

## Einleitung:

Für Naseweise gibts hier Formeln zu einer Draisine. Diese können bei der Konstruktion sehr hilfreich sein und dir unter Umständen so manchen Ärger und Enttäuschung ersparen. Mit den hier angegebenen Formeln kannst du dir folgende Werte für deine Draisine ausrechnen:

- maximale Auslenkung des Handhebels
  - dafür musst du folgende technische Begriffe kennen: Radius
- 
- notwendiges Übersetzungsverhältnis des Getriebes
  - dafür musst du folgende technische Begriffe kennen: Geschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Radius, [Übersetzungsverhältnis](#)

Wichtig: Wenn dich diese Seite etwas abschreckt, ist das kein Problem. Man kann eine Draisine auch mit einer guten Portion Hausverstand und Gefühl bauen und diese Formeln links liegen lassen.

Im Folgenden wird ein vereinfachtes Modell des Draisinenantriebes erklärt und die mechanischen Zusammenhänge hergeleitet. Beispiele helfen Dir beim Verstehen.

## Parametertabelle:

Achte beim Verwenden von Formeln auf die richtigen Einheiten!! Diese findest du in dieser Tabelle.

| Parameter  | Einheit          | Beschreibung                                    |
|------------|------------------|---|
| $l_1$      | m                | halbe Handhebellänge                            |
| $l_2$      | m                | Abstand Drehpunkt Handhebel - Pleuelbefestigung |
| $r_k$      | m                | Kurbelhub                                       |
| $r_r$      | m                | Schienenradradius                               |
| $h_{max}$  | m                | maximale Auslenkung des Handhebels              |
| $F$        | N                | Armkraft durch den/die Fahrer                   |
| $F_r$      | N                | Schub   |
| $M_k$      | Nm               | Kurbelmoment                                    |
| $M_r$      | Nm               | Schienenradmoment                               |
| $i$        | 1                | Übersetzungsverhältnis                          |
| $v$        | m/s              | Fahrgeschwindigkeit Draisine                    |
| $a$        | m/s <sup>2</sup> | Beschleunigung Draisine                         |
| $\omega_k$ | rad/s            | Winkelgeschwindigkeit Kurbel                    |
| $\omega_r$ | rad/s            | Winkelgeschwindigkeit Schienenrad               |

---

## Auslenkung des Handhebels:

Wenn du mit deiner Draisine fährst, wird es von Bedeutung sein, wie hoch du mit dem Handhebel rauf und runter pumpen musst. Für den Fall, dass deine Kurbel direkt unter dem Befestigungspunkt des Pleuels am Handhebel liegt, kann man die maximale Auslenkung des Handhebels  $h_{max}$  einfach abschätzen. *Abbildung 1* zeigt eine Seite des Handhebels in der Extremlage. d.h. die Kurbel ist gerade am obersten Punkt angelangt. Höher als so wird dein Handhebel nicht ausgelenkt werden. Nach unten hin stellt sich die Sache genauso dar.

