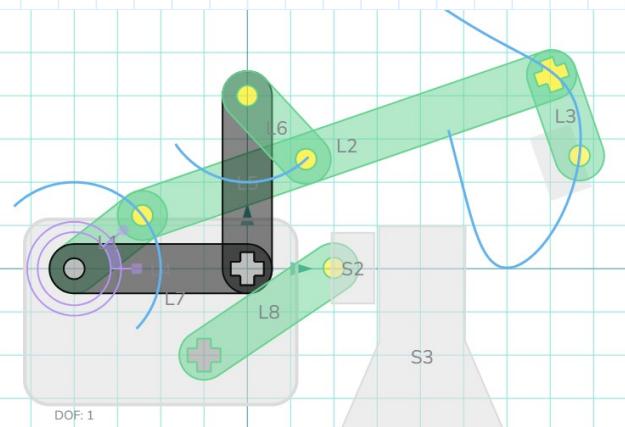


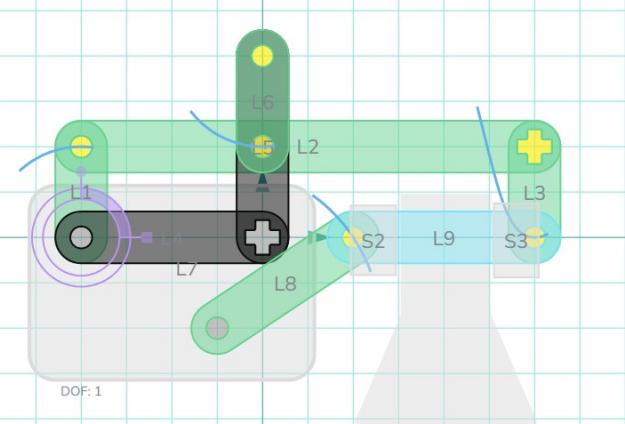
# Auslegung Greifer

Skizzen Mechanismus (Kantenlänge Raster = 10mm)

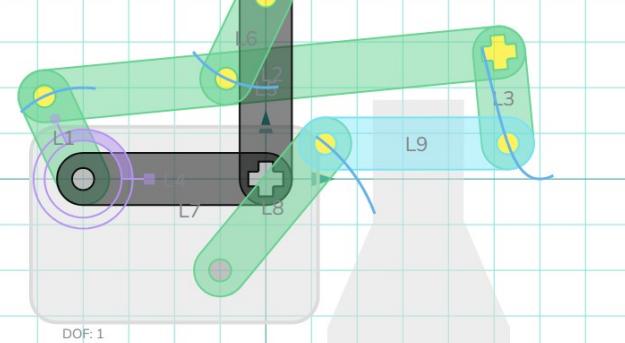
Position "Offen"



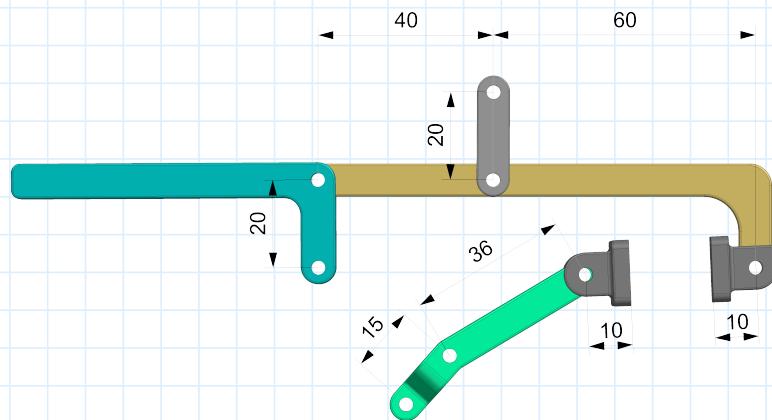
Position "Klemmen"



