

## Rollen und Flaschenzüge

Du erinnerst dich an die Formel für die Arbeit?

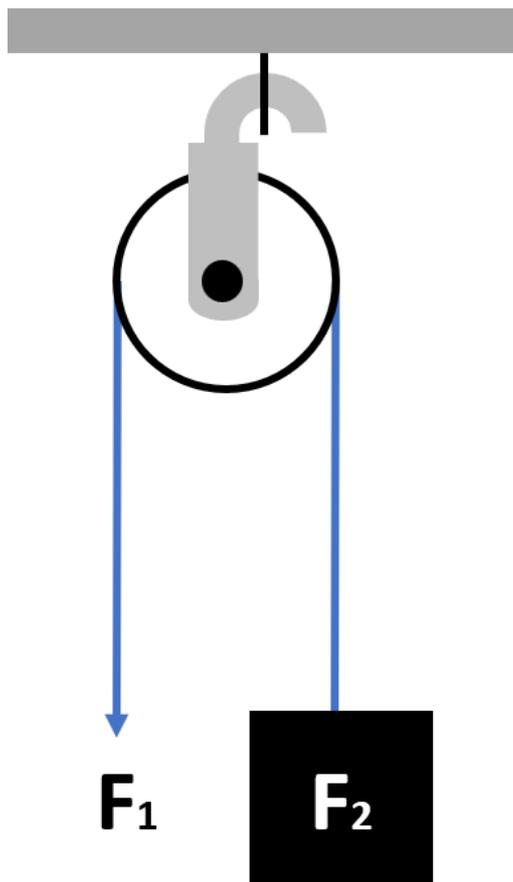
$$W[J] = F[N] \cdot s[m]$$

Wir haben damals auch gelernt, dass man sich Arbeit nicht sparen kann.

**Wird weniger Kraft aufgewendet, verlängert sich dafür der Weg!!!**

### 1. Feste Rollen:

Bei festen Rollen wird das Prinzip eines zweiseitigen Hebels angewandt.



**Die Zugkraft  $F_1$  ist im Prinzip gleich groß wie die Gewichtskraft  $F_2$ .**

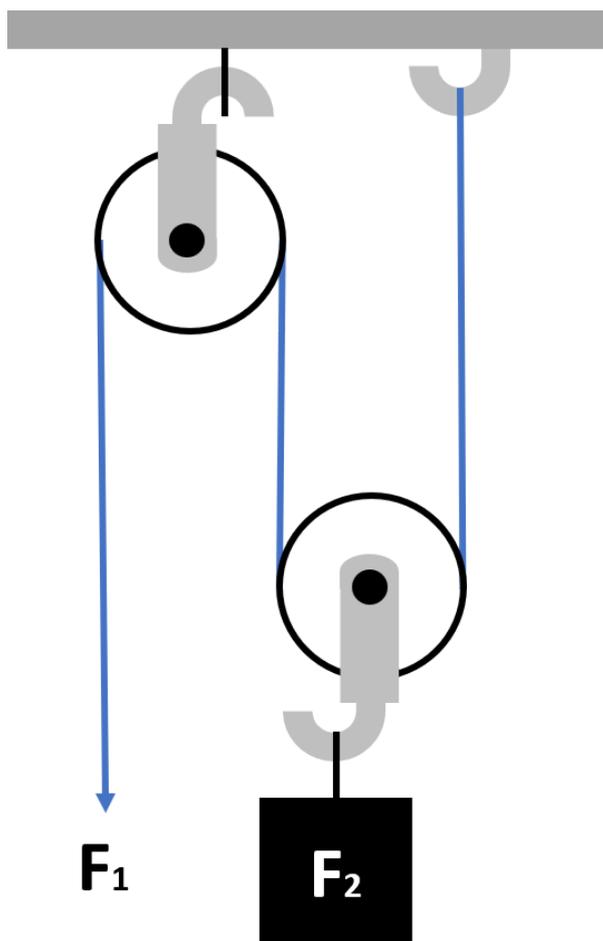
Was allerdings noch berücksichtigt werden muss, ist der **Leistungsverlust durch Reibung und Seilbiegung**.

Für eine korrekte Formel müssen wir also noch den **Wirkungsgrad  $\eta$**  (griech. Buchstabe Eta) berücksichtigen:

$$F_1[N] = \frac{F_2[N]}{\eta}$$

## 2. Lose Rollen:

Bei losen Rollen wird das Prinzip eines einseitigen Hebels angewandt.



Die Zugkraft  $F_1$  ist nur halb so groß wie die Gewichtskraft  $F_2$ .

