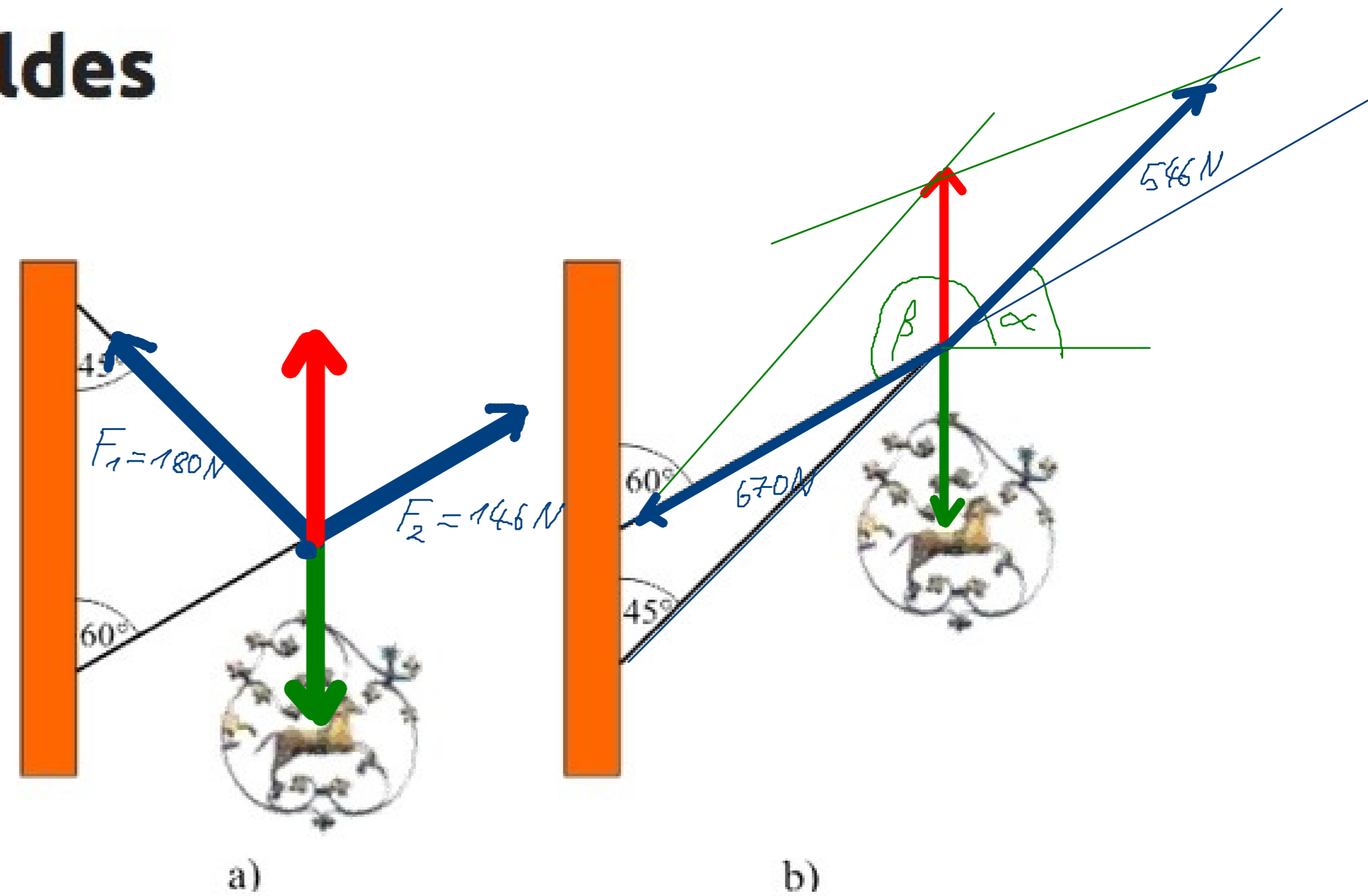


*8cPh\_16\_17*

# Aufhängung des Wirtshausschildes

Die nebenstehenden Abbildungen zeigen zwei verschiedene Tragekonstruktionen für ein Wirtshausschild, welches die Gewichtskraft 200 N besitzt. Ermittle durch eine genaue Zeichnung (Ausdruck der Seite) die Kräfte in den Stäben der Tragekonstruktion und gib an, ob es sich jeweils um eine Zug- oder Druckkraft handelt.



## Die Dichte

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \approx \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}}$$

(„rho“)

$$[\rho] = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1000}{1000000} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,001 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ m}^2 &= 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm} \\ &= 100 \cdot 100 \text{ cm}^2 \\ &= 10000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$1 \text{ m}^3 = 100 \cdot 100 \cdot 100 \text{ cm}^3 = 1000000 \text{ cm}^3$$

Bsp. Wasserbett:  $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $V = 2 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} \cdot 0,3 \text{ m} = 1,2 \text{ m}^3$

$$m = \rho \cdot V = 1200 \text{ kg}$$

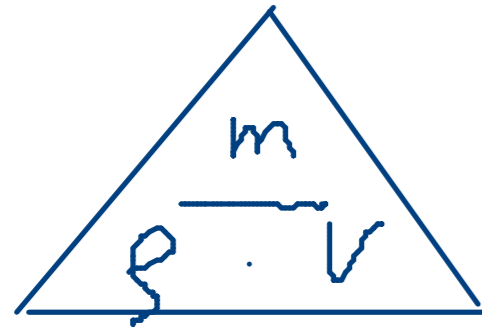
HA: S. 79, A3

**A3: a)** Bestimme das Volumen von 54 g Aluminium zunächst nach  $\Rightarrow$  Bild 2 und dann durch Rechnung. **b)** Ermittle auf beide Arten die Masse von  $30 \text{ cm}^3$  Aluminium.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\Leftrightarrow m = \rho \cdot V$$

