

PCI PVK: Fragen vom Tag 4

Janik Schüttler
janiks@ethz.ch

ETH Zurich – June 28, 2020

1 Fragen

- a) **Wie kann ich mir ein Mikrozustand vorstellen?** On point die Frage und schwierig zu beantworten. Barnes definiert einen Mikrozustand so:

Microstate: a distinguishable arrangement of the occupation of the quantized energy levels within the ensemble.

Ich versuche mal ein paar Beispiele zu geben.

- Wir haben häufiger ein Grid mit vier Feldern gezeichnet und uns überlegt, wie man ein Teilchen in eins der vier Felder setzen könnte. Jeder der vier Möglichkeiten, das Teilchen auf die Felder zu verteilen, ist ein Microstate. Man könnte jedem Feld eine Energie zuordnen und damit hätte man die quantisierten Energielevels, die Barnes in seiner Definition erwähnt. Natürlich könnt ihr das Beispiel übertragen auf ein Grid mit n Feldern und m vielen Partikeln. Jede Besetzung von Feldern ist dann ein Microstate.
 - Ein chemisches Beispiel ist die Elektronenbesetzung in Atomen. Nach dem Bohr-Modell nimmt jedes Elektron einen Umlaufradius um den Atomkern ein und jeder dieser Radien ist mit einer bestimmten (diskreten) Energie assoziiert. Die Anzahl Elektronen und die Anordnung der Elektronen auf die diskreten Energiebahnen ist ein Microstate. Beispielsweise entspricht der Microstate, in dem zwei Elektronen die untersten Energiebahnen besetzen, sowas wie dem Helium-Atom (wenn man nur die Elektronenkonfiguration beachtet, also den Atomkern vernachlässigt).
 - In der statistischen Mechanik für euch von Interesse sind die Microstates, die durch die translatorische, vibratorische, rotatorische und elektronische Energiebesetzung bestimmt sind.
- b) **Was ist Boltzmanns tomb?** Boltzmanns Grabstein. Die Formel $S = k_B \ln \Omega$ ist auf Boltzmanns Grabstein eingraviert (siehe z.B. hier) und Barnes liebt es, diese Formel so zu referenzieren.