

Aufgabe 4

- (a) Das verdrängte Volumen der Luft ist gleich dem Gesamtvolumen der Luft nach der Ausdehnung minus dem Volumen, das sich noch im Glas befindet. Der Anteil der verdrängten Luft beträgt also

$$\frac{V_1 - V_0}{V_0} = \frac{N \cdot \frac{k}{p_0} \cdot T_1 - N \cdot \frac{k}{p_0} \cdot T_0}{N \cdot \frac{k}{p_0} \cdot T_0} = \frac{T_1 - T_0}{T_0} = \frac{78}{273.16 + 22} = 0.2643$$

- (b) Bei konstantem Volumen ist der Druck proportional zur Temperatur. Daher gilt

$$p_0 = \lambda \cdot T_1 \implies \lambda = \frac{p_0}{T_1}$$

$$p_1 = \lambda \cdot T_0$$

$$\Delta p = p_0 - p_1 = \lambda(T_1 - T_0) = \lambda \cdot \Delta T = \frac{p_0}{T_1} \cdot \Delta T$$

$$F = \Delta p \cdot A = \frac{p_0}{T_1} \cdot \Delta T \cdot \pi \frac{d^2}{4} = 101300 \frac{88}{373,16} \cdot 3.14 \cdot 2.5 \cdot 10^{-3} \text{N} = 166 \text{N}$$