

## Experimentalphysik III: Schwingungen und Wellen, Kip WS04/05

- 1 Einführung**
- 2 Freier ungedämpfter Oszillator**
- 3 Überlagerung von Schwingungen**
  - 3.1 Schwingungen gleicher Frequenz
  - 3.2 Überlagerung verschiedener Frequenzen
  - 3.3 Fourier-Analyse: Überlagerung mehrerer Frequenzen
  - 3.4 Lissajous-Figuren
- 4 Freier gedämpfter Oszillator**
- 5 Erzwungene Schwingungen**
- 6 Parametrischer Oszillator**
- 7 Nichtlinearer Oszillator**
- 8 Energiebilanz von Schwingungen**
- 9 Gekoppelte Oszillatoren**
  - 9.1 Gekoppelte Federpendel
  - 9.2 Gekoppelte elektrische Schwingkreise
  - 9.3 Erzwungene Schwingung gekoppelter Pendel
  - 9.4 Normalschwingungen
- 10 Mechanische Wellen**
  - 10.1 Darstellung harmonischer Wellen
  - 10.2 Wellengleichung
  - 10.3 Ebene Wellen
  - 10.4 Kugelwellen
  - 10.5 Ausbreitung von Wellen: Longitudinal und Transversalwellen
  - 10.6 Energiedichte und Energietransport
  - 10.7 Dispersion, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit
- 11 Überlagerung von Wellen**
  - 11.1 Kohärenz und Interferenz
  - 11.2 Überlagerung harmonischer Wellen
- 12 Wellen mit bewegtem Sender bzw. Empfänger**
  - 12.1 Doppler-Effekt
  - 12.2 Wellenfronten bewegter Quellen
  - 12.3 Stoßwellen

### **13 Elektrischer Schwingkreis; Hertzscher Dipol**

- 13.1 Elektrischer Schwingkreis
- 13.2 Elektromagnetisches Feld eines Dipols
- 13.3 Abgestrahlte Leistung
- 13.4 Strahlungsdämpfung
- 13.5 Frequenzspektrum der abgestrahlten Leistung
- 13.6 Abstrahlung beschleunigter Ladungen

### **14 Elektromagnetische Wellen**

- 14.1 Wellengleichung im Vakuum
- 14.2 Ebene elektrische Wellen
- 14.3 Magnetfeld elektromagnetischer Wellen
- 14.4 Polarisation
- 14.5 Energie- und Impulstransport
- 14.6 Wellen in Materie; Telegraphengleichung
- 14.7 Stehende elektromagnetische Wellen
  - 14.7.1 Eindimensionale Wellen
  - 14.7.2 Dreidimensionale Wellen, Hohlraumresonatoren
- 14.8 Wellen in Wellenleitern und Kabeln
  - 14.8.1 Wellen zwischen leitenden parallelen Platten
  - 14.8.2 Hohlleiter mit rechteckigem Querschnitt

### **15 Interferenz und Beugung von Wellen**

- 15.1 Zeitliche und räumliche Kohärenz
- 15.2 Erzeugung und Überlagerung kohärenter Wellen
- 15.3 Zweistrahlinterferenz
  - 15.3.1 Fresnelscher Spiegelversuch
  - 15.3.2 Youngscher Doppelspaltversuch
  - 15.3.3 Interferenz planparalleler Platten
- 15.4 Interferometer
  - 15.4.1 Michelson-Interferometer
  - 15.4.2 Mach-Zehnder-Interferometer
  - 15.4.3 Sagnac-Interferometer
- 15.5 Vielstrahlinterferenz
  - 15.5.1 Fabry-Perot-Interferometer
  - 15.5.2 Antireflexionsschichten
  - 15.5.3 Dielektrische Spiegel
- 15.6 Huygensches Prinzip
- 15.7 Beugung am Spalt
- 15.8 Beugung am Gitter

- 15.9 Fraunhofer- und Fresnel-Beugung
- 15.10 Fresnelsche Zonenplatte
- 15.11 Beugungsbegrenzung optischer Instrumente
  - 15.11.1 Auflösungsvermögen des Fernrohrs
  - 15.11.2 Auflösungsvermögen des Auges
  - 15.11.3 Auflösungsvermögen des Mikroskops
  - 15.11.4 Abbesche Theorie der Abbildung
- 15.12 Allgemeine Behandlung der Beugung
  - 15.12.1 Beugungsintegral
  - 15.12.2 Fresnel-Beugung am Spalt
- 16 Elektromagnetische Wellen in Materie**
  - 16.1 Brechungsindex
    - 16.1.1 Makroskopische Beschreibung
    - 16.1.2 Mikroskopisches Modell
  - 16.2 Absorption und Dispersion
  - 16.3 Lichtstreuung
    - 16.3.1 Kohärente Streuung
    - 16.3.2 Inkohärente Streuung
    - 16.3.3 Streuquerschnitte
    - 16.3.4 Lichtstreuung in der Atmosphäre
  - 16.4 Wellen an Grenzflächen
    - 16.4.1 Randbedingungen an Grenzflächen
    - 16.4.2 Reflexions- und Brechungsgesetz
    - 16.4.3 Amplitude und Polarisierung
    - 16.4.4 Reflexions- und Transmissionsvermögen
    - 16.4.5 Brewster-Winkel
    - 16.4.6 Totalreflexion
    - 16.4.7 Polarisationsänderung bei schrägem Lichteinfall
  - 16.5 Lichtausbreitung in anisotropen Medien, Doppelbrechung
    - 16.5.1 Brechungsindexellipsoid
    - 16.5.2 Doppelbrechung
    - 16.5.3 Faraday-Effekt
  - 16.6 Nichtlineare Optik