

Letzte Stunde

- Druck $p=F/A$ (F senkrecht auf A)
133,33 Pa = 1 Torr = 1 mm Hg
1 hPa = 1 mbar
- Statischer Druck: Überall in Flüssigkeiten gleich
- Schweredruck $p_s = \rho g h$
- Gesamtdruck: statischer Druck und Schweredruck

Heute

- 8.2 Druck in Flüssigkeiten: Druckmessung, Auftrieb

<http://www.ep1.rub.de/lehre/veranstaltungen/ws0910/physikcbg/>

zu 8.2 Druck in Flüssigkeiten

$P_0 = 0 \text{ Pa}$ → geschlossen

Welche maximale Höhe H ?

$$P_s = \rho \cdot g \cdot h$$
$$H = \frac{P_{\text{Luftdr.}}}{\rho \cdot g} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}}{10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 10 \text{ m}$$

oben: $P_0 = 0$

unten $P_{\text{Luftdruck}} = \rho \cdot g \cdot H$

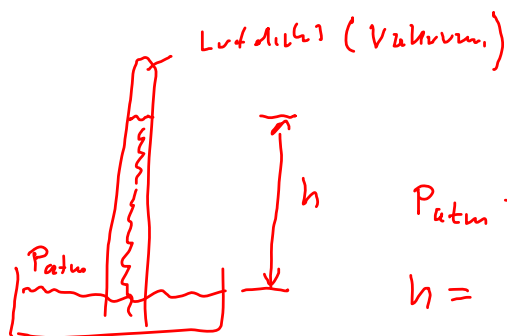
Druckmessung

Versuch Flüssigkeitsmanometer



$$\rho g \Delta h = p_1 - p_a$$

Barometer



$$\text{Hg} \quad \rho = 13,59 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$p_{\text{atm}} = \rho \cdot g \cdot h$$

→ Normaldruck

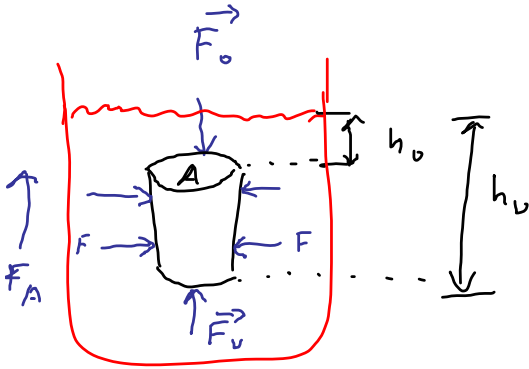
$$h = \frac{p_{\text{atm}}}{\rho_{\text{Hg}} \cdot g} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}}{13,59 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,76 \text{ m}$$

$$\underline{\underline{h = 760 \text{ mm}}}$$

$$\rightarrow 1 \text{ mm Hg} = 1 \text{ Torr}$$

$$P = \frac{F}{A} \quad F = p \cdot A$$

Auftrieb



$$F_A = F_v - F_o$$

$$= \rho_F \cdot g \cdot h_v \cdot A - \rho_F \cdot g \cdot h_o \cdot A$$

$$= \rho_F \cdot g \cdot (h_v - h_o) \cdot A$$

$$= \rho_F \cdot g \cdot V$$

$$m_{Fl} = \rho_F \cdot V$$

Archimedisches Prinzip:

$$F_A = m_{Fl} \cdot g$$

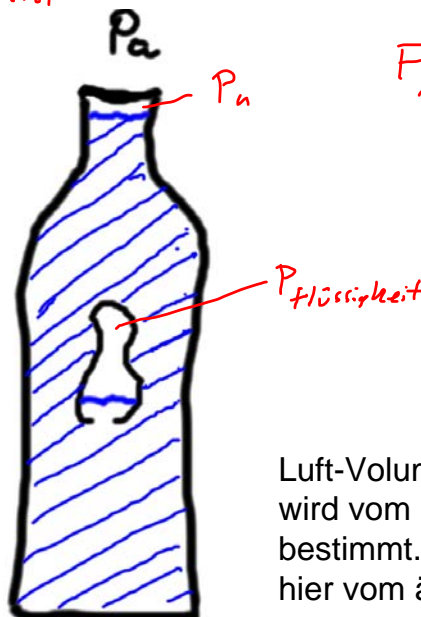
Die Auftriebskraft eines Körpers ist gleich der Gewichtskraft der von ihm verdrängten Flüssigkeit (bzw. des verdrängten Gases)

