

Physik für B-TI – 1. Semester

Dozentin: Dr. Barbara Sandow, barbara.sandow@fu-berlin.de

Zusammenfassung 13. SU – 13.01.2020

3. Wärmelehre

3.5 Gasgesetze: Ideales Gas/Reales Gas; Zustandsänderungen

Verhalten von Gasen bei Änderung ihrer Zustandsgrößen:

Temperatur T , Druck p und Volumen V

Beschreibung dieser Zustandsänderungen mit der idealen Gasgleichung:

$$p V = n R T$$

mit n – Teilchenzahl, R – Gaskonstante = 8,314 J/mol K bzw.

$$p V / T = \text{konstant}$$

3.6 Hauptsätze der Thermodynamik

Folgender Zusammenhang wird oft als „Nullter“ Hauptsatz genannt:

Stellt man einen heißen Körper in eine kältere Umgebung, so kühlt er ohne Fremdeinwirkung allmählich ab. Nach einiger Zeit ist er im so genannten thermischen Gleichgewicht mit seiner Umgebung, nimmt also im Normalfall die gleiche Temperatur wie seine Umgebung an.

Erster Hauptsatz der Wärmelehre

Energie kann nicht erzeugt oder vernichtet, sondern nur von einer Energieform in eine andere umgewandelt werden. Dieser Erhaltungssatz gilt nicht nur für mechanische Energieformen, sondern auch für Wärmemengen. Wird einem System von außen eine Wärmemenge

ΔQ zugeführt oder eine Arbeitsmenge ΔW am System verrichtet, so erhöht sich dessen „innere“ Energie U um genau diesen Betrag:

$$\Delta U = \Delta Q + \Delta W$$

Zweiter Hauptsatz der Wärmelehre

Als „Entropie“ S bezeichnet man den „Grad der Unordnung“ eines thermodynamischen Systems. Sie ist eine Größe, mit deren Hilfe man die Irreversibilität eines Vorganges kennzeichnen kann.

Der zweite Hauptsatz der Wärmelehre schließt hierbei aus, dass bei spontan (also ohne Energiezufuhr) ablaufenden Prozessen aus Unordnung plötzlich Ordnung entsteht.

Die *Änderung* ΔS der Entropie bei einem Prozess kann quantitativ so beschrieben werden:

$$\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}$$

ΔQ ist die während des Prozesses umgesetzte Wärmemenge:

- Ist $\Delta Q > 0$, so wird dem System Wärme zugeführt (wodurch auch die Entropie zunimmt).
- Ist $\Delta Q < 0$, so wird Wärme vom System abgegeben (wodurch sich auch die Entropie wieder verringert).

Mit T wird die absolute Temperatur bezeichnet, bei welcher der Prozess abläuft. Ändert sich die Temperatur während eines Prozesses, so kann man näherungsweise mit der durchschnittlichen Temperatur (in Kelvin) rechnen.

4. Optik – Strahlenphysik

Linsenarten: Sammell- und Zerstreuungslinsen

Strahlenverlauf, Abbildungen