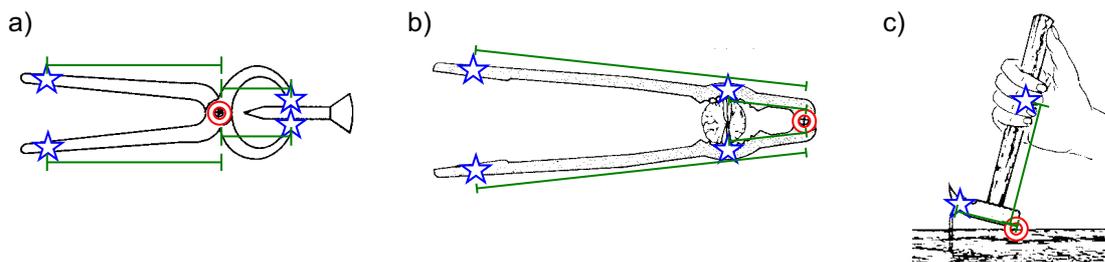


1. a) Links und rechts haben die Angriffspunkte der Kräfte den gleichen Abstand von der Drehachse: Die Kraft muss auch gleich gross sein: $F = 5.00 \text{ N}$
- b) Rechts hat der Angriffspunkt der Kraft einen doppelt so grossen Abstand von der Drehachse wie links: Die Kraft muss halb so gross sein: $F = 5.00 \text{ N}$
- c) Die Kraft rechts ist ein Drittel so gross wie die Kraft links. Der Angriffspunkt der Kraft muss einen dreimal so grossen Abstand von der Drehachse haben wie links: Loch 6
- d) Rechts hat der Angriffspunkt der Kraft einen viertel so grossen Abstand von der Drehachse wie links: Die Kraft muss viermal so gross sein: $F = 16.0 \text{ N}$
- e) Die Kraft, die den Hebel im Uhrzeigersinn dreht, hat ihren Angriffspunkt in einem $\frac{5}{3}$ so grossen Abstand von der Drehachse wie die Kraft $F = 10.0 \text{ N}$, die den Hebel im Gegenuhrzeigersinn dreht. Die Kraft nach oben muss $\frac{3}{5}$ so gross sein: $F = 6.00 \text{ N}$
- f) Die Kraft, die den Hebel im Uhrzeigersinn dreht, hat ihren Angriffspunkt in einem drittel so grossen Abstand von der Drehachse wie die Kraft $F = 1.00 \text{ N}$, die den Hebel im Gegenuhrzeigersinn dreht. Die Kraft nach oben muss dreimal so gross sein: $F = 3.00 \text{ N}$

2. Drehachse:  Angriffspunkt einer Kraft:  Hebelarm: 



3. a) Das Wägestück wird an einem Hebelarm verschoben, bis Gleichgewicht herrscht. Aus dem Abstand des Wägestücks zur Drehachse lässt sich die Masse des Gegenstandes, der gewogen werden soll, ablesen (je weiter das Wägestück von der Drehachse entfernt ist, desto schwerer ist der gewogene Gegenstand). Am Hebelarm ist eine Skala angebracht, an der man die Masse des gewogenen Gegenstandes direkt ablesen kann.

b) Drehmoment des Wägestücks (Gegenuhrzeigersinn) = Drehmoment des Kartoffelsacks (Uhrzeigersinn): $M_{\text{GUZS}} = M_{\text{UZS}}$

$$M_{\text{GUZS}} = F_{\text{Wägestück}} \cdot r_{\text{Wägestück}} = m_{\text{Wägestück}} \cdot g \cdot r_{\text{Wägestück}} \quad \left. \vphantom{M_{\text{GUZS}}} \right\} \text{gleichsetzen}$$

$$M_{\text{UZS}} = F_{\text{Kartoffelsack}} \cdot r_{\text{Kartoffelsack}} = m_{\text{Kartoffelsack}} \cdot g \cdot r_{\text{Kartoffelsack}}$$

$$m_{\text{Wägestück}} \cdot g \cdot r_{\text{Wägestück}} = m_{\text{Kartoffelsack}} \cdot g \cdot r_{\text{Kartoffelsack}} \quad g \text{ kürzen}$$

$$m_{\text{Wägestück}} \cdot r_{\text{Wägestück}} = m_{\text{Kartoffelsack}} \cdot r_{\text{Kartoffelsack}} \quad \text{nach } m_{\text{Kartoffelsack}} \text{ auflösen}$$

$$m_{\text{Kartoffelsack}} = \frac{m_{\text{Wägestück}} \cdot r_{\text{Wägestück}}}{r_{\text{Kartoffelsack}}} = \frac{2.0 \text{ kg} \cdot 0.60 \text{ m}}{0.10 \text{ m}} = \underline{\underline{12 \text{ kg}}}$$