Der Zugweg  $s_1$  ist allerdings doppelt so lang wie der Lastweg  $s_2$  – wie wir es schon von der Arbeit kennen.

Für eine korrekte Formel müssen wir auch hier den **Wirkungsgrad**  $\eta$  berücksichtigen:

$$F_1 [N] = \frac{F_2 [N]}{2 \cdot \eta}$$

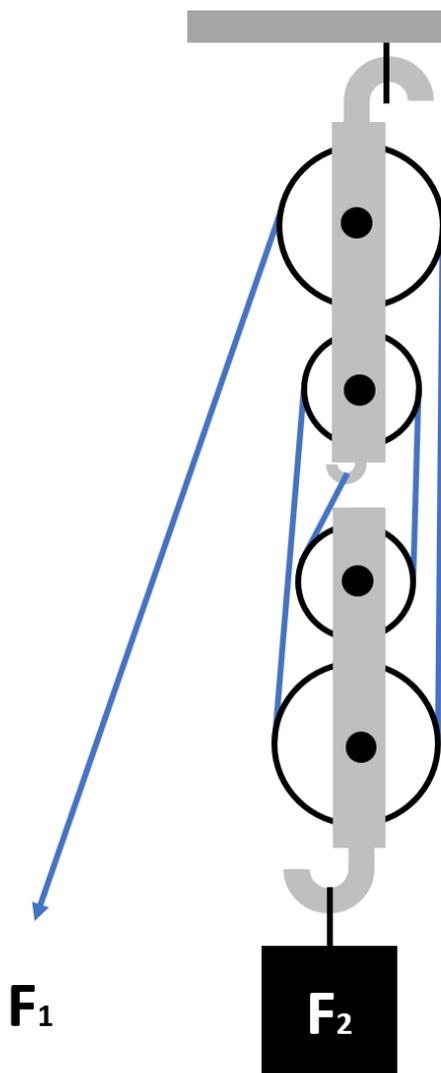


### Anders ausgedrückt:

Du brauchst zwar nur die halbe Kraft, um das Gewicht  $F_2$  hochzuziehen, dafür dauert es im Vergleich zur festen Rolle aber doppelt so lang, weil du auch doppelt so viel Seillänge (Weg) benötigst!

### 3. Rollen- (oder Faktoren)flaschenzug:

Dieser besteht aus mehreren festen und ebenso vielen losen Rollen.



Die Zugkraft  $F_1$  verringert sich um den Faktor  $n$  (=Anzahl der Rollen) im Vergleich zur Gewichtskraft  $F_2$ .

Der Zugweg  $s_1$  ist allerdings  $n$ -mal so lang wie der Lastweg  $s_2$  – wir können uns also auch hier keine Arbeit „sparen“.

Für eine korrekte Formel müssen wir auch hier den Wirkungsgrad  $\eta$  berücksichtigen:

$$F_1 [N] = \frac{F_2 [N]}{n \cdot \eta}$$



#### Anders ausgedrückt:

Was an Kraft erspart wird ( $F_1 = \frac{F_2}{n}$ ), geht an Weg und Zeit verloren.

( $n$  = Anzahl der Rollen)

Erinnere dich an das Thema „Arbeit“, dort haben wir ebenfalls festgestellt, dass sich bei geringerem Kraftaufwand der Weg erhöht!

## Und jetzt du:

① Ergänze die Lücken um die fehlenden Begriffe.

Wenn die   $F_1$  nur halb so groß wie die Gewichtskraft  $F_2$  ist, dann ist der Zugweg  $s_1$  allerdings  so lang wie der   $s_2$ .

② Der Wirkungsgrad  $\eta$  wird mit welchem griechischen Buchstaben angegeben?

- Alpha
- Eta
- Mü
- Rho

③ Ergänze die Lücken um die fehlenden Begriffe.

Der Buchstabe  $n$  (nicht zu verwechseln mit  $\eta$ ) gibt die  in einem Rollenflaschenzug an.

Der Rollenflaschenzug wird auch  genannt.

**Generell gilt:** Wird weniger  aufgewendet, verlängert sich dafür der  !

④ Ordne die Begriffe der richtigen Formel zu!

- |               |  |
|---------------|--|
| feste Rolle • | <input type="radio"/> $F_1[N] = \frac{F_2[N]}{2 \cdot \eta}$ |
| lose Rolle •  | <input type="radio"/> $F_1[N] = \frac{F_2[N]}{\eta}$         |
| Flaschenzug • | <input type="radio"/> $F_1[N] = \frac{F_2[N]}{n \cdot \eta}$ |