

Modulbeschreibung:

Welleneigenschaften und ihre Anwendung in modernen Messgeräten und technischen Geräten

Allgemeine Informationen
Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

FTP_WavePhen

Version

19.02.2015

Modulverantwortliche/r

Matthias Schärli, FHNW

Sprache

	Lausanne	Bern	Zürich
Unterricht	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
Unterlagen	<input checked="" type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E

Modulkategorie

- Erweiterte theoretische Grundlagen – FTP
- Technisch-wissenschaftliche Vertiefung – TSM
- Kontextmodule – CM

Lektionen

- 2 Vorlesungslektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Kurzbeschreibung / Absicht und Inhalt des Moduls in einigen Sätzen erklären

Wellenphänomene werden in modernen Messtechniken und in modernen Industrieanwendungen vielfach benutzt. In diesem Modul werden die theoretischen Gesetzmässigkeiten der grundlegendsten Wellenphänomene – wie Interferenzen, Beugung, Reflektion, Übertragung und Absorption sowie Streuung und Dopplereffekt – im Detail entwickelt. Der Fokus wird auf eine ganze Anzahl wichtiger Anwendungen sowohl in der Messtechnik als auch in industriellen Implementationen gelegt, wie zum Beispiel:

- Sensoren für akustische Oberflächenwellen
- Ultraschallsensoren und -messwandler
- Ultraschallausbreitung und -bildgebung
- Laserresonatoren
- Interferenzfilter
- Photonische Strukturen, Metamaterialien

Ziele, Inhalt und Methoden
Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetzmässigkeiten von Schall- und elektromagnetischen Wellenphänomenen
- Die Studierenden sind in der Lage, das grundlegende Verhalten von Wellen in Materialien zu beschreiben
- Die Studierenden kennen einige der wichtigsten technischen Anwendungen von Wellenphänomenen

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Die theoretischen Gesetzmässigkeiten werden immer im Verbindung **mit wichtigen technischen Anwendungen** (wie Lichtwellenleiter, Interferometrie, Spektroskopie, Laser, Ultraschall- und Mikrowellenmethoden und anderen) behandelt.

Wellengleichung:

mathematische Beschreibung von Wellen, Überlagerung von Wellen, Phasen- und Gruppenlaufzeit von Wellen

Welleneigenschaften:

Polarisierung, Longitudinal- und Transversalwellen, harmonische Wellen, spektrale Zusammensetzung und Analyse von Wellen

Phänomene in Verbindung mit der Wellenausbreitung:

Reflektion, Brechung, Absorption, Übertragung, Beugung und Streuung

Interferenz:

Kohärenz, stehende Wellen, Schwebung, zwei- und mehrstrahlige Interferenz, Holografie

Verhalten von Wellen in Materialien:

Dispersion, Absorption, Spektroskopie, Braggsche Streuung, nicht lineare optische Phänomene, Kerr- und Pockelseffekt

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung, geleitete Übungen
- Teamwork

Voraussetzungen, Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

- Grundlagen der Analysis (Differential- und Integralrechnung)
- Vektoren und Matrizen
- Grundlagen der Mechanik und des Elektromagnetismus
- Lösung von Differentialgleichungen mässiger Komplexität

Bibliografie

- Pain, H. J.: The Physics of Vibrations and Waves. John Wiley & Sons
- Hecht, E.: Optique. Pearson Education
- Alonso, M./Finn, E.J.: Physique générale 2. Champs et Ondes, InterEditions
- J. David / N. Cheeke: Fundamentals and Applications of Ultrasonic Waves. CRC Press

Leistungsbewertung**Zulassungsbedingungen für die Modulschlussprüfung (Testatbedingungen)**

keine

Schriftliche Modulschlussprüfung

Prüfungsdauer: 120 Minuten
Erlaubte Hilfsmittel: Vorlesungsunterlagen; Taschenrechner; keine andern elektronischen Geräte