4. a) $M = r \cdot F = 0.18 \text{ m} \cdot 500 \text{ N} = \underline{90 \text{ Nm}}$

b) $F = \frac{M}{r} = \frac{90 \text{ Nm}}{0.09 \text{ m}} = \underline{1000 \text{ N}}$

c) gleich gross: 1'000 N

d) $M = r \cdot F = 0.045 \text{ m} \cdot 1'000 \text{ N} = \underline{45 \text{ Nm}}$

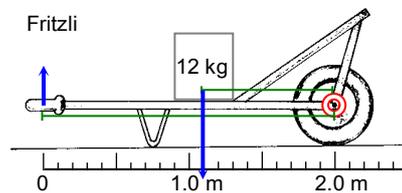
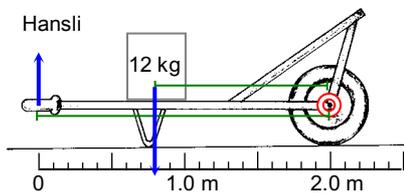
e) $F = \frac{M}{r} = \frac{45 \text{ Nm}}{0.36 \text{ m}} = \underline{125 \text{ N}}$

5. a) Fritzli, denn die Last liegt näher bei der Drehachse, und somit wird das Drehmoment kleiner.

b) Drehachse: 

Kraft: 

Hebelarm: 



c) Die Kiste übt ein Drehmoment im Gegenuhrzeigersinn aus:

$$M_{\text{GUZS}} = F_{\text{Kiste}} \cdot r_{\text{Kiste}} = m_{\text{Kiste}} \cdot g \cdot r_{\text{Kiste}}$$

$$\text{Hansli: } M_{\text{GUZS}} = m_{\text{Kiste}} \cdot g \cdot r_{\text{Kiste}} = 12 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1.20 \text{ m} = \underline{141 \text{ Nm}}$$

$$\text{Fritzli: } M_{\text{GUZS}} = m_{\text{Kiste}} \cdot g \cdot r_{\text{Kiste}} = 12 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0.90 \text{ m} = \underline{106 \text{ Nm}}$$

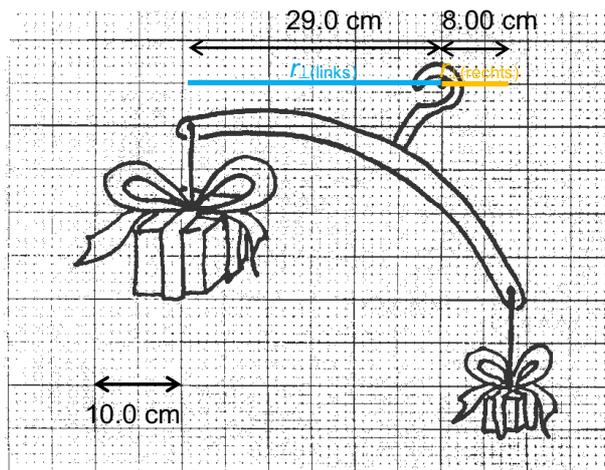
d) Hansli und Fritzli üben ein Drehmoment im Uhrzeigersinn aus. Für Gleichgewicht gilt:

$$M_{\text{GUZS}} = M_{\text{UZS}}$$

$$\text{Hansli: } F_{\text{Hand}} = \frac{M_{\text{UZS}}}{r_{\text{Hand}}} = \frac{141 \text{ Nm}}{2.00 \text{ m}} = \underline{71 \text{ N}}$$

$$\text{Fritzli: } F_{\text{Hand}} = \frac{M_{\text{UZS}}}{r_{\text{Hand}}} = \frac{106 \text{ Nm}}{2.00 \text{ m}} = \underline{53 \text{ N}}$$

6. a)



b) $M = r_{\perp(\text{links})} \cdot F_{\text{links}} = r_{\perp(\text{rechts})} \cdot F_{\text{rechts}}$

$$F_{\text{links}} = \frac{r_{\perp(\text{rechts})} \cdot F_{\text{rechts}}}{r_{\perp(\text{links})}} = \frac{8.00 \text{ cm} \cdot 7.25 \text{ N}}{29.0 \text{ cm}} = \underline{\underline{2.00 \text{ N}}}$$