

# Übungen zur Kontinuumsmechanik

Sommersemester 2010

## Blatt 6

### 7.) Druckverteilung im Schwerfeld

Berechnen Sie im Rahmen der Hydrostatik, d.h.

$$\nabla p = -\rho \nabla U,$$

den Druck  $p$  in den folgenden ruhenden Flüssigkeiten und Gasen (kompressible Flüssigkeiten), die sich in einem homogenen Gravitationsfeld mit Potenzial  $U = gz + \text{const}$  befinden (Höhenformeln):

- (a) inkompressible homogene Flüssigkeit:  $\rho = \text{const}$
- (b) isothermes ideales Gas:  $p = \text{const } \rho$  (barometrische Höhenformel)
- (c) adiabatisches ideales Gas:  $p = \text{const } \rho^\gamma$  (Luft:  $\gamma = 1,4$ )

### 8.) Das Bunsensche Ausströmungsgesetz

Ein Gas ströme aus einem größeren Behälter, in dem der Druck  $p_1$  herrscht, durch eine kleine Öffnung in einen Raum mit dem Druck  $p_2 < p_1$ .

Berechnen Sie die Ausströmungsgeschwindigkeit als Funktion der Druckdifferenz. Machen Sie die beiden Annahmen konstanter Gasdichte  $\rho$  und vernachlässigbarer Schwerebeschleunigung  $g$ .

Hinweis:

Die Bernoullische Beziehung für inkompressible Flüssigkeiten ist anwendbar, d.h.  $p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = \text{const}$ .

### 9.) Stromstärke in Stromröhren

Zeigen Sie mit Hilfe der Kontinuitätsgleichung für die Massendichte  $\rho$ , dass bei einer inkompressiblen Flüssigkeit, die stationär durch ein Rohr mit veränderlichem Querschnitt strömt, das Produkt aus Querschnittsfläche  $f$  und Strömungsgeschwindigkeit  $v$ , d.h. die Stromstärke  $fv$ , konstant ist.

**Abgabetermin:** 19.05.10 in der Vorlesung