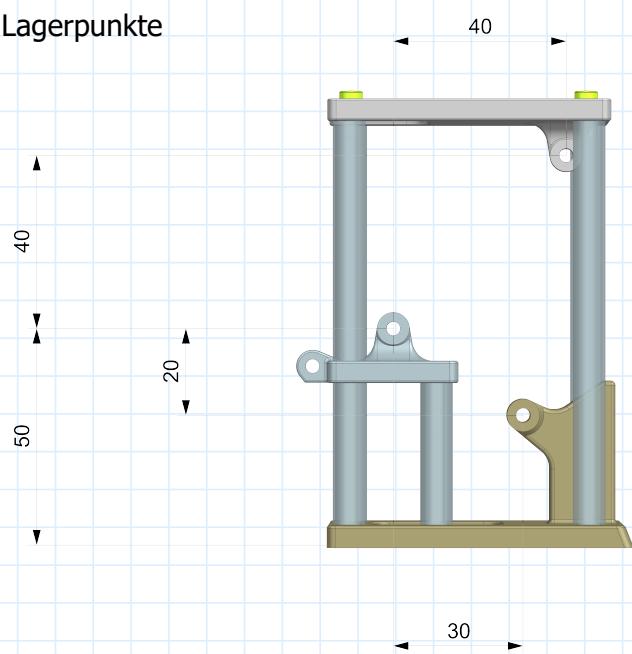
Position "Angehoben"



