
Theoretische Physik IV (Statistische Physik)

Vorlesung: PD Dr. Stefan Förste

Übungsleitung: M.Sc. Fabian Fischbach

<http://www.th.physik.uni-bonn.de/people/fischbach/ws1819/tp4>

– THEMENÜBERSICHT –

Es wird allgemeines Verständnis aller Themen der Vorlesung und der Übungen gefordert. Es gibt keine Gewähr auf Vollständigkeit der nachfolgenden Zusammenfassung.

1. Ensemble, Phasenraum, Verteilungsfunktion, Liouville-Gleichung, reine und gemischte Gesamtheiten, Dichtematrix, von Neumann-Gleichung, mikrokanonische Verteilungsfunktion und Dichtematrix, Entropie, Temperatur, Druck, kanonisches Ensemble, großkanonisches Ensemble, chemisches Potential, Beispiele (z.B. ideales Gas, van der Waals-Gas, zweiatomiges Molekülgas)
2. Thermodynamische Potentiale, Legendre-Transformationen, Gibbs-Duhem-Relation
3. Ableitungen thermodynamischer Größen (z.B. Wärmekapazitäten), Maxwell-Relationen, Kettenregel für Funktionen mehrerer Veränderlicher
4. Fluktuationen und thermodynamische Ungleichungen (z.B. $C_V \geq 0$)
5. Thermodynamische Prozesse, reversibel, irreversibel, quasistatisch, Adiabatengleichung, erster und zweiter Hauptsatz
6. Berechnung des Wirkungsgrades von Kreisprozessen, Carnot-Prozess
7. Phasengrenzkurven, Clausius-Clapeyron-Gleichung, Gibbs-Phasenregel, chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz
8. Ideale Quantengase, Bose-Einstein bzw. Fermi-Verteilung, klassischer Grenzfall, fast entartetes ideales Fermigas, Fermi-Energie, Zustandsdichte, Bose-Einstein-Kondensation, Photonengas
9. Magnetismus, Hamilton-Operator und kanonische Dichtematrix, Diamagnetismus, Paramagnetismus, Ferromagnetismus, Austauschwechselwirkungen, Heisenberg- und Ising-Modell