$$\Leftrightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

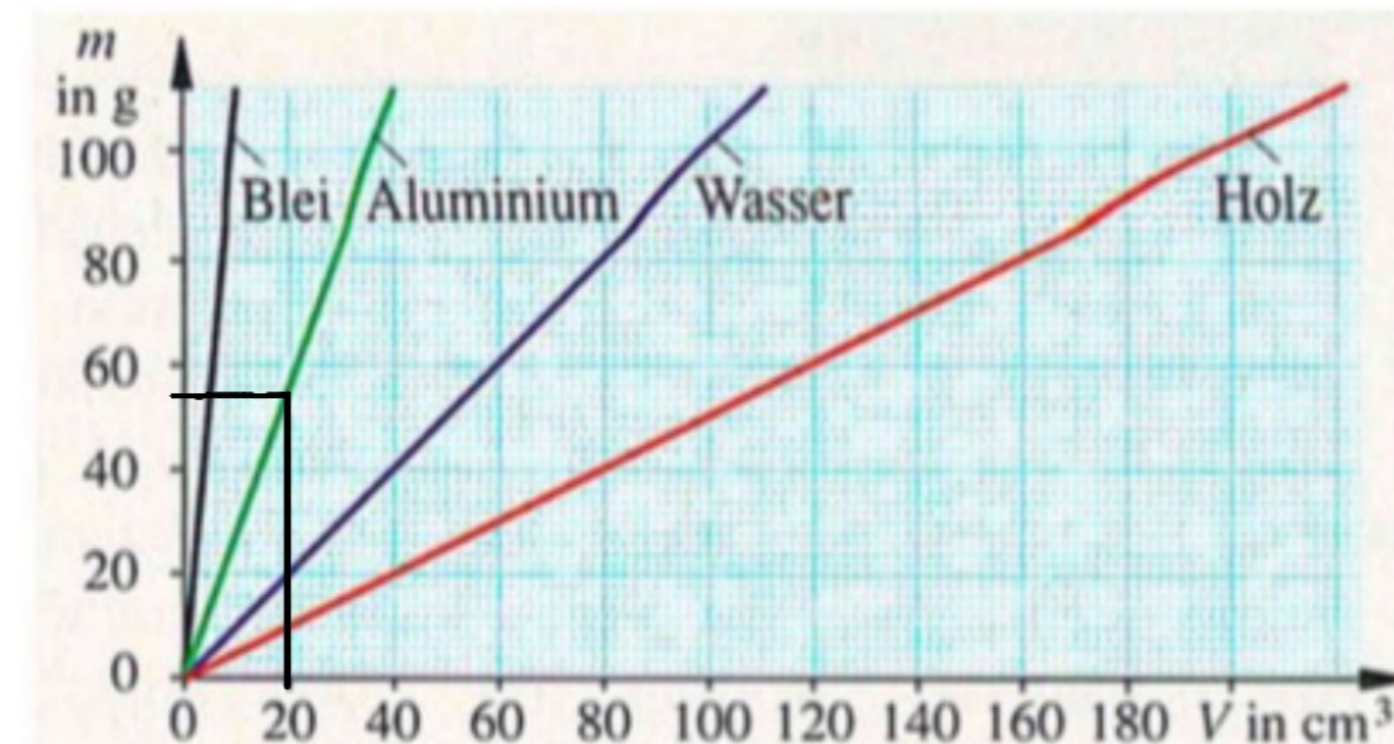


Luft	$\approx 0,0013$	Glas, Marmor	$\approx 2,5$
Kork	$\approx 0,2$	Aluminium	2,70
Holz	0,3–1,1	Eisen	7,86
Benzin	0,70	Kupfer	8,93
Alkohol	0,79	Silber	10,5
Wasser	1,00	Quecksilber	13,55
Magnesium	1,74	Gold	19,3

gesucht:  $V$

gegeben:  $m = 54 \text{ g}$ ,  $\rho = \frac{m}{V} = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

$$\Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{54 \text{ g}}{2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 20 \text{ cm}^3$$



**A4:** Welche Masse hat eine  $0,80 \text{ cm}$  dicke Schaufensterscheibe, die  $4,00 \text{ m}$  lang und  $2,00 \text{ m}$  hoch ist? Welche Gewichtskraft würde die Scheibe auf dem Mond erfahren?

**A5:** Schätze die Masse von  $1 \text{ m}^3$  Marmor und berechne sie dann. Welche Gewichtskraft erfährt dieser Block bei uns, welche auf dem Mond?

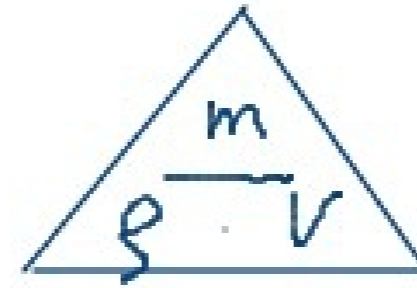
A4) geg.:  $V = 0,8 \cdot 400 \cdot 200 \text{ cm}^3$

ges.:  $m = \rho \cdot V = 160000 \text{ g} \approx \underline{\underline{160 \text{ kg}}}$

Mond:  $F_{G,M} = m \cdot g_M = m \cdot 1,6 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \underline{\underline{256 \text{ N}}}$

(Erde:  $F_{G,E} = m \cdot g = m \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ l} \\ = 1000000 \text{ cm}^3$$



**A5:** Schätze die Masse von  $1 \text{ m}^3$  Marmor und berechne sie dann. Welche Gewichtskraft erfährt dieser Block bei uns, welche auf dem Mond?

$$\rho_M = 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow m = \rho \cdot V = 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1 \text{ m}^3$$

$$= 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1000000 \text{ cm}^3$$

$$= 2500000 \text{ g} = 2500 \text{ kg}$$

$$= 2,5 \text{ t}$$

**A6:** Welches Volumen hat 1 kg Spiritus (Alkohol)? Welches Volumen hat die Alkoholmenge, die gleich viel wiegt wie 1 l ( $\text{dm}^3$ ) Quecksilber?

