
Gerhard Kahl
THERMODYNAMIK (UE – 136.088)

6. Übungstermin (16.5.2022)

U14 Gegeben ist ein thermisch isoliertes System, das durch eine wärmedurchlässige, räumlich fixierte Wand in zwei Teilvolumina geteilt ist. Durch Öffnen einer (anfänglich geschlossenen) Drossel in dieser Wand kann zwischen den Teilsystemen Druckausgleich über Teilchen-transport erfolgen. Das Volumen enthält ein ideales Gas.

In den beiden Teilvolumina (mit Volumen V_1 und V_2) befinden sich vor dem Öffnen der Drossel N_1 und N_2 Teilchen. Es herrschen die Druckwerte P_1 und P_2 sowie die einheitliche Anfangstemperatur T .

Berechnen Sie folgende Größen, die sich nach dem Druckausgleich einstellen (jeweils mit einem Querstrich gekennzeichnet):

- (a) $\bar{N}_1, \bar{N}_2, \bar{T}$ und \bar{P} ;
- (b) die Änderungen in den inneren Energien, also $\bar{U}_1 - U_1, \bar{U}_2 - U_2$ und $\bar{U} - U$;
- (c) die Änderungen in den Entropien, also $\bar{S}_1 - S_1, \bar{S}_2 - S_2$ und $\bar{S} - S$.

U15 Gegeben ist ein thermisch isoliertes System, das durch einen wärmedurchlässigen, verschiebbaren, undurchdringlichen Kolben in zwei Teilvolumina (mit Volumen V_1 und V_2 und Teilchenzahlen N_1 und N_2) geteilt wird. Zu Beginn des Experiments herrschen die Druckwerte P_1 und P_2 sowie die Temperatur T . In den Volumina befinden sich ideale Gase.

Wird der Kolben aus seiner Arretierung gelöst, so stellt sich ein neuer Gleichgewichtszustand ein (wobei die jeweiligen Größen durch Querstriche charakterisiert sind). Berechnen Sie:

- (a) \bar{T} und \bar{P} ;
- (b) die Änderungen in den inneren Energien, also $\bar{U}_1 - U_1, \bar{U}_2 - U_2$ und $\bar{U} - U$;
- (c) die Änderungen in den Entropien, also $\bar{S}_1 - S_1, \bar{S}_2 - S_2$ und $\bar{S} - S$.

U16 Berechnen Sie – ausgehend von den Zustandsgleichungen – die Adiabatengleichungen (also für $\delta Q = 0$) des idealen Gases, d.h.

$$(a) \quad V_{\text{ad}} = V_{\text{ad}}(T, P) \quad (b) \quad P_{\text{ad}} = P_{\text{ad}}(T, V) \quad (c) \quad T_{\text{ad}} = T_{\text{ad}}(V, P) .$$

Zu kreuzen: 14a, 14b, 14c; 15a, 15b, 15c; 16