



12969 Licht und Materie: Grundlagen

Prof. Dr. Inga Anita Fischer

Übersicht: Die Wechselwirkung zwischen Licht und Materie hilft uns, unsere Umgebung zu erfassen und hat Relevanz für zahlreiche Aspekte unseres Alltags. Die gezielte Beeinflussung der Wechselwirkung zwischen Licht und Materie ist Gegenstand aktueller Forschung. Im Rahmen der Vorlesung lernen Sie die Grundlagen der Licht-Materie-Wechselwirkung anhand von Themen aus Alltag und Forschung kennen. Die Vorlesungsinhalte im Einzelnen sind:



Abbildung 1: Regenbogen durch Reflexion und Brechung von Licht an Wassertropfen. (Bildmaterial von Dnalor_01, Quelle Wikimedia Commons, Lizenz CC-BY-SA 3)

- **Kapitel 1: Einführung**
- **Kapitel 2: Beispiele für Licht-Materie-Wechselwirkung**
Wir wiederholen bereits bekannte Beispiele für Licht-Materie-Wechselwirkung wie Röntgenbeugung und betrachten Alltagsphänomene: Wie funktioniert ein Mikrowellenherd? Wie entsteht ein Regenbogen? Wie können wir den Treibhauseffekt modellieren?

Literaturverweise:

Kapitel 2 in <https://link.springer.com/book/10.1007/b139018>
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-58362-3>

- **Kapitel 3: Optische Spektroskopie**
Wie können wir Licht nutzen, um Materialeigenschaften zu bestimmen?

Literaturverweise:

Kapitel 3 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-322-99522-3>

- **Kapitel 4: Drude-Lorentz-Modell**
Woher kommt das charakteristische Aussehen von Metallen? Mit dem Drude-Lorentz-Modell lernen wir ein grundlegendes mikroskopisches Modell kennen, mit dem sich die optischen Eigenschaften vieler Festkörper beschreiben lassen.

Literaturverweise:

Kapitel 11 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-85795-2>
Kapitel 15 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-49094-5>
Kapitel 4 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-53578-3>

- **Kapitel 5: Elektromagnetische Wellen an Grenzflächen**

Wie können wir Wellenleiter für Licht bauen? Wir lernen, die Reflexion und Transmission von Licht an Grenzflächen zu beschreiben.

Literaturverweise:

Kapitel 5 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-54492-1>

Kapitel 10 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-59053-5>

Kapitel 9 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-8255-4>

- **Kapitel 6: Nichtlineare Optik**

Was zeichnet doppelbrechende Materialien aus? Wie können Materialien die Eigenschaften von Licht verändern (Frequenzverdopplung)? Wir diskutieren die Konsequenzen von anisotropen und nichtlinearen Effekten bei der Wechselwirkung von Licht und Materie.

Literaturverweise:

Kapitel 6 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-59053-5>

Kapitel 13 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-9288-1>

- **Kapitel 7: Laser und nichtklassisches Licht**

Wie funktioniert ein Laser und welche Eigenschaften hat Laserlicht? Wir diskutieren den grundlegenden Aufbau eines Lasers und schließen mit einem kurzen Ausblick in die Quantenkommunikation.

Literaturverweise:

Kapitel 5 in <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-59337-0>

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-322-99688-6>