

Korrektur Versuch 201

Das Dulong-Petit'sche Gesetz

Evelyn Romanjuk, Ramona-Gabriela  
Kallo

evelyn.romanjuk@tu-dortmund.de

ramonagabriela.kallo@tu-dortmund.de

OK

7.12.17

R.B.



S. 4, V. 201

## 2.2 Quantenmechanische Methode

Bei Raumtemperatur und darüber kann man tatsächlich die Molwärme  $C_V$  aller fester chemischer Stoffe messen.

Nach Dulong-Petit besitzen sie den Wert von  $3R$ . Chemische Elemente mit einem leichten Atomgewicht wie Zink oder Beryllium erreichen den Wert bei sehr hohen Temperaturen ( $1000^\circ\text{C}$ ).

Bei niedrigeren Temperaturen (kleiner als Raumtemperatur) nimmt die Molwärme aller chemischen Stoffe nicht mehr den Wert von  $3R$  an. Dies widerspricht sich nach der klassischen Theorie der Physik.

Ein oszillierendes Atom in einem Festkörper, das mit der Frequenz  $\omega$  schwingt, kann seine Gesamtenergie:

$$\Delta U = n \cdot h \cdot \omega$$

aufnehmen oder abgeben.

Aus der Quantentheorie wird die mittlere Energie gegeben als:

$$\langle U_{qu} \rangle = \frac{3N_L h \omega}{\exp(h\omega/kT) - 1}, \text{ wobei } N_L \text{ die Avogadro Konstante ist}$$

Für  $T \rightarrow \infty$  strebt  $\langle U_{qu} \rangle$  gegen  $3R$  und für  $T \rightarrow 0$  geht die Wärmekapazität gegen 0, wenn sich die Temperatur dem absoluten Nullpunkt nähert.