

Lehrveranstaltungshandbuch WIB

Wellenoptik, Interferenz, Beugung

Version: 1 | Letzte Änderung: 05.10.2019 17:07 | Entwurf: 0 | Status: vom verantwortlichen Dozent freigegeben

– Allgemeine Informationen

Langname Wellenoptik,
Interferenz, Beugung

**Anerkennende
LModule** WIB_BaET

Verantwortlich Prof. Dr. Michael Gartz
Professor Fakultät IME

Gültig ab Sommersemester 2022

Niveau Bachelor

Semester im Jahr Sommersemester

Dauer Semester

**Stunden im
Selbststudium** 78

ECTS 5

Dozenten Prof. Dr. Michael Gartz
Professor Fakultät IME

Voraussetzungen Komplexe Zahlen
Mathematik 1 und 2
Physik, allgemeine
Wellenlehre

Unterrichtssprache deutsch

**separate
Abschlussprüfung** Ja

Literatur

Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt: Optik für
Ingenieure. Grundlagen (Springer)

Hecht: Optik (Oldenbourg)

Bergmann, Schaefer, Bd.3, Optik, de Gruyter

Max Born und Emil Wolf, Principles of Optics,
Cambridge University Press

Saleh, Teich, Grundlagen der Photonik, Wiley-VCH

Abschlussprüfung

Details

Klausuren mit differenzierten Aufgabentypen der Taxonomiestufen Verstehen, Anwenden, Analysieren und Synthetisieren. D.h., in den Aufgaben müssen die Begriffe wie Kohärenz, Interferenz, Beugung und Polarisation verstanden und angewendet werden. Die optischen Begriffen, wie z.B. Harmonische-, Ebene-, und Kugelwellen, sowie das Modell der elektromagnetischen Wellen müssen zur Lösung von zu analysierenden optischen Fragestellungen verstanden und angewendet werden. Verstandene und erinnerte Formeln und optische Prinzipien müssen zur Lösung neuer Aufgabentypen kombiniert und umgestellt werden.

Mindeststandard

50 % der Klausuraufgaben der verschiedenen Taxonomiestufen korrekt bearbeitet

Prüfungstyp

Klausur

– Vorlesung / Übungen

Lernziele

Zieltyp	Beschreibung
Kenntnisse	Etwas Optik Geschichte Licht in der Wellenoptikbeschreibung Abgrenzung der Wellenoptik zur Geometrischen Optik Wellengleichung mathematische Definition einer