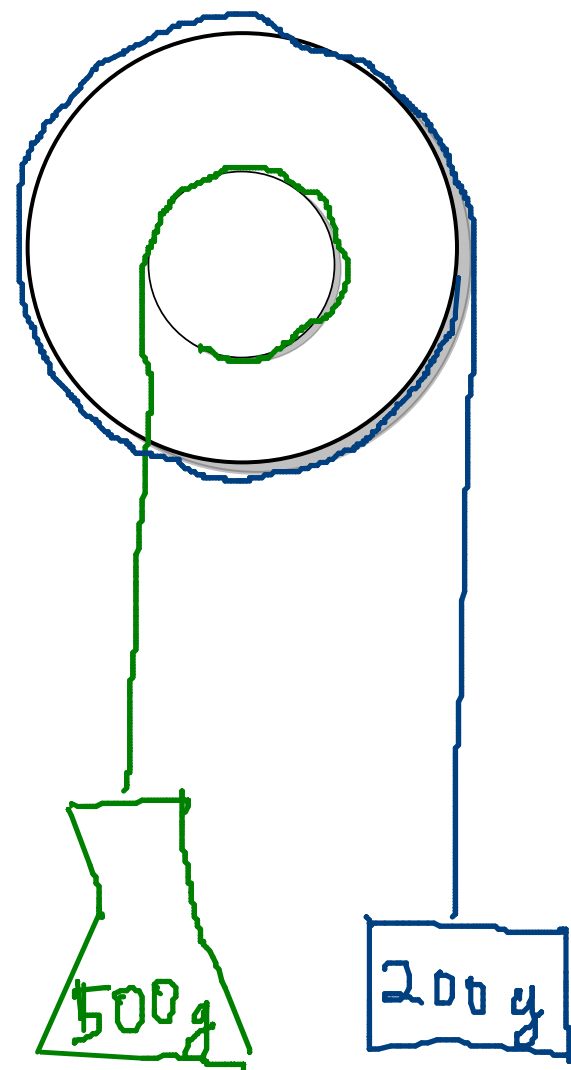


Kraftwandler: Getriebe, Hebel, Flaschenzug: Die Goldene Regel der Mechanik

Kraftwandler: Getriebe, Hebel, Flaschenzug -> Goldene Regel
Was verbirgt sich hinter der Abdeckung?

Denkt euch eine rein mechanische (d.h. nicht elektrisch angetriebene) Maschine aus, die das bewerkstelligt!



(Physik plus S. 80/81)



Flaschenzüge:



Die Kraft, mit der man ziehen muss ist gleich Gewichtskraft geteilt durch die Anzahl der Seilstücke, an denen das Gewicht hängt:

$$F_z = \frac{1}{n} \cdot F_G$$

$$n = \text{Anzahl d. Seilst.}, \dots$$

$$\text{Bsp. } F_G = 600 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_z = 100 \text{ N}$$

Man muss für eine Anhebung des Gewichtes um die Höhe h allerdings n -mal so viel Seil ziehen.

$$a) F_z = \frac{1}{6} F_L \quad (6 \text{ tragende Seile})$$

$$= 5 \text{ kN}$$

$$b) [W = F \cdot s]$$

$$W_{\text{Zug}} = F_z \cdot 6 \text{ m} \cdot 6 \quad (\text{beim Flaschenzug vervielfacht sich der Weg: "Goldene Regel"})$$

$$= 5 \text{ kN} \cdot 36 \text{ m} = 180 \text{ kJ}$$

$$c) W_{\text{Hub}} = F_L \cdot h = 30 \text{ kN} \cdot 6 \text{ m} = 180 \text{ kJ}$$

Aufgabe 1:

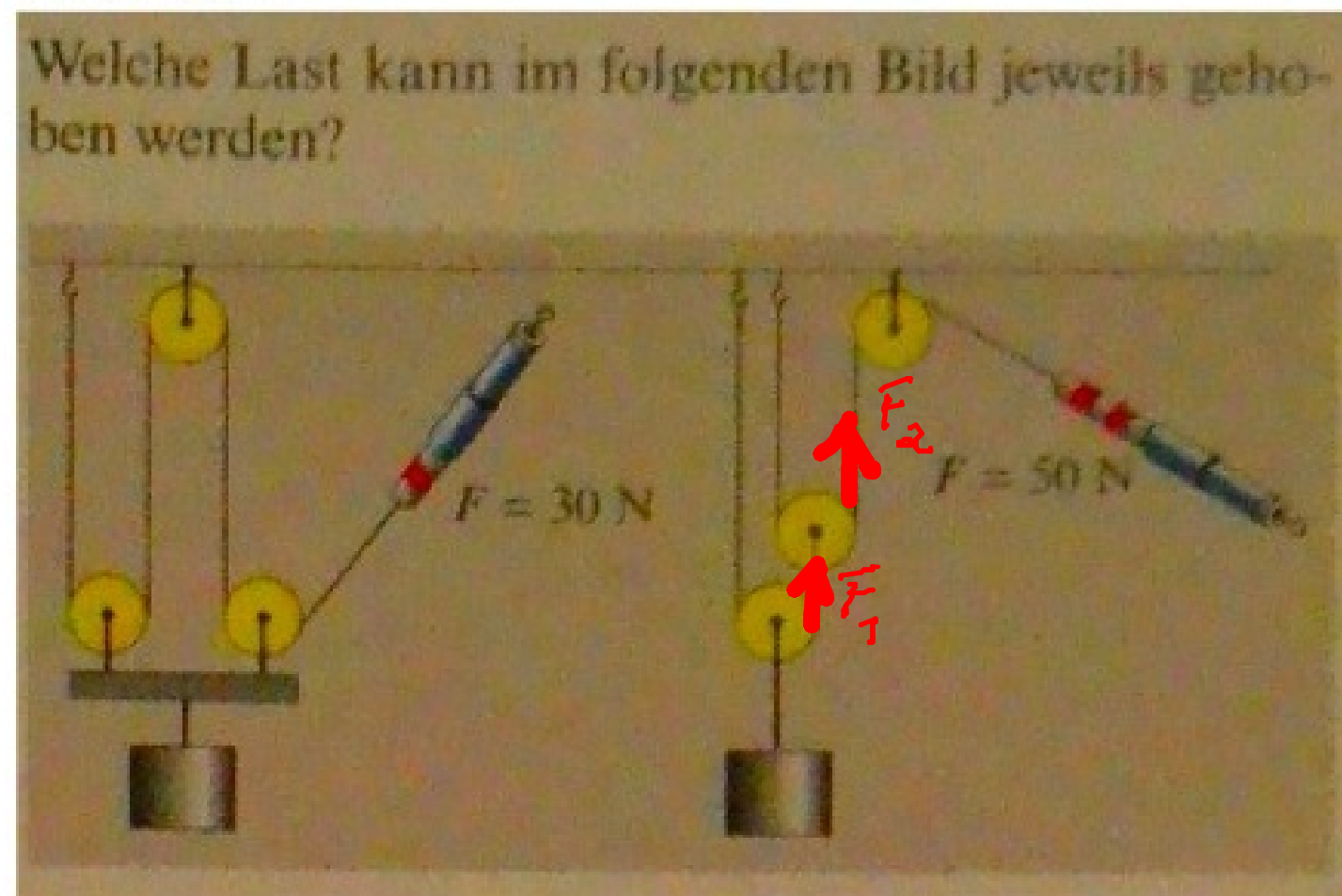
Ein Flaschenzug, der 6 tragende Seilstücke hat, soll eine Last von 30 kN um 6 m heben. (Die Gewichtskraft der losen Rollen ist in der Angabe der Last enthalten.)

a) Wie groß muss die Zugkraft F_{Zug} am Seilende sein?

b) Berechne die mechanische Arbeit W_{Zug} , welche beim Ziehen am Seil verrichtet werden muss!

c) Vergleiche die in b) berechnete Arbeit mit der Hubarbeit W_{Hub} , die man ohne Flaschenzug oder andere Kraftwandler verrichten müsste!

Aufgabe 2:



4 tragende Seile

$$\Rightarrow F_t = \frac{1}{4} F_L$$

$$\Rightarrow F_L = 4 \cdot F_t = 4 \cdot 30 \text{ N}$$

$$= 120 \text{ N}$$

$$F_1 = \frac{1}{2} F_L$$

$$F_2 = F = \frac{1}{2} \cdot F_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot F_L$$