Versuch: Druck in der Flasche

$\rho_{Körper} > \rho_{Flüssigkeit} \rightarrow$ sinkt

$\rho_K = \rho_F$: Schweben

$\rho_K < \rho_F$ Schwimmen an der Oberfläche



$$F_A = \rho_{Fl} \cdot g \cdot (V + \Delta V)$$

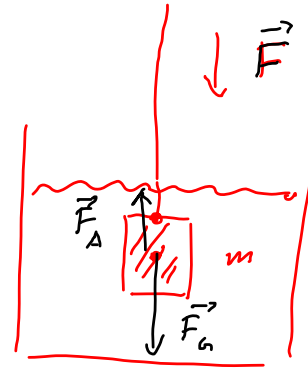
Luft-Volumen im Schwimmer wird vom äußeren Druck bestimmt. Auftriebskraft hängt hier vom äußeren Druck ab.

Versuch

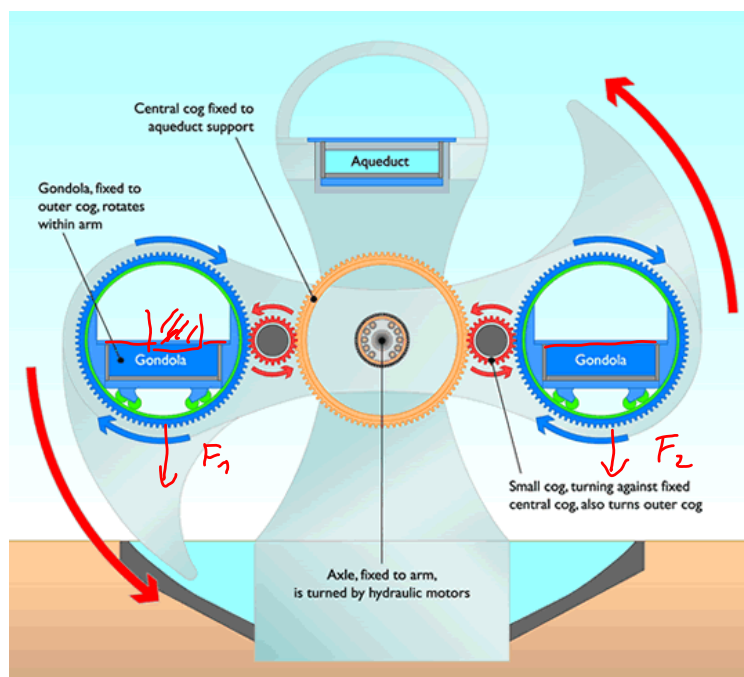
$$F = F_G - F_A$$

$$F = m \cdot g - \rho_F \cdot V \cdot g$$

$$F = m \cdot g - m_{Fl} \cdot g$$



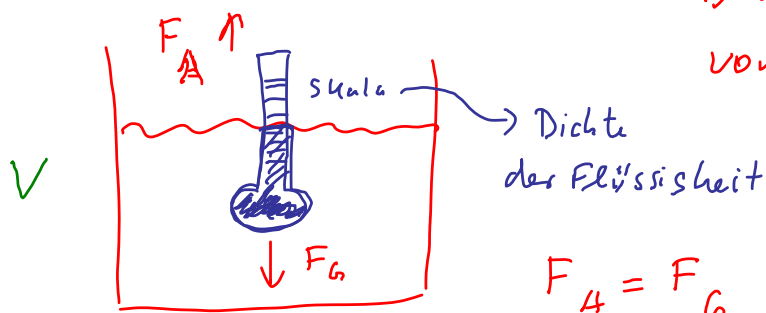
Falkirk Wheel (Schiffshebewerk)



$$F_1 = F_2$$

bei gleichem Wasserstand

Aräometer



Dichtebestimmung
von Flüssigkeiten

$$F_A = F_G$$

$$F_G = m \cdot g$$

$$F_A = \rho_{Fl} \cdot V \cdot g$$

$$\rho_{Fl} \cdot V \cdot g = m \cdot g \quad \leadsto \quad \rho_{Fl} = \frac{m}{V}$$

Zusammenfassung

- Quecksilberbarometer: Messung des Luftdrucks über die Höhe der Quecksilbersäule
- Archimedisches Prinzip: Die Auftriebskraft eines Körpers, der ganz oder teilweise in eine Flüssigkeit (bzw. ein Gas) eintaucht, ist gleich der Gewichtskraft der von ihm verdrängten Flüssigkeit (bzw. des verdrängten Gases).