

Vorbemerkung

Dies ist ein abgegebener Übungszettel aus dem Modul physik521.

Dieser Übungszettel wurde nicht korrigiert. Es handelt sich lediglich um meine Abgabe und keine Musterlösung.

Alle Übungszettel zu diesem Modul können auf http://martin-ueding.de/de/university/bsc_physics/physik521/ gefunden werden.

Sofern im Dokument nichts anderes angegeben ist: Dieses Werk von Martin Ueding ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#).

[disclaimer]

physik521: Übungsblatt 06

Lino Lemmer
s6lilemm@uni-bonn.de

Martin Ueding
mu@martin-ueding.de

Paul Manz
p.m@uni-bonn.de

7. Juli 2014

H 6.1 Energiefluktuationen im kanonischen Ensemble

Zunächst gilt generell Folgendes:

$$\langle (\Delta E)^2 \rangle = \langle E^2 \rangle - \langle E \rangle^2.$$

Wir bilden die Ableitung von $\langle E \rangle$ und fassen Mittelwertbildungen zusammen:

$$\begin{aligned} kT^2 \frac{\partial \langle E \rangle}{\partial T} &= \frac{\sum_n \exp\left(-\frac{E_n}{kT}\right) E_n^2 \cdot Z_K - Z_K \cdot \langle E \rangle \sum_j \exp\left(-\frac{E_j}{kT}\right) E_j}{Z_K^2} \\ &= \langle E^2 \rangle - \langle E \rangle^2 \\ &= \langle (\Delta E)^2 \rangle \end{aligned}$$

Somit ist die Relation gezeigt.

Dies hängt mit der Wärmekapazität zusammen, da diese wie folgt definiert ist:

$$c_V = \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_V.$$

Es unterscheidet sich also nur um einen Faktor kT^2 .

Laut Skript sollen im Grenzfall $N \rightarrow \infty$ die Fluktuationen gegen 0 gehen. Daraus soll dann folgen, dass der mikrokanonische und kanonische Formalismus equivalent sind.