$$= \frac{1}{4} \cdot F_L$$

$$\Rightarrow F_L = 4 \cdot F = 4 \cdot 50 \text{ N}$$

$$= 200 \text{ N}$$

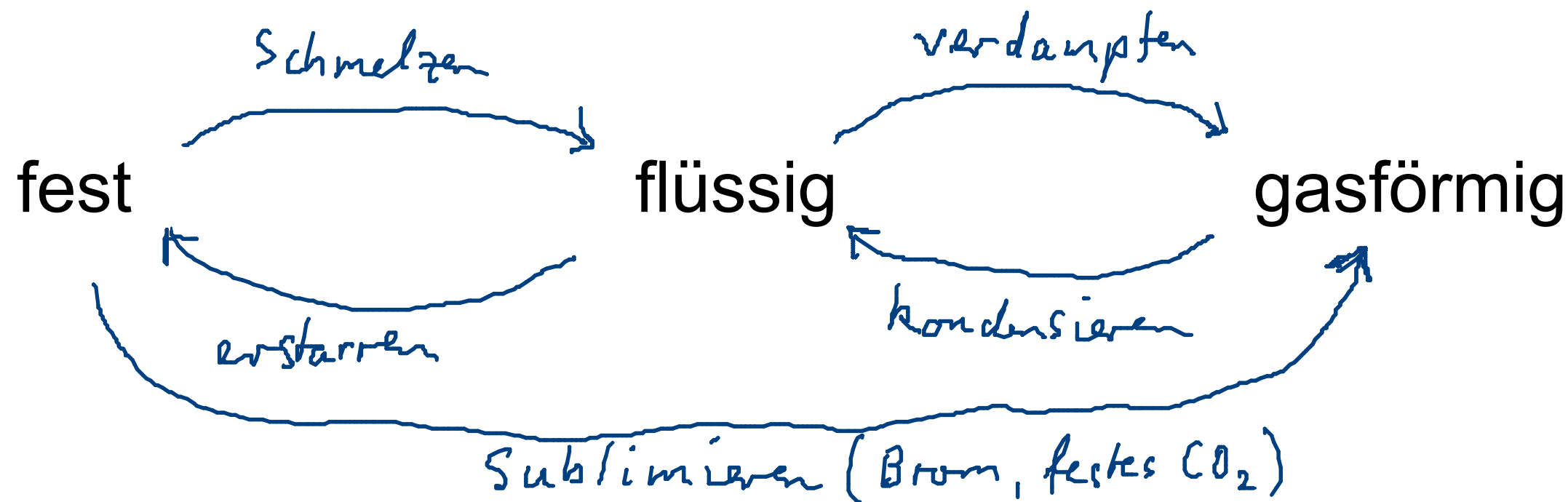
Eigenschaften und Aufbau der Körper

Aggregatzustände

Körper: alle Gegenstände, die man anfassen kann

Stoff: das Material, aus dem der Körper besteht (z.B. Eisen, Holz ...)

Aggregatzustände:



	Schmelztemperatur	Siedetemperatur
Fe	1535 °C	
Al	660 °C	
Sn	232 °C	
Luft	78% N, 21% O ₂ , 1% versch. Gase	- 183 °C
Propan	C ₃ H ₈	- 42 °C
Wasser	H ₂ O	100 °C

unter sog. Normalbedingungen:
p = 1 bar

Feste Stoffe, Flüssigkeiten und Gase im Teilchenmodell

Feststoffe: Teilchen haben feste Plätze (regelmäßig angeordnet, kleine Abstände), sind durch starke Kräfte miteinander verbunden, (fast) nicht komprimierbar

Flüssigkeiten: in Form anpassbar, Oberfläche nahezu horizontal, Kräfte zwischen den Teilchen schwächer als bei Feststoffen, Teilchen können sich nahezu frei bewegen, ihr Abstand ist gering, wenig komprimierbar

Gase: komprimierbar, kaum Kräfte zwischen Teilchen, große Abstände

2. Der Wagenheber in Bild 1 ist vereinfacht dargestellt. Mit ihm könnte man ein Auto nur einige Millimeter anheben.

a) Gib dafür eine Begründung.

