

Kohärenz, Beugung und Interferenz von Licht - vom Doppelspalt zum Laser-Frequenzkamm

Lehrplanverweise:

PH 10.3: „Die Schüler erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse über Wellen und deren Ausbreitung.“

- a) Wellenphänomene in verschiedenen Bereichen der Physik
 - Transversal- und Longitudinalwellen
 - Interferenz zweier kreisförmiger Wellen, Beugung

- b) Wellencharakter und Teilchencharakter des Lichts
 - qualitative Experimente zur Interferenz von Licht am Doppelspalt
 - qualitativer Nachweis des Photoeffekts und dessen Deutung durch Photonen

- c) Teilchencharakter und Wellencharakter von Elektronen
 - Demonstration der Elektronenbeugung im Experiment
 - Diskussion des Doppelspaltexperiments mit Elektronen anhand einer Simulation

Ph 11.5: Elektromagnetische Schwingungen und Wellen

- a) elektromagnetische Schwingungen
 - periodische Energieübergabe zwischen Spule und Kondensator beim Schwingkreis
 - Analogie zwischen mechanischer und elektromagnetischer Schwingung
 - Abhängigkeit der Schwingungsdauer von Kapazität und Induktivität
 - Prinzip der Erzeugung ungedämpfter, elektromagnetischer Schwingungen; Rückkopplung
 - Erzeugung und Ausbreitung elektromagnetischer Wechselfelder, Dipol

- b) elektromagnetische Wellen
 - [Überblick über grundlegende Phänomene](#) (Reflexion, Brechung, Interferenz, Beugung, Polarisation); Huygens'sches Prinzip
 - stehende Wellen als Interferenzphänomen
 - Interferenz von Licht am Doppelspalt
 - Licht als elektromagnetische Welle, Hinweis auf den Zusammenhang zwischen den Feldkonstanten und der Lichtgeschwindigkeit
 - Beugungsgitter und Wellenlängenbestimmung von Licht, elektromagnetisches Spektrum
 - ein Beispiel eines Phänomens oder einer Anwendung in Natur, Technik, Wissenschaft und Forschung (z. B. Interferenz an dünnen Schichten, Grundlagen der Rundfunktechnik, Mikrowellen und Mobilfunkstrahlung, Vergütung von Linsen)

Ph 12.1: Eigenschaften von Quantenobjekten

...“Der Wellencharakter von Elektronen lässt sich anhand eines Experiments zur Elektronenbeugung zeigen und unter Einbeziehung der De-Broglie-Wellenlänge auch plausibel machen“...

[Wellencharakter von Elektronen](#)

- Zusammenhang zwischen Impuls und Wellenlänge nach de Broglie
- qualitative Experimente mit der Elektronenbeugungsröhre, quantitative Datenauswertung von Doppelspalt- oder Gitterversuchen, z. B. auch mithilfe geeigneter [Simulationsprogramme](#)
- technische Anwendung, z. B. Prinzip des Elektronenmikroskops