

PCI PVK: Fragen vom Tag 3

Janik Schüttler

janiks@ethz.ch

ETH Zurich – June 28, 2020

1 Fragen

a) **wie berechnet man die Arbeit für einen irrev. Prozess? Der Aussendruck ist konstant (Vakuum), aber $w = -p(\text{ext}) \cdot (V_2 - V_1)$ gilt doch nur für reversible Prozesse?** Diese Formel gilt allgemein. Für reversible Arbeit gilt

$$p_{\text{ext}} = p_{\text{int}}.$$

b) **sind adiabatische prozesse immer reversibel?** Nein. Zum Beispiel finden Explosionen so schnell statt, dass näherungsweise kein Wärmeaustausch stattfinden kann, aber Explosionen sind auch stark irreversibel.

c) **Wenn q_1 grösser ist als q_2 , führt das nicht zu einer kleinen Senkung der Entropie? (Bei Kelvins Gesetz)** Gute Beobachtung. Der entscheidende Punkt ist, dass für die Entropie nicht nur die Wärmemenge q , sondern auch die Temperatur T , bei der die Wärmemenge ausgetauscht wird, entscheidend ist. *Je kleiner die Temperatur, desto grösser die Entropie-Änderung* (bei gleicher Wärmemenge). In Kelvins Formulierung des zweiten Hauptsatzes wird ja eine Wärmemenge q_1 auf einem Reservoir bei Temperatur T_1 entnommen und eine Wärmemenge q_2 bei Temperatur $T_2 < T_1$ ins Reservoir abgegeben. Dabei gilt $|q_1| > |q_2|$ (Betrag, weil q_1 positiv (vom System aufgenommen wird) und q_2 negativ ist (vom System abgegeben wird)). Damit ist die Entropie-Änderung insgesamt

$$\Delta S = \frac{|q_1|}{T_1} - \frac{|q_2|}{T_2}$$

Dabei seht ihr, dass ΔS durchaus positiv sein kann, wenn $|q_1| > |q_2|$, wenn T_2 deutlich kleiner ist als T_1 . Barnes lässt dafür immer gerne die Entropie-Diagramme zeichnen, z.B. Abbildung 17.2b:

