

Flaschenzug (0150)

Kräfte- und Drehmomentgleichgewicht

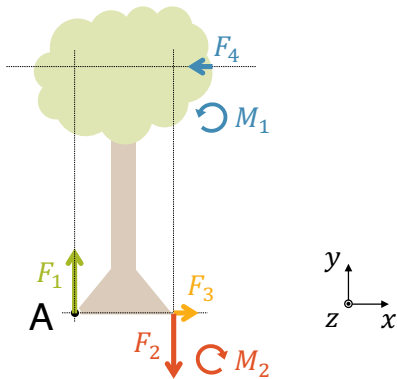
Kräftegleichgewicht:

$$x: F_{res,x} = F_3 - F_4 = 0 \quad (F_{res,x} = 0)$$

$$y: F_{res,y} = F_1 - F_2 = 0 \quad (F_{res,y} = 0)$$

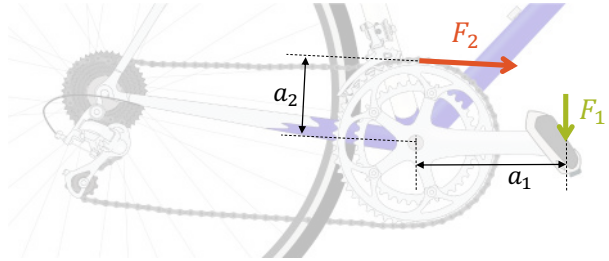
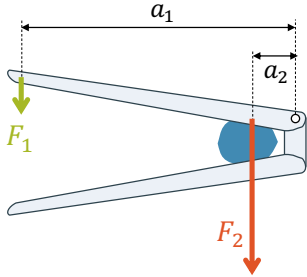
Drehmomentgleichgewicht:

$$z: M_{res,z} = M_1 - M_2 = 0 \quad (M_{res} = 0)$$



Wenn ein System im Kräftegleichgewicht ($F_{res} = 0$) und im Drehmomentgleichgewicht ($M_{res} = 0$) ist, wird es nicht beschleunigt und steht in Ruhe. In der **Statik** verlangen wir immer **Kräfte- und Drehmomentgleichgewicht**.

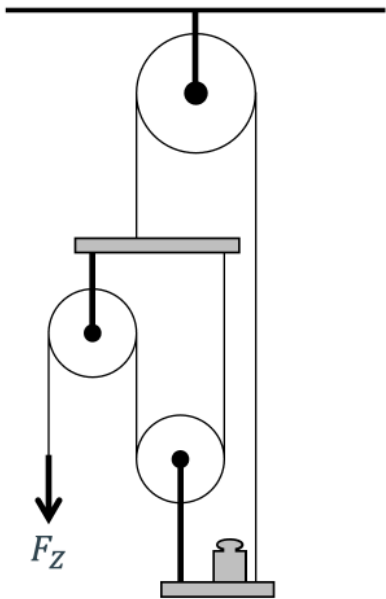
Kraftwandler



Ein **Kraftwandler** wandelt eine grosse Kraft in eine kleine Kraft um (oder umgekehrt). Anwendungen: **Hebel** und **Getriebe**

Gemäss der **Goldenen Regel der Mechanik** legt die kleine Kraft einen entsprechend grösseren Weg zurück.

Kraftwandler geben im idealen Fall gleich viel **Arbeit** ab, wie sie aufnehmen.

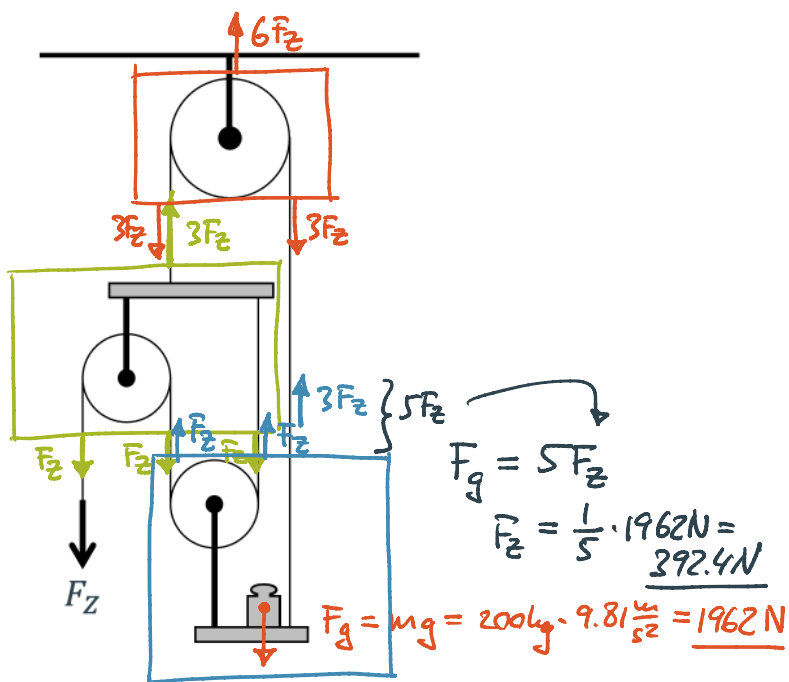


Aufgabe: Eine Last von 200 kg hängt an einem speziellen Flaschenzug, der sich nicht bewegt. Um die Rechnung zu vereinfachen, wird die Gewichtskraft vom Flaschenzug vernachlässigt.

- a) Berechne die Zugkraft F_Z für das langsame Anheben der Last.
- b) Begründe, warum ein plötzliches und schnelles Anheben der Last in einer realen Situation mehr Kraft benötigt, als in a) berechnet.
- c) Erkläre mit Drehmomenten, warum die Last auf ihrer Plattform etwas rechts von der Mitte stehen muss.

a)

$$F_{\text{res}} = 0$$



b) plötzlich / schnell \Rightarrow Beschleunigung

$$F = m a$$

↑
zusätzliche Kraft

+ Reibungskraft

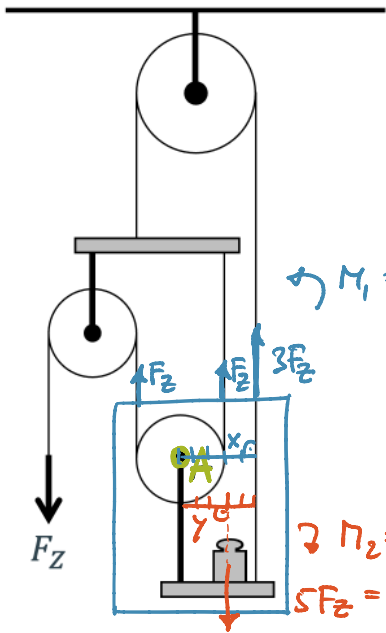
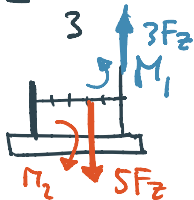
c)

Drehmoment-
gleichgewicht:

$$M_1 = M_2$$

$$x \cdot 3F_Z = \gamma \cdot 5F_Z$$

$$\frac{x}{\gamma} = \frac{5}{3}$$



$$\hookrightarrow M_1 = x \cdot 3F_Z$$

$$\hookrightarrow M_2 = \gamma \cdot 5F_Z$$

$$5F_Z = F_g$$