

# Schwingungen und Wellen 12\_2 eA

## Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen harmonische Schwingungen grafisch dar.
- beschreiben harmonische Schwingungen mithilfe von Auslenkung, Amplitude, Periodendauer und Frequenz.

- verwenden die Zeigerdarstellung oder Sinuskurven zur grafischen Beschreibung.
- ermitteln Werte durch Ablesen an einem registrierenden Messinstrument (Oszilloskop oder geeignetes digitales Werkzeug).

- geben die Gleichung für die Periodendauer eines Feder-Masse-Pendels an.
- nennen ein lineares Kraftgesetz als Bedingung für die Entstehung einer mechanischen harmonischen Schwingung.

- bestätigen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell.

- beschreiben die Schwingung eines Feder-Masse-Pendels mithilfe von Energieumwandlungen.
- beschreiben die Bedingungen, unter der bei einer erzwungenen Schwingung Resonanz auftritt.

- deuten in diesem Zusammenhang die zugehörigen t-s- und t-v-Diagramme auch bei gedämpften Schwingungen im Spezialfall exponentiell abnehmender Amplitude.
- erläutern das Phänomen Resonanz anhand eines Experiments.

- beschreiben den Aufbau eines elektromagnetischen Schwingkreises.

- beschreiben in Analogie zum Feder-Masse-Pendel die Energieumwandlungen in einem Schwingkreis qualitativ.
- beschreiben ein Experiment zur Erzeugung einer Resonanzkurve.
- ermitteln die Abhängigkeit der Frequenz der Eigenschwingung von der Kapazität experimentell anhand eines Resonanzversuchs.
- nennen die thomsonsche Schwingungsgleichung.

- beschreiben die Ausbreitung harmonischer Wellen.
- beschreiben harmonische Wellen mithilfe von Periodendauer, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge, Frequenz, Amplitude und Phase.
- geben den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Frequenz an.
- beschreiben Reflexion, Brechung und Beugung als Phänomene, die bei der Wellenausbreitung auftreten.

- verwenden Zeigerketten oder Sinuskurven zur grafischen Darstellung.
- wenden die Gleichung  $v_{PH} = \lambda \cdot f$  an und begründen diesen Zusammenhang mithilfe der Zeigerdarstellung oder der Sinusfunktion.

- vergleichen longitudinale und transversale Wellen.
- beschreiben Polarisierbarkeit als Unterscheidungsmerkmal zwischen transversalen und longitudinalen Wellen.

- untersuchen experimentell die Winkelabhängigkeit der Intensität des durchgehenden Lichts bei einem Paar von Polarisatoren.
- interpretieren in diesem Zusammenhang das Quadrat der Zeigerlänge bzw. das Quadrat der Amplitude der zugehörigen Sinuskurve als Intensität.

- beschreiben und deuten Interferenzphänomene für folgende „Situationen“:
  - 1) stehende Welle,
  - 2) Michelson-Interferometer,
  - 3) Doppelspalt und Gitter,
  - 4) Einzelspalt,
  - 5) bei der Bragg-Reflexion.

- verwenden die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung zur Beschreibung und Deutung.
- erläutern die technische Verwendung des Michelson-Interferometers zum Nachweis kleiner Längenänderungen.
- erläutern die Veränderung des Interferenzmusters beim Übergang vom Doppelspalt zum Gitter.

- beschreiben je ein Experiment zur Bestimmung der Wellenlänge von:
  - 1) Ultraschall bei durch Reflexion entstandenen stehenden Wellen,
  - 2) von weißem und monochromatischem Licht mit einem Gitter (objektiv und subjektiv),
  - 3) mit dem Michelson-Interferometer,
  - 4) von Röntgenstrahlung mit Bragg-Reflexion.

- werten entsprechende Experimente aus.
- beschreiben die Funktion der zugehörigen optischen Bauteile.
- leiten die Gleichung für die Interferenz am Doppelspalt selbstständig und begründet her.
- ordnen den Frequenzbereich des sichtbaren Lichts in das Spektrum elektromagnetischer Wellen ein.
- wenden ihre Kenntnisse zur Bestimmung des Spurenabstandes bei einer CD/DVD an.
- zu 4) erläutern ein Verfahren zur Aufnahme eines Röntgenspektrums.
- zu 4) leiten die Bragg-Gleichung selbstständig und begründet her.