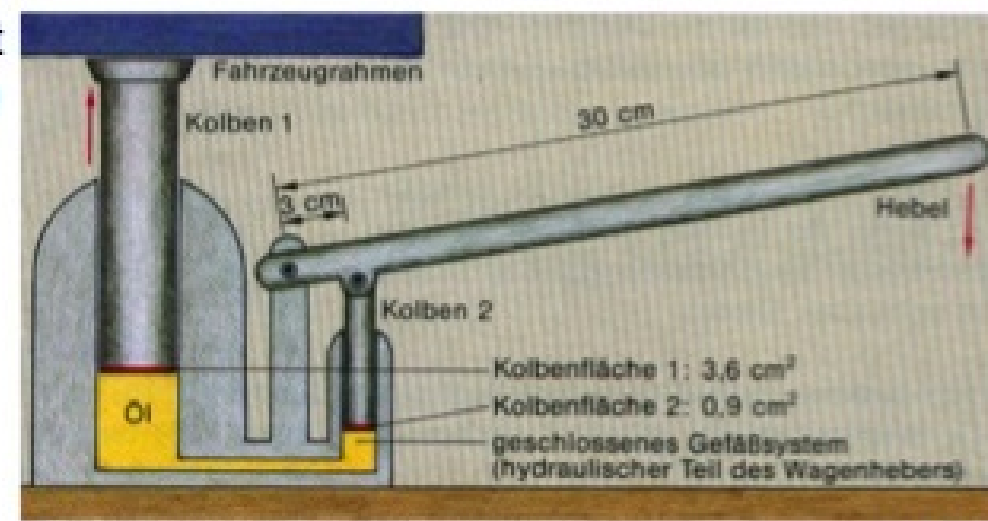


Bild 1

b) Beschreibe mit Hilfe von Bild 2, wie dieser Mangel beseitigt wird.

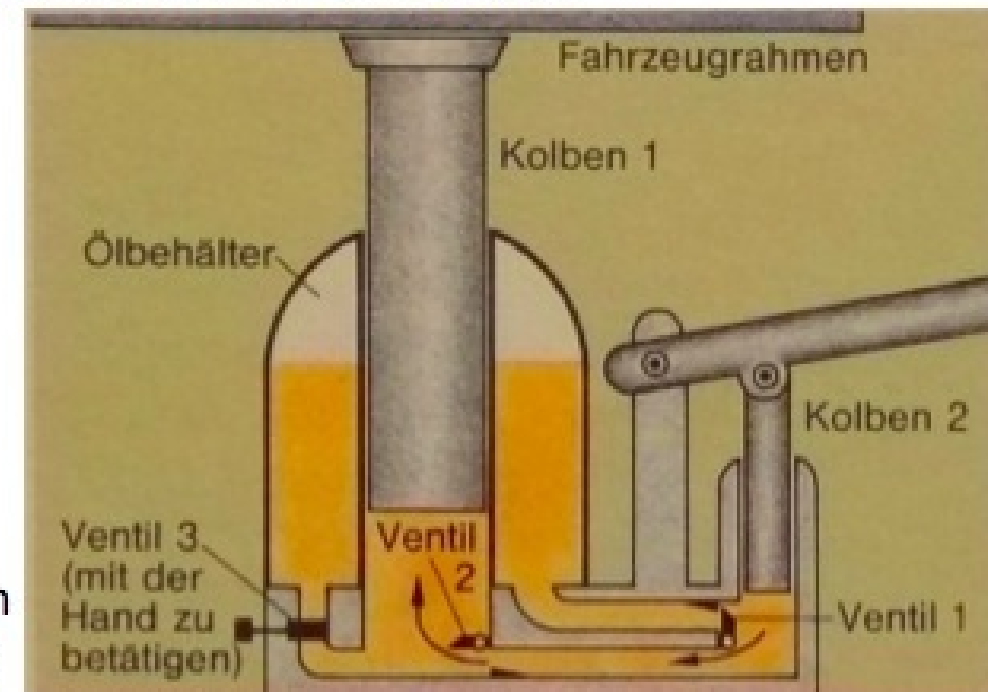


Bild 2

c) Der Wagenheber in Bild 2 benutzt zwei Kraftwandler: den Hebel, dessen Maße die gleichen wie in Bild 1 sind, und die Hydraulik.

Berechne, welche Last du insgesamt heben kannst, wenn du am Ende des Hebels eine Kraft von 500 N aufbringst.

$$F_M = \text{Kraft des Menschen} = 500 \text{ N}$$

$$F_2 = \text{ " auf Kolben 2}$$

$$F_1 = \text{ " " " " 1}$$

$$\text{Hebelgesetz: } F_M \cdot 30 \text{ cm} = F_2 \cdot 3 \text{ cm} \Rightarrow F_2 = \frac{30}{3} \cdot 500 \text{ N} = 5000 \text{ N}$$

$$\text{Hydraulik: } V_2 = V_1 \Leftrightarrow A_2 h_2 = A_1 h_1$$

$$p_1 = p_2 \Leftrightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Leftrightarrow F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2$$

$$= \frac{3,6}{0,9} \cdot 5000 \text{ N}$$

$$= 20000 \text{ N}$$

$$\stackrel{1}{=} 2000 \text{ kg}$$