

Übersichtsprüfung Theorie 1 & 4

Note 1.0

Stefan Förste

10. Oktober 2025

Die Prüfungsatmosphäre ist sehr angenehm und die gestellten Fragen sind klar formuliert. Oft sind keine expliziten Herleitungen nötig, es reicht diese zu mündlich zu erklären. Die Folgenden Themen wurden abgefragt, jeweils in der Tiefe, dass man auf eine Prüfungszeit von ca. 35 Minuten kommt.

- Hamilton'sches Prinzip
- Euler-Lagrange Gleichung
- Noether Theorem, Noether Ladung
- Impulserhaltung und Transformation (berechnen durch geeignete Transformation)
- Energieerhaltung durch Zeitinvarianz / Hamilton Funktion
- Hamilton Funktion und Bewegungsgleichungen
- Newton Inertialsystem, beschleunigte Bezugssysteme, Scheinkräfte
- Ergodenhypothese
- Gibbs-Paradoxon und Besetzungszahldarstellung
- Unterschied Mikro- und Makrozustand
- Mögliche Mikrozustände / Sind alle Mikrozustände gleich dem Makrozustand? Antwort: Es besteht keine eins zu eins Korrespondenz zwischen den Mikro- und Makrozuständen. Die Mikrozustände sind beschränkt auf die zum Ensemble passende Hyperebene in Phasenraum.¹
- mikrokanonisch, kanonisch, großkanonisches Ensemble: Zustandsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Zustandssumme, Entropie, Potential
- erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik
- Gibbs-Duhem Relation
- Carnot in (p, V) und (T, S) Diagram und Wirkungsgrad herleiten

Die Vorbereitungszeit betrug 114.5 Stunden und zwei gehaltene Theorie 1 Tutorien. Verwendetes Material ist für Theorie 1: Hanhart & Kubis Skript SS25, Kuypers; für Theorie 4: Pathria, Borghini Skript (uni Bielefeld), Kroha Skript WS24/25. Zum Üben empfiehlt es sich von einem LLM Fragen zum Thema gestellt zu bekommen. Der Vorbereitungsfortschritt/Wissenstand sollte allerdings so weit sein, dass Fehler des LLMs erkannt werden können.

¹Hier die Antwort, da die Frage nicht präzise formuliert ist. In der Prüfung hat es ein wenig länger gedauert bis wir uns verständigen konnten.