Abmasse Gestänge



Abmasse Lagerpunkte



## 1. Gegebene Größen

$$m := 0.3 \text{ kg}$$

Gewicht Hindernis

$$\mu_h := 0.3$$

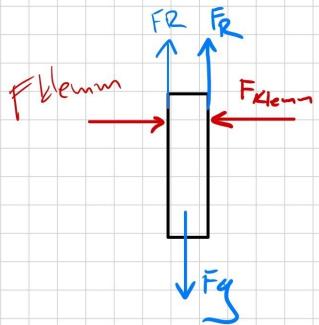
Annahme Haftreibwert

$$S_{Rutsch} := 1.5$$

Sicherheit gegen Rutschen des Hindernisses

## 2. Berechnung nötige Klemmkraft am Hindernis

Skizze 1



$$F_g := m \cdot g = 2.942 \text{ N}$$

Gewichtskraft

$$F_R := \frac{F_g}{2} = 1.471 \text{ N}$$

Reibkraft

$$F_{klemm} := \frac{F_R}{\mu_h} = 4.903 \text{ N}$$

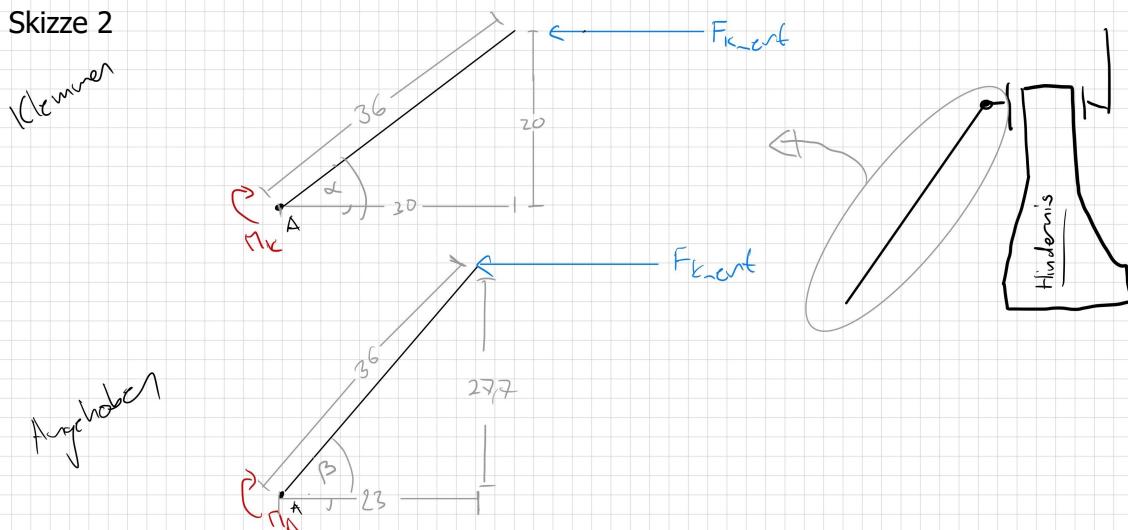
Klemmkraft

$$F_{k\_erf} := F_{klemm} \cdot S_{Rutsch} = 7.355 \text{ N}$$

Erforderliche Klemmkraft

### 3. Positionierung Vorspannfeder

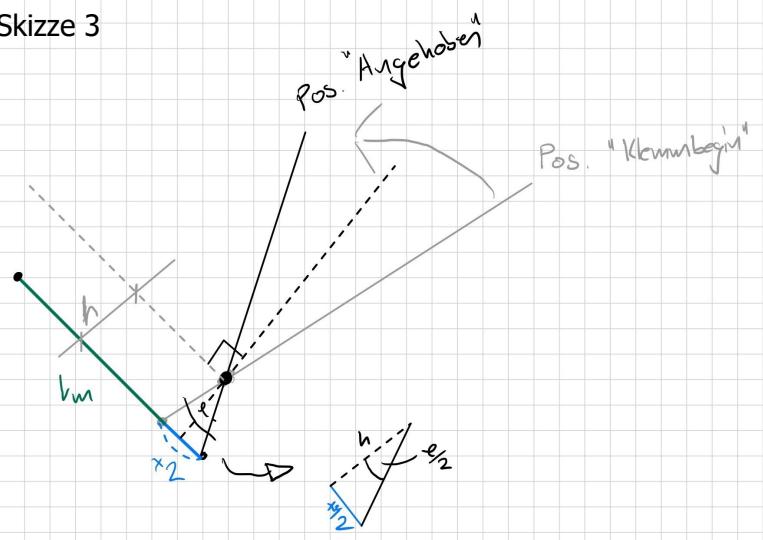
Skizze 2



$$\alpha := 33.6 \text{ deg}$$

$$\beta := 50.3 \text{ deg}$$

Skizze 3



Annahmen und Berechnung für Position "Klemmbeginn":

$$F_{k-erf} = 7.355 \text{ N}$$

Erforderliche Klemmkraft

$$M_k := F_{k-erf} \cdot 20 \text{ mm} = 147.1 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

erforderliches Moment beim Klemmen (gem. Skizze 2)

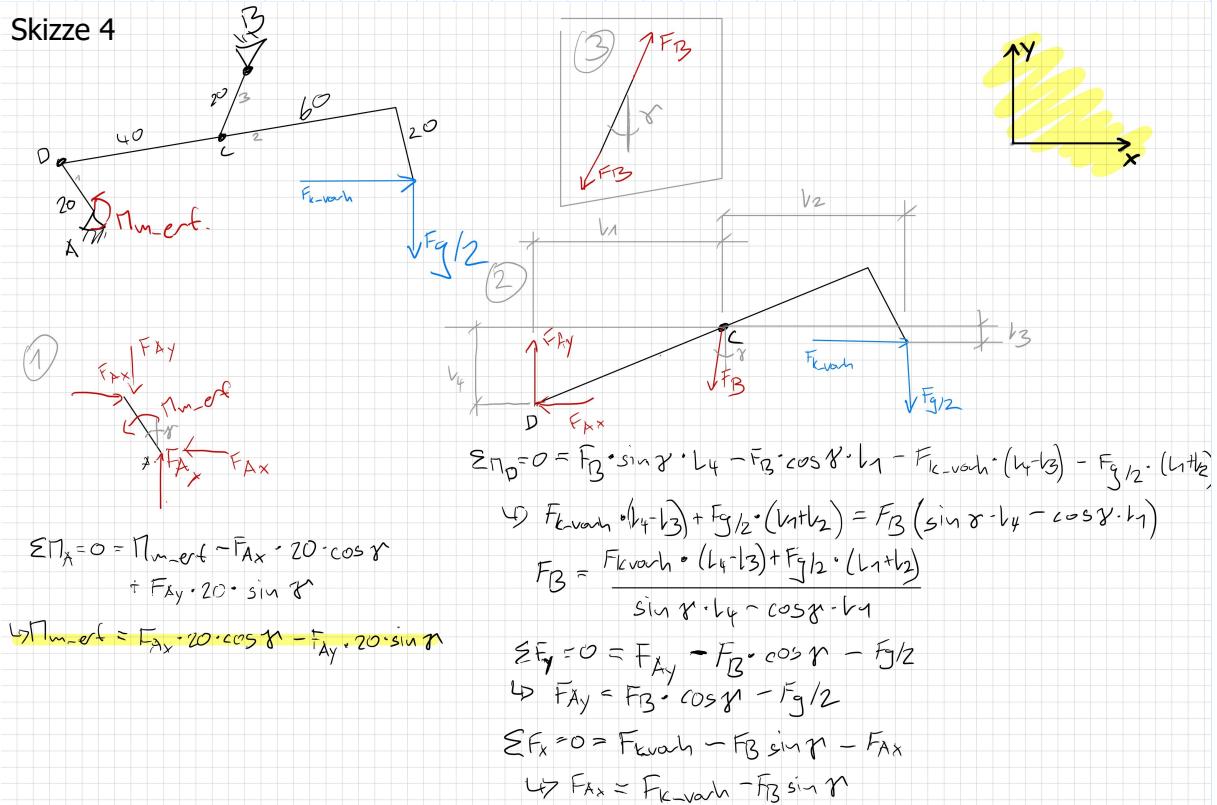
$$c := 12.5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

Federrate (Vorauswahl)

$b := 37.5 \text{ mm}$	Blocklänge Feder (Vorauswahl)
$x_1 := 8.0 \text{ mm}$	Federvorspannung (Vorauswahl)
$l_m := x_1 + b = 45.5 \text{ mm}$	Montagelänge Feder (siehe Skizze 3)
$h := \frac{M_k}{c \cdot x_1} = 14.71 \text{ mm}$	
nötiger Hebelarm (siehe Skizze 3)	
<u>Nachrechnung für Position "Angehoben":</u>	
$M_a := F_{k\_erf} \cdot 27.7 \text{ mm} = 203.733 \text{ N} \cdot \text{mm}$	erforderliches Moment wenn angehoben (siehe Skizze 2)
$\varphi := \beta - \alpha = 16.7 \text{ deg}$	Winkeländerung durch Anheben (siehe Skizze 2 & 3)
$x_2 := 2 \cdot h \cdot \tan\left(\frac{\varphi}{2}\right) = 4.318 \text{ mm}$	Längenänderung Feder durch Anheben (siehe Skizze 3)
$F_{f\_erf} := \frac{M_a}{h} = 13.85 \text{ N}$	erforderliche Federkraft wenn angehoben (Kleinwinkelnäherung)
$F_{f\_vorh} := c \cdot (x_1 + x_2) = 15.398 \text{ N}$	vorhandene Federkraft wenn angehoben
$F_{f\_vorh} \geq F_{f\_erf} = 1 \quad (\text{TRUE}) \quad \Rightarrow \text{Vorauswahl i.O.}$	

#### 4. Berechnung erforderliches Motordrehmoment:

Skizze 4



$$l_1 := 42 \text{ mm}$$

$$l_3 := 15 \text{ mm}$$

$$l_2 := 63 \text{ mm}$$

$$l_4 := 5 \text{ mm}$$

$$\gamma := 25 \text{ deg}$$

Geometrische Abmasse (siehe Skizze 4)

$$F_{k\_vorh} := \frac{F_{f\_vorh} \cdot h}{27.7 \text{ mm}} = 8.177 \text{ N}$$

vorhandene Klemmkraft wenn Angehoben

$$F_g = 2.942 \text{ N}$$

Gewichtskraft Hindernis

Gem. Berechnungen in Skizze 4:

$$F_B := \frac{F_{k\_vorh} \cdot (l_4 - l_3) + \frac{F_g}{2} \cdot (l_1 + l_2)}{\sin(\gamma) \cdot l_4 - \cos(\gamma) \cdot l_1} = -2.022 \text{ N}$$

$$F_{Ay} := F_B \cdot \cos(\gamma) - \frac{F_g}{2} = -3.303 \text{ N}$$

$$F_{Ax} := F_{k\_vorh} - F_B \cdot \sin(\gamma) = 9.031 \text{ N}$$

$$M_{M\_erf} := F_{Ax} \cdot 20 \text{ mm} \cdot \cos(\gamma) - F_{Ay} \cdot 20 \text{ mm} \cdot \sin(\gamma) = 19.162 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

**Verifizierung des erforderlichen Moments am Prototyp I mit einem Caffe-Latte (230ml) als Testgewicht:**

$$l := 6 \text{ cm} \quad \text{Hebelarm der Masse}$$

$$m_{Caffe} := 0.3 \text{ kg} \quad \text{Masse Testgewicht}$$



$$M_{M\_erf\_test} := 0.3 \text{ kg} \cdot g \cdot 6 \text{ cm} = 17.652 \text{ N} \cdot \text{cm} \quad \text{Aufgebrachtes Moment im Drehpunkt}$$

$$M_{M\_erf} \geq M_{M\_erf\_test} = 1 \quad (\text{TRUE}) \quad \underline{\text{Der Test verifiziert das ausgelegte Drehmoment.}}$$