

Struktur der Materie (2 SWS)

0. Einstimmung in das Thema

I. Quantenmechanische Grundlagen

1. Teilchen-Welle Dualismus
grundlegende Experimente (Franck-Hertz, Photoeffekt, Davisson-Germer, Compton),
Unschärferelation
2. Quantenmechanik–Wellenmechanik–Schrödinger Gleichung
Verhalten von Quantenobjekten, klassische Mechanik vs. Quantenmechanik (QM),
Axiome und Postulate der QM, Interpretation der Wellenfunktion

II. Atome

1. Wasserstoffatom
Schrödinger Gleichung (SG), Quantenzahlen, Elektronendichteverteilung, Orbitale
2. Komplexe Atome–Atome mit mehreren Elektronen
normaler und anormaler Zeeman Effekt, Elektronenspin, Pauli Ausschlußprinzip, SG
in Hartree Näherung, Slater Determinante, Reihenfolge der Orbitale
3. Periodensystem der Elemente
Aufbauprinzipien (Pauli, Hund, Verzweigungsregel), Termschema, PSE als Spiegelbild
der elektronischen Struktur komplexer Atome, Eigenschaften einiger Elemente (Edel-
gase, Übergangsmetalle)

III. Moleküle

1. Arten der chemischen Bindung
2. Einfachste molekulare Systeme
 H_2^+ -Ion (SG, Abschätzung der Gesamtenergie), H_2 -Molekül (SG, Gesamtwellenfunktio-
on, MO vs. LCAO), Komplexere Moleküle (Wichtigkeit der Valenzelektronen), Visua-
lisierung und Benennung der Molekülorbitale, Auffüllschema
3. Anregungszustände eines Moleküls
Rotations- und Schwingungsanregungen, elektronische Anregungen, Franck-Condon
Prinzip, Fluoreszenz vs. Phosphoreszenz, adiabatische Näherung

IV. Festkörper

1. Vorbemerkungen
Kristalltypen, wieso Festkörperphysik, FKP in einer Nußschale
2. Bloch-Theorem, Bandstruktur
Auffüllen der Bänder, Klassifikation von Festkörpern (Metalle, Halbleiter, Isolatoren)
3. Einige physikalische Eigenschaften und Anwendungen
Leitfähigkeiten, Feldeffekttransistor

Literatur: A. Beiser, Atome, Moleküle, Festkörper (Vieweg 1983) oder amerikanische
Neuaufgabe, A. Beiser, Concepts of Modern Physics (McGraw Hill, 1994)