$$\rho_{sp} = 0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$\Rightarrow V = \frac{m_{sp}}{\rho_{sp}}$$

$$= \frac{1000 \text{ g}}{0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$= 1266 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ l Hg} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{Hg} = 13,55 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m_{Hg} = \rho_{Hg} \cdot V$$

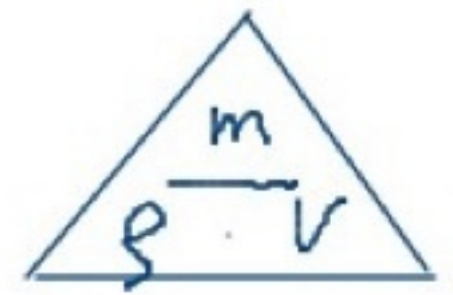
$$= 13,55 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1000 \text{ cm}^3$$

$$= 13550 \text{ g} \stackrel{!}{=} m_{sp}$$

$$\Rightarrow V_{sp} = \frac{m_{sp}}{\rho_{sp}} = \frac{13550 \text{ g}}{0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 17152 \text{ cm}^3$$

$$\approx 17 \text{ l}$$

**A9: a)** Welches Volumen hat eine Styropor<sup>®</sup>-Scheibe mit der Masse 100 g ( $\rho = 0,017 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )? **b)** Styropor<sup>®</sup> besteht aus einem Stoff, der luftfrei die Dichte  $1,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  hat. Macht man ihn flüssig und mischt Luft in feinen Bläschen hinzu, so entsteht nach dem Erhärten der „Schaumstoff“. Wie viel  $\text{cm}^3$  Luft enthält  $1 \text{ cm}^3$  Styropor<sup>®</sup>? Von der Masse der Luft sehe man ab.



1. Ein Würfel aus Kupfer hat eine Masse von 1116,25 g. (Dichte: 8,93g/cm<sup>3</sup>)

a) Bestimme das Volumen!

$$V = \frac{m}{\rho} = 125 \text{ cm}^3$$

b) Welche Kantenlänge hat der Würfel?

$$5 \text{ cm} \quad (\text{denn } V = 5 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} = 125 \text{ cm}^3)$$

c) Welche Gewichtskraft erfährt der Würfel auf der Erde?

$$F_G = m \cdot g = 1,11625 \text{ kg} \cdot g$$

$$g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

d) Welche Masse hat der Würfel auf dem Mond? = 11 N

die gleiche

e) Welche Dichte besitzt er auf dem Mond?

die gleiche

f) Welche Gewichtskraft erfährt der Würfel auf dem Mond?

ca.  $\frac{1}{6}$  von  $F_G$  auf d. Erde  $\approx 2 \text{ N}$

2. Berechne die Masse einer Glasscheibe, die 1 cm dick, 3 m lang und 2 m hoch ist.

$$V = 1 \text{ cm} \cdot 300 \text{ cm} \cdot 200 \text{ cm} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 150 \text{ kg} \quad / \quad 75 \text{ kg}$$

3. Gib das Volumen von 2 kg Spiritus (Alkohol)

a) in Kubikzentimeter, 2532 cm<sup>3</sup> / 1266 cm<sup>3</sup>

b) in Liter, (1 l = 1 dm<sup>3</sup>) 2,532 l

c) in Kubikmeter 0,002532 m<sup>3</sup>

an.

4. Styropor wird gerne als Verpackungsmaterial benutzt, weil es bei großem Volumen nur wenig Masse besitzt und dadurch effektiv Erschütterungen beim Transport dämpfen kann. Darüberhinaus hat es hervorragende wärmedämmende Eigenschaften, weil die in ihm enthaltene Luft ein schlechter Wärmeleiter ist.

Welches Volumen hat eine Styroporscheibe mit der Masse 500 g? (Dichte: 0,017g/cm<sup>3</sup>)

$$V = \frac{m}{\rho} = 29412 \quad / \quad 14706 \text{ cm}^3$$