

Letzte Stunde

- Gesetz von Boyle-Mariotte (ideale Gase, konstante Temperatur): $p V = \text{const.}$
- Luftdruck in Abhängigkeit von der Höhe
- Auftrieb in Gasen

Heute

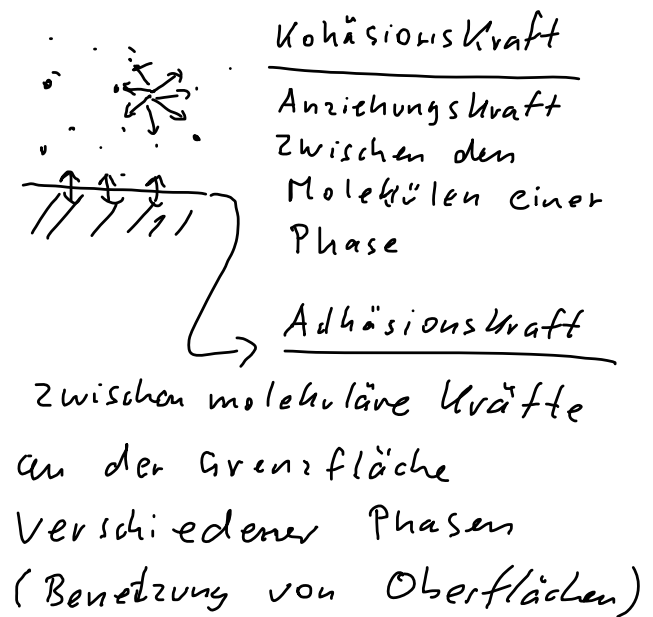
- 8.4 Erscheinungen an Grenzflächen: Kohäsion, Adhäsion

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

Vorlesungsevaluation

- Zugangsdaten werden in der Übung verteilt
- Preise unter allen Teilnehmern (nicht nur diese Vorlesung):
 1. Preis: 1 Netbook
 2. Preis: Buchgutschein über 100,- EUR
 3. Preis: Buchgutschein über 50,- EUR
- Gewinne können nur nach Vorlage der **Originalzugangsdaten** und einer **Immatrikulationsbescheinigung** vergeben werden. Promotionsstudierende sind von der Verlosung ausgeschlossen.

8.4 Erscheinungen an Grenzflächen: Kohäsion, Adhäsion

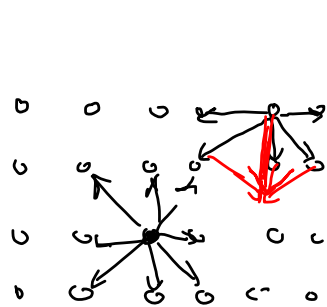


enschaften) WS 09/10

F.-H. Heinsius

3

Oberflächenspannung



Im Inneren heben
sich die Kräfte
auf

Gas



Flüssigkeit

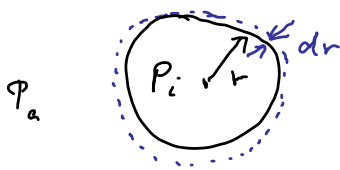
An der Oberfläche bleibt
eine senkrecht nach
Innen gerichtete Kraft

Vergrößern der Oberfläche.

Moleküle von innen
nach Außen → Arbeit

Oberflächenenergie: $\Delta E = \sigma \cdot \Delta A$

Innendruck von Seifenblasen



Oberfläche $A = 4\pi \cdot r^2$

Vergrößerung um dr

$$P = \frac{F}{A}$$

Arbeit $dW = F \cdot dr = \Delta p \cdot 4\pi r^2 dr$

$$F = \Delta p \cdot A$$

Arbeit (identisch zur Änderung der Oberflächenenergie) $\rightarrow \Delta p = P_i - P_a$

$$dW = 2 \cdot \sigma dA = 2 \sigma 8\pi r dr \quad \frac{dA}{dr} = \frac{d}{dr}(4\pi r^2) = 8\pi r$$

\downarrow
2 Oberflächen

~~$$4\pi r^2 \Delta p \cdot dr = 2 \sigma \frac{8\pi r}{4} dr$$~~

$$\Delta p = \frac{4\sigma}{r}$$

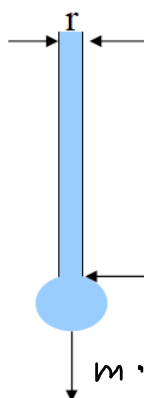
Wassertropfen

(nur 1 Oberfläche)

$$\Delta p = \frac{2\sigma}{r} \quad \text{Durchmesser } 1 \text{ mm} \quad 140 \text{ Pa}$$

$$F = l \cdot \sigma = 2\pi r \sigma$$

Tröpfpipette



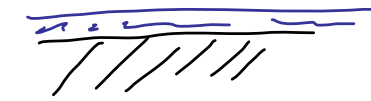
Oberflächenspannung σ hält den Tropfen

$$m \cdot g = 2\pi r \cdot \sigma$$

$$m = \frac{1}{g} \cdot 2\pi r \sigma$$

Konstante Tröpfchen-
größe

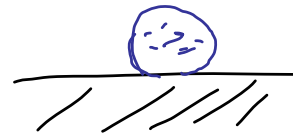
Benetzung und Kapillarwirkung



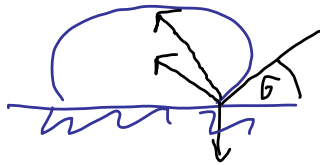
vollkommene
Benetzung



teilweise/
unvollkommene
Benetzung



keine Benetzung



Zusammenfassung

- Kohäsion: Wechselwirkung zwischen Molekülen innerhalb einer Phase
- Adhäsion: Wechselwirkung zwischen Molekülen an den Grenzflächen verschiedener Phasen
- Oberflächenspannung $\sigma = \frac{F}{l}$
- Innen-Überdruck von Seifenblasen/Tropfen umgekehrt proportional zum Radius