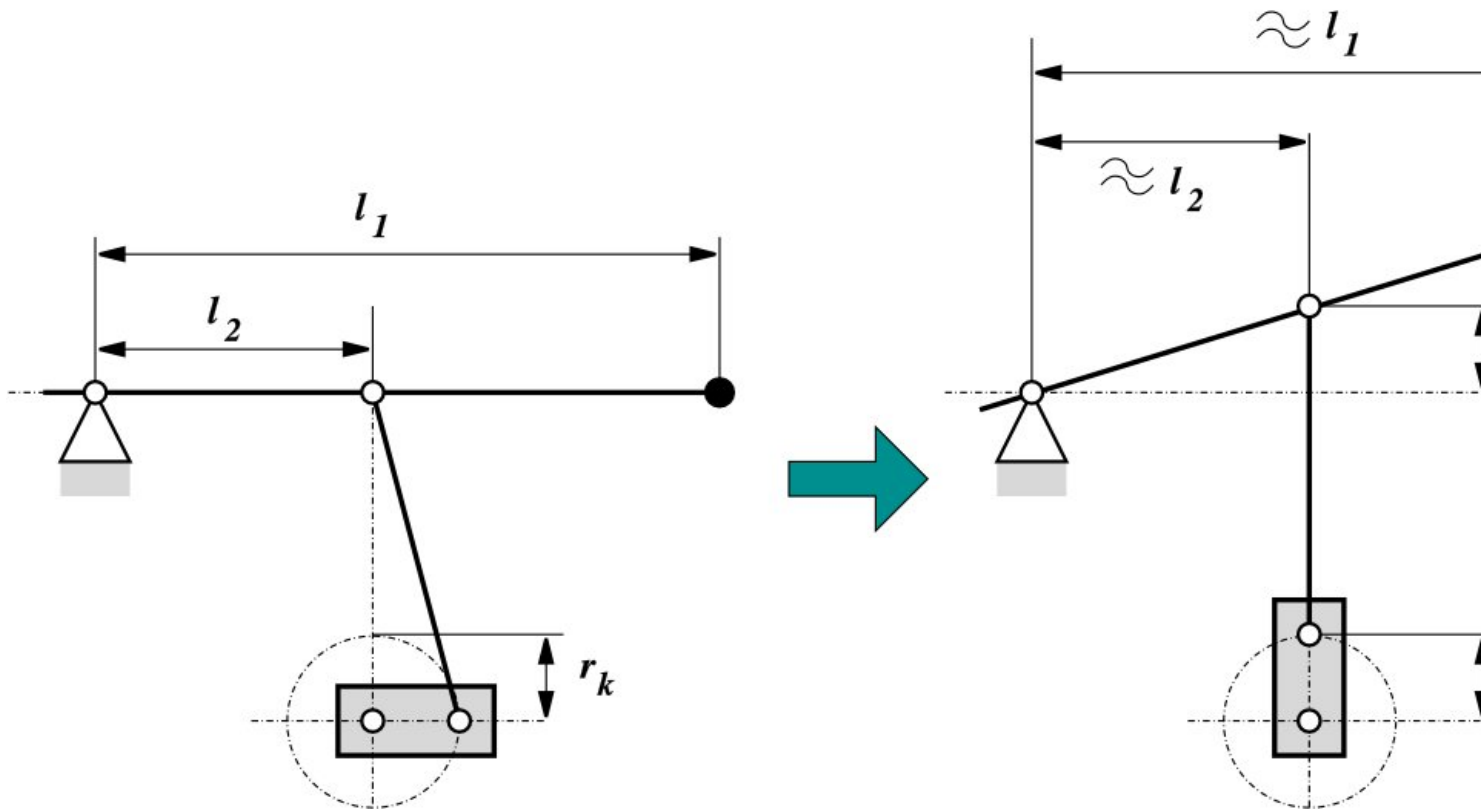


Abbildung 1

Für  $h_{max}$  ergibt sich:

