



Vorlesung

Festkörperphysik

WiSe 2015/2016

Torsten Pietsch, Elke Scheer

19.10.2015

Vorlesungs- und Übungsbetrieb

Prof. Elke Scheer

Raum P1007/Tel. 4712

elke.scheer@uni-konstanz.de

Dr. Torsten Pietsch

Raum P1001/Tel. 3861

torsten.pietsch@uni-konstanz.de

Vorlesungstermine

Mo 13:30 - 15:00, R513

Fr 11:45 - 13:15, R513

Übungstermine

Do 08:15 - 09:45: Z1003

Do 10:00 - 11:30: P601

Do 11:45 - 13:15: P601, P712, P812, P912

Do 13:30 - 15:00: P1012

- Anmeldung zu den Übungsgruppen über AP-Server <https://ap.physik.uni-konstanz.de/>.
- **Ab heute 18 Uhr bis Freitag 18 Uhr.** Zweiergruppen möglich, maximal 12 Pers./Gruppe
- Eintrag nur in eine Gruppe möglich.
- Einloggen in bestehendes Account und Übungsgruppe wählen unter dem Menüpunkt „**Modul-Anmeldung**“.
- Bei Problemen: Mail an bernd-uwe.runge@uni-konstanz.de
- Nachzügler: bei Frau Lucas (P1008) melden.
- Aushang ab Di 27.10. am Schwarzen Brett (P6) und online:
<http://cms.uni-konstanz.de/physik/scheer/teaching/lectures/festkoerperphysik-ws-201516/>
- Nach Registrierung zur Teilnahme, Einloggen mit uni-mailadresse & password
- Übungsblätter: Ausgabe in der Vorlesung am Mo & auf Homepage (Blatt 1: 26.10.15)
- Beginn der Übungen: 05. November 15

Homepage

<http://cms.uni-konstanz.de/physik/scheer/teaching/lectures/festkoerperphysik-ws-201516/>

Offene Seite: Allgemein zugängliche Informationen zum Vorlesungsbetrieb

Geschützte Seite: Übungsblätter, Materialien zur Vorlesung, Skript, Vorlesungszusammenfassungen, evtl. Klausurergebnisse

Nur sichtbar nach login nach Anmeldung zur Übungsteilnahme!

Regeln zum Übungsbetrieb

- **Aufgaben: an der Tafel vorrechnen**
- Zu Beginn jeder Übung tragen Sie in eine Liste ein ("Kreuzchen"), welche der Aufgaben sie bearbeitet haben und in der Lage sind vorzurechnen.
- Stellt sich heraus, dass ohne Vorbereitung der Aufgabe ein Kreuzchen gesetzt wurde, so wird das **entsprechende Kreuzchen plus ein weiteres aberkannt.**

- **Kurzvorträge**
werden in den Übungsgruppen gehalten
ca. 15 Minuten über ein vertiefendes Thema zur Vorlesung
Themen und Literaturhinweise auf Übungsblättern

- **Zulassung zur Klausur („Schein“):**
- Anwesenheitspflicht in den Übungen (maximal 2x unentschuldigt fehlen)
- Mindestens **50% der möglichen Kreuzchen aus den Übungen**
- Vorrechnen von mindestens **3 Aufgaben an der Tafel**
- 1 Kurzvortrag

- **Benotete Scheine auf Anfrage**

Leistungsnachweis/Bestehen des Moduls Festkörperphysik (9 ECTS)

Bestehen der **Klausur am**

17. Februar 2016, **13:30 -17:30, R711 + R712**

Bei Nichtbestehen oder triftigem Grund (Attest):

Nachholklausur am

05. April 2016, **9:00 – 13:00, P603**

Anmeldung zur Klausur über Studis bis jeweils 1 Woche vor Klausur

- Hinweise zur Klausur:
- Studierendenausweis und Lichtbildausweis mitbringen
- Erlaubte Hilfsmittel: EIN doppelseitig, handschriftlich selbst beschriebenes DINA4-Blatt, konventioneller Taschenrechner ohne Programmierfunktion, ohne Funkverbindung etc.
- Nicht erlaubt sind andere elektronische Geräte wie Mobiltelefone, Tablets, Kindles, Laptops.....

