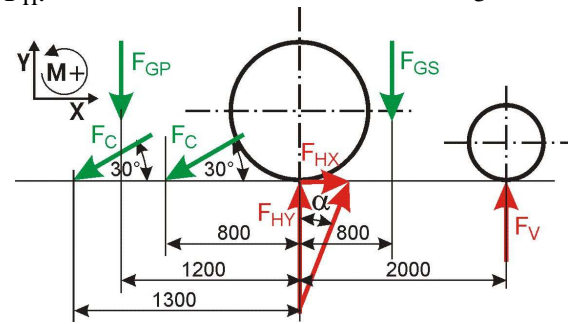
$$F_V = \frac{20 \text{ kN} \cdot 800 - 3 \text{ kN} \cdot \sin 30^\circ \cdot 2100 - 2,5 \text{ kN} \cdot 1200}{2000} = \underline{\underline{4,925 \text{ kN}}} \quad (4)$$

$$(4) \text{ in } (2) \rightarrow F_{HY} = 2 \cdot F_C \cdot \sin 30^\circ + F_{GP} + F_{GS} - F_V \\ = 2 \cdot 3 \text{ kN} \cdot \sin 30^\circ + 20 \text{ kN} + 2,5 \text{ kN} - 4,93 \text{ kN} = 20,575 \text{ kN}$$

$$(1) \rightarrow F_{HX} = 2 \cdot F_C \cdot \cos 30^\circ = 2 \cdot 3 \text{ kN} \cdot \cos 30^\circ = 5,2 \text{ kN}$$

$$F_H = \sqrt{F_{HX}^2 + F_{HY}^2} = \sqrt{5,2^2 + 20,575^2} \text{ kN} = \underline{\underline{21,22 \text{ kN}}}$$

$$\tan \alpha = \frac{F_{HY}}{F_{HX}} = \frac{20,575 \text{ kN}}{5,2 \text{ kN}} = 3,957 \rightarrow \underline{\underline{\alpha = 75,8^\circ}}$$

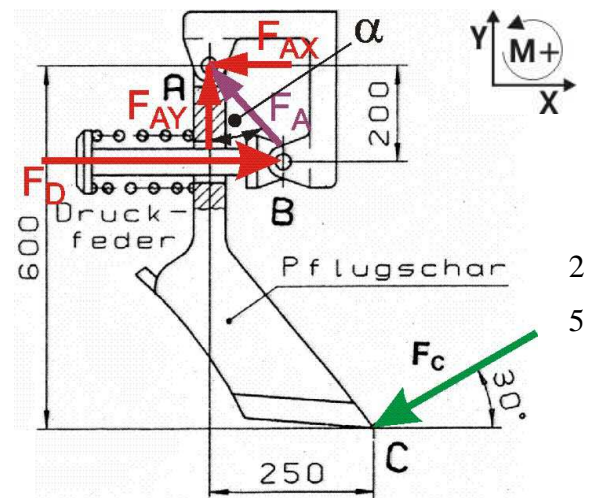


Die Druckfeder hält mit der Kraft F_D die Pflugschar in der gezeichneten Stellung.

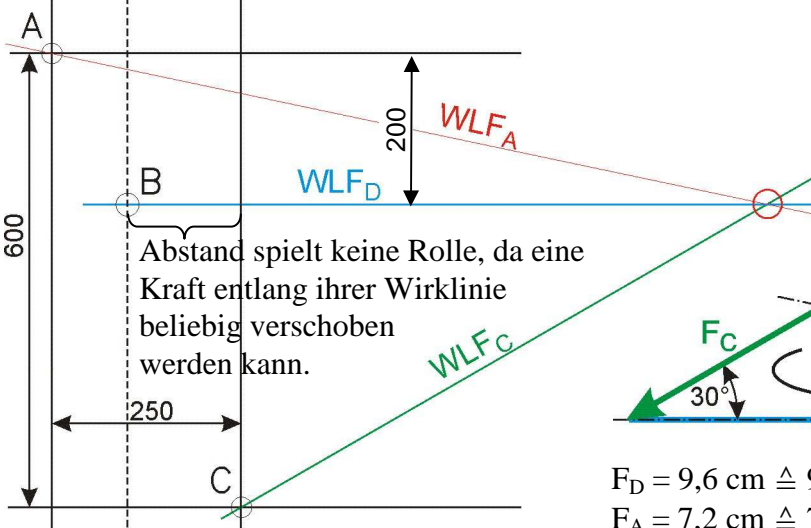
Das Pflugschargewicht wird nicht berücksichtigt.

1.4 Machen Sie die Pflugschar frei.

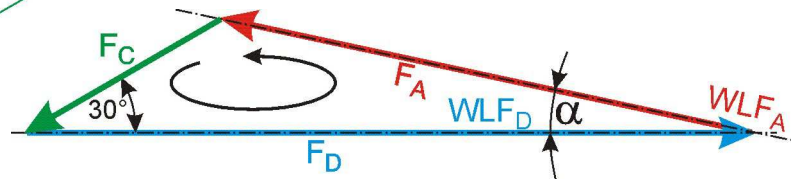
1.5 Ermitteln Sie zeichnerisch die Kraft F_A im Pflugschargelenk A und die Kraft F_D der Druckfeder.



Lageplan M: 1cm $\hat{=}$ 100 mm



Kräfteplan M: 1cm $\hat{=}$ 1 kN



$$F_D = 9,6 \text{ cm} \hat{=} 9,6 \text{ kN}$$

$$F_A = 7,2 \text{ cm} \hat{=} 7,2 \text{ kN}$$

$$\alpha = 12^\circ \text{ (gemessen)}$$

1.6 rechnerische Lösung:

$$\sum F_{Xi}=0: F_D - F_C \cdot \cos 30^\circ - F_{AX} = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_{Yi}=0: F_{AY} - F_C \cdot \sin 30^\circ = 0 \quad (2)$$

$$\sum F_{MA}=0: F_D \cdot 200 - F_C \cdot \cos 30^\circ \cdot 600 - F_C \cdot \sin 30^\circ \cdot 250 = 0 \quad (3)$$

$$(3) \rightarrow F_D = \frac{F_C \cdot (\cos 30^\circ \cdot 600 + \sin 30^\circ \cdot 250)}{200} = \frac{3 \text{ kN} \cdot (\cos 30^\circ \cdot 600 + \sin 30^\circ \cdot 250)}{200} = \underline{\underline{9,67 \text{ kN}}} \quad (4)$$

$$(4) \text{ in } (1) \rightarrow F_{AX} = F_D - F_C \cdot \cos 30^\circ = 9,67 \text{ kN} - 3 \text{ kN} \cdot \cos 30^\circ = 7,07 \text{ kN} \quad (5)$$

$$(2) \rightarrow F_{AY} = F_C \cdot \sin 30^\circ = 3 \text{ kN} \cdot \sin 30^\circ = 1,5 \text{ kN}$$

$$F_A = \sqrt{F_{AX}^2 + F_{AY}^2} = \sqrt{7,07^2 + 1,5^2} \text{ kN} = \underline{\underline{7,23 \text{ kN}}}$$

$$\tan \alpha = \frac{1,5 \text{ kN}}{7,07 \text{ kN}} = 0,212 \rightarrow \underline{\underline{\alpha = 12^\circ}}$$

5