

## 10. Übung zu Physik WS 2019

Ausgabe: 7.12.2019

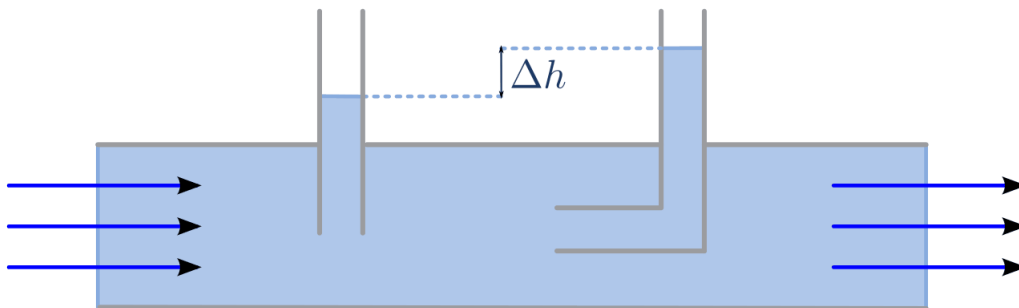
Prof. D. Suter

### 1. Luftblasen und Oberflächenspannung

Eine Luftblase in einem Teich hat 10 m unter der Wasseroberfläche einen Durchmesser von 1 mm. Um wie viele Meter muss die Luftblase aufsteigen, damit sich der Durchmesser um 20% vergrößert? Die Dichte von Wasser ist  $\rho_w = 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^3$ , Grenzflächenspannung von Wasser/Luft ist,  $\sigma = 7,25 \text{ J}\cdot\text{m}^2$ . Rechnen Sie mit einem Luftdruck von 101325 Pa über dem Teich (entspricht dem Normaldruck 1 atm). Verwenden Sie dafür die Gleichung  $pV = \text{const}$  für ein ideales Gas, mit  $p$  als Druck und  $V$  als Volumen.

### 2. Wasserrohr

Durch ein horizontal verlaufendes Rohr fließt eine Flüssigkeit. Der Unterschied der Flüssigkeitsniveaus in der vorderen und hinteren vertikalen Röhre beträgt 10 cm, wobei die Durchmesser der beiden Röhren identisch sind. Wie groß die Strömungsgeschwindigkeit  $v$  der Flüssigkeit im horizontalen Rohr?



### 3. Viskosität

Welche der folgenden Aussagen zur Viskosität sind richtig ?

1. Die Ursache der Viskosität ist die innere Reibung.
2. Die Viskosität ist unabhängig von der Temperatur.
3. Die Einheit der Viskosität ist Pascal · Sekunde.
4. In viskosen Flüssigkeiten treten keine Reibungskräfte auf.

### 4. Laminare oder turbulente Strömung?

Die Reynoldszahl  $Re = \rho v d / \eta$  ist eine hydrodynamische Kennzahl für das Verhältnis von Trägheit und Zähigkeit und gibt den Übergang von laminarer in turbulente Strömung an. Schätzen Sie für folgende bewegte Objekte bzw. Strömungen die Reynolds-Zahl indem Sie grobe Näherungswerte für  $\rho$ ,  $v$ ,  $d$  und  $\eta$  suchen und geben Sie an, ob die Strömung laminar oder turbulent ist.

- a) Walfisch
- b) Bakterium
- c) Heißluftballon
- d) Fallender Regentropfen