Für Studierende anderer Fachrichtungen (MolMat, Nanoscience, Lehramt, Mathematik....)

- **Lehramtsstudierende:** Bitte bei der Anmeldung zur Übung genaue Prüfungsordnung (GymPO2009, Wiss PO, Master Gymnasiales Lehramt, etc...) angeben
- **Falls mündliche Prüfung:** Bitte e-mail schreiben an Elke Scheer mit der Angabe, ob es eine separate mündliche Prüfung oder eine gemeinsame mit Kern- und Teilchenphysik ist (.... oder noch was anderes.....)
- **Termine der mündlichen Prüfungen:** Woche vom 15.-20. Februar, genaue Termine nach Absprache im Januar 2016

Inhalte der Vorlesung

- 1. Bindungstypen:** Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung, Van der Waals-Bindung, Wasserstoff-Brücken-Bindung
- 2. Kristallstrukturen:** Punktgitter, Elementarzelle, Basis, Symmetrieeigenschaften der Kristalle, Bravais-Gitter, Kristallstrukturen, Indizierung von Kristallebenen & Kristallrichtungen
- 3. Beugung und reziprokes Gitter:** Streuung an periodischen Strukturen, Beugungsbedingungen, Reziprokes Gitter, Brillouin-Zonen, Strukturfaktor, Formfaktor, Debye-Waller-Faktor, Methoden der Strukturanalyse
- 4. Gitterdynamik:** Adiabatische Näherung, Harmonische Näherung, Lineare Kette, 3D Gitter, Quantisierung der Gitterschwingungen, zeitlich veränderliche Strukturen, Phononen-Dispersionsrelationen
- 5. Thermische Eigenschaften des Gitters:** Mittlere thermische Energie eines harmonischen Oszillators, Spezifische Wärme des Gitters, anharmonische Effekte
- 6. Das freie Elektronengas:** Drude-Modell: Elektrische & Thermische Eigenschaften, Sommerfeld-Modell, Fermi-Dirac-Verteilung, Spezifische Wärme & Transporteigenschaften

Inhalte der Vorlesung - Fortsetzung

7. Elektronen im periodischen Potential: Bloch-Zustände, Elektronen im schwachen periodischen Potential, Brillouin-Zonen und Fermi-Flächen, Näherung für stark gebundene Elektronen

8. Halbklassische Dynamik und Kristallelektronen: Halbklassische Bewegungsgleichungen, Effektive Masse, Elektronen & Löcher, Boltzmann-Gleichung, Elektronische Streuprozesse in Metallen

9. Halbleiter: Bandstruktur, Ladungsträgerkonzentration, Dotierte Halbleiter, Transporteigenschaften, pn-Übergang

10. Optische Eigenschaften von Festkörpern: Isolatoren und Halbleiter, Metalloptik

11. Magnetismus: Magnetismus der Leitungselektronen, Magnetische Wechselwirkungen

12. Supraleitung: Allgemeine Eigenschaften, Phänomenologische Modelle

Literatur/Lehrbücher

H. Ibach, H. Lüth:
LBS, e-book

Festkörperphysik
Springer, 7. Auflage, 2009

C. Kittel:
LBS

Einführung in die Festkörperphysik
Oldenbourg, 15. Auflage, 2013

K. Kopitzki:
LBS, e-book

Einführung in die Festkörperphysik
Teubner, 4. Auflage, 2002

Ashcroft, Mermin:
LBS

Festkörperphysik
Oldenbourg, 2013

R. Groß, D. Marx:
LBS

Festkörperphysik
de Gruyter, 2. Auflage, 2014

Meschede:
e-book

Gerthsen-Physik,
Springer, 24. Auflage 2010

viele weitere Lehrbücher in der LBS und der UniBib, viele weitere Skripte online