

# Vertiefung der Quantenmechanik und statistischen Thermodynamik

## 1. Thermodynamik

- 1.1. Hauptsätze
- 1.2. Euler-Gleichung und Gibbs-Duhem-Relation
- 1.3. Zustandsgleichungen idealer und realer Gase
  - 1.3.1. Ideales Gas
  - 1.3.2. Reale Gase
- 1.4. Phasenübergänge
  - 1.4.1. Gibbssche Phasenregel
  - 1.4.2. Gleichung von Clausius und Clapeyron
  - 1.4.3. Phasengleichgewicht und Maxwellkonstruktion
  - 1.4.4. Klassifikation von Phasenübergängen
  - 1.4.5. Kritische Indizes
  - 1.4.6. Beispiele für Phasenübergänge

## 2. Statistische Physik

- 2.1. Grundlegende Ensemble
- 2.2. Phasenübergänge
- 2.3. Magnetokalorik
  - 2.3.1. Paramagnetismus
  - 2.3.2. Einfache wechselwirkende Spinsysteme
  - 2.3.3. Einschub: Nuclear Magnetic Resonance (NMR)
  - 2.3.4. Adiabatische Entmagnetisierung, Magnetokalorischer Effekt
  - 2.3.5. Carnot-Prozeß mit Paramagneten
- 2.4. Ideale Quantengase
  - 2.4.1. Vielteilchensysteme: Fermionen und Bosonen
  - 2.4.2. Kanonisches Ensemble nichtwechselwirkender Fermionen und Bosonen im eindimensionalen harmonischen Oszillator
  - 2.4.3. Besetzungszahldarstellung
  - 2.4.4. Großkanonisches Ensemble idealer Quantengase
  - 2.4.5. Ideales Fermigas
  - 2.4.6. Ideales Bosegas
  - 2.4.7. Photonengas
  - 2.4.8. Phononen: Debye-Theorie

- 3. Quantenmechanik
  - 3.1. Zeitabhängige und stationäre Schrödingergleichung
  - 3.2. Drehimpuls
  - 3.3. Zentralpotential
  - 3.4. Wasserstoffatom
  - 3.5. Näherungsverfahren
    - 3.5.1. Extremalprinzip
    - 3.5.2. Ritsches Variationsverfahren
    - 3.5.3. Zeitunabhängige Störungstheorie
  - 3.6. Zeitabhängige Störungstheorie
    - 3.6.1. Schrödinger- und Heisenberg-Bild
    - 3.6.2. Wechselwirkungsbild
    - 3.6.3. Zweiniveauprobleme
    - 3.6.4. Dyson-Reihe
    - 3.6.5. Übergänge, Fermis goldene Regel