

## Nanomaterialien I: Grundlagen

Vorlesung: Mittwoch, 9:00-11:00

Übung: Donnerstag, 15:00-17:00 (ab 22.10.), Dr. Sebastian Bange, Florian Steiner

Prof. Dr. John Lupton

### Vorlesung:

Die Vorlesung ist auf das 3. Semester ausgerichtet und hat daher sehr wenige Grundvoraussetzungen. Alles, was angehende Nanowissenschaftler an physikalischem Werkzeug benötigen (so eine kurze Einführung in die Wellenmechanik) wird knapp vermittelt. Es geht darum, einen möglichst breiten Überblick darüber zu bekommen, was die Nanowissenschaften eigentlich sind, und vor allem was Nanomaterialien ausmacht. Diese Einführung wird auch einen Einblick in die vielfältigen Nanosysteme geben, die an der Universität Regensburg erforscht werden. Einzelne Nanosysteme werden wir uns im folgenden Semester, im zweiten Teil dieser Vorlesung, wieder herauspicken und bestimmte Aspekte weiter vertiefen.

Einige Themen, die in diesem Semester in Teil I behandelt werden:

- Nanomaterialien, gestern und heute: biologische Vorlagen, Kolloide, Moleküle
- Crash-Kurs Atom- und Molekülphysik und das Festkörper „A-B-C“
- Wechselwirkung von Licht mit Nanomaterialien: was kann ich über das Material lernen und welche praktischen Anwendungen kann ich aus den Eigenschaften des Materials ableiten?
- Wohin entwickelt sich die Mikroelektronik? Metallische und halbleitende Nanopartikel
- Molekulare Selbstorganisation: molekulare Elektronik und molekulare Maschinen
- Mikroskopiemethoden in der Nanowelt: Elektronenoptik, Rastersonden, und optische Mikroskopie
- Herstellung von Nanomaterialien: wie kann ich Materialeigenschaften gezielt einstellen?
- Nanosysteme aus Kohlenstoff: die neuen Alleskönner. Vom robustestem Verbundwerkstoff, über die nächste Flatscreen-Generation bis zum Quantencomputer.

### Übung:

Die Übungen werden nicht in einem traditionellen Format abgehalten sondern sollen, neben einigen relevanten Übungsblättern, vor allem eine Grundlage zum selbständigen Arbeiten und Forschen im Bereich der Nanowissenschaften bieten. Folgende Aktivitäten werden durchgenommen:

- Einführung in die Literaturrecherche mittels Web of Science – wie mache ich „Wissenschaft“?
- Wie lese ich ein „Paper“ (einen wissenschaftlichen Artikel)?
- Diskussion einiger aktueller Fragestellungen anhand von Veröffentlichungen

- Präsentationstechniken

Woche

1	Überblick
2	Nanopartikel
3-5	Atom & Molekülphysik, Quantenmechanik
6-7	Festkörperphysik
8-10	Kristalle, Schwingungen, Elektronen
11-12	Halbleiter
13	Heterostrukturen
14-15	Austausch Wechselwirkung

## **Themenübersicht Nanomaterialien II**

Anwendungen von Nanomaterialien:

Optik  
Elektronik  
Magnetismus  
Struktur/Mechanik

Wir werden im Laufe des Semesters in den Übungen evtl. ein paar Gastvorträge zu aktuellen Themen haben.

### **Wir werden Vorlesung und Übung zweimal tauschen müssen:**

VL vom 18.11. findet am 12.11. statt, anstelle der Übung. Am 18.11. findet eine Übung statt, wie auch am 19.11.

VL vom 16.12. findet am 10.12. statt, anstelle der Übung. Am 16.12. findet eine Übung statt, wie auch am 17.12.

Die VL vom 23.12. werden wir am 7.1. anstelle der Übung abhalten.

Für den Großteil der Vorlesungen gibt es eine Mitschrift auf unserer Homepage. Diese wird ohne Vorlesungsteilnahme wahrscheinlich nur wenig hilfreich sein.