$$h_{max} \approx \frac{l_1}{l_2} r_k$$

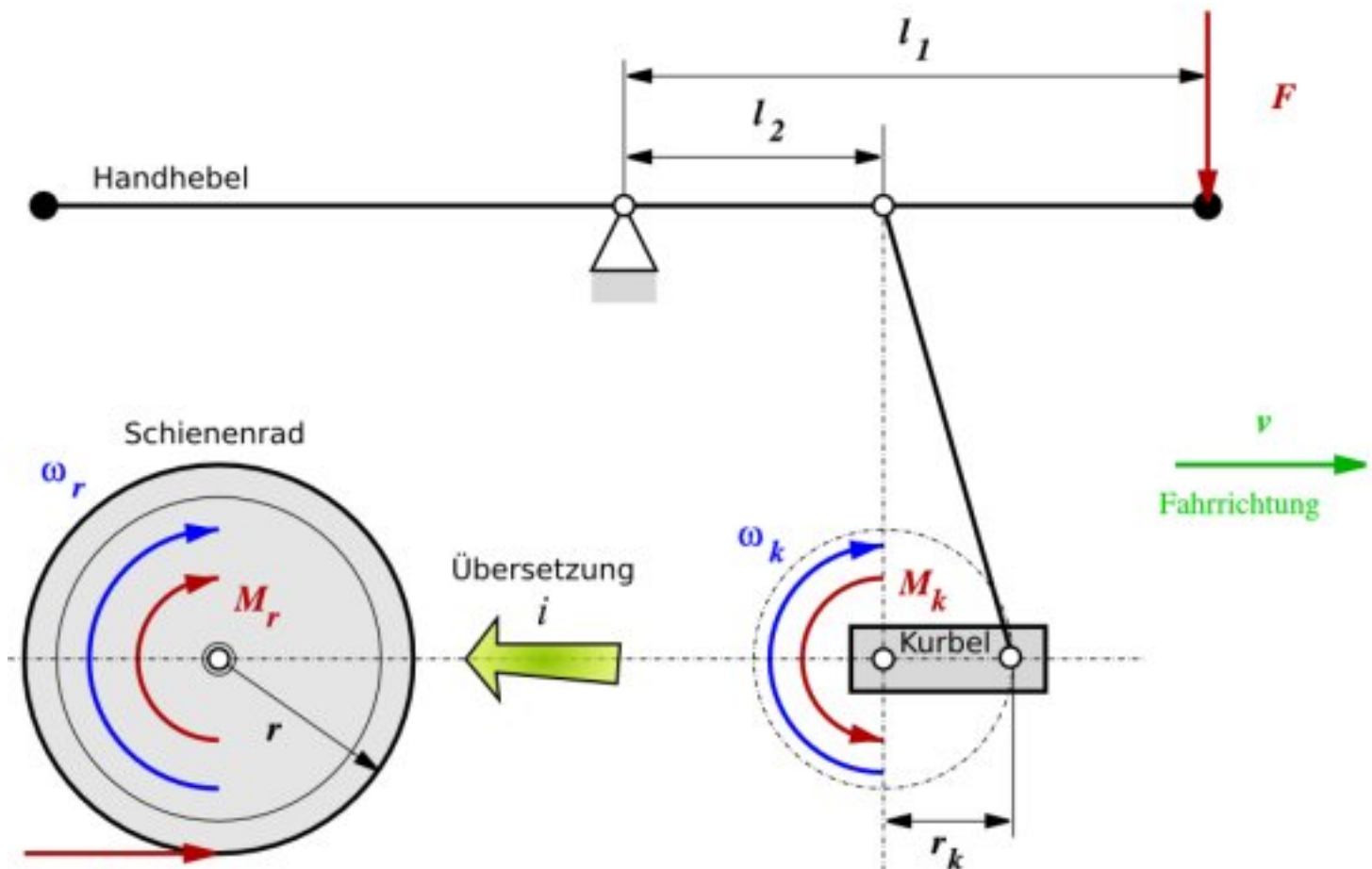
---

## Getriebeübersetzung:

In *Abbildung 2* ist ein Draisinenantriebsmechanismus dargestellt.

# Berechnung Antriebsmechanik

Geschrieben von: Aki



Wir wollen nun die erforderliche Getriebeübersetzung in folgendem Beispiel berechnen. Wir brauchen also  $\omega_k$ ,  $v$  und  $r_r$ . Überleg dir, wie oft du in der Sekunde pumpen kannst. Wir denken, dass sich 2x ausgehen, also:

$$\omega_r = \omega_k \frac{1}{i}$$

$$v = \omega_r r_r$$

$$i = \frac{\omega_k r_r}{v}$$

Wir wollen nun die erforderliche Getriebeübersetzung in folgendem Beispiel berechnen. Wir brauchen also  $\omega_k$ ,  $v$  und  $r_r$ . Überleg dir, wie oft du in der Sekunde pumpen kannst. Wir denken, dass sich 2x ausgehen, also:

Wir wollen nun die erforderliche Getriebeübersetzung in folgendem Beispiel berechnen. Wir brauchen also  $\omega_k$ ,  $v$  und  $r_r$ . Überleg dir, wie oft du in der Sekunde pumpen kannst. Wir denken, dass sich 2x ausgehen, also:

Dir ist klar, dass man diese Formel so umformen kann, sodass man sich eine andere gewünschte Größe ausrechnen kann, wenn ein anderer Satz an Parametern gegeben ist. **Be**

## ispiel:

Wir wollen nun die erforderliche Getriebeübersetzung in folgendem Beispiel berechnen. Wir brauchen also  $\omega_k$ ,  $v$  und  $r_r$ . Überleg dir, wie oft du in der Sekunde pumpen kannst. Wir denken, dass sich 2x ausgehen, also:

$$\omega_k = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Wir wollen 25 km/h fahren, also:

$$v = 25 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 6,94 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

## Berechnung Antriebsmechanik

Geschrieben von: Aki

---

Unser Schienenrad hat einen Radius von 10cm:  $r_r = 0,1m$

Eingesetzt in unsere Formel für die [Übersetzung](#), erhalten wir:  $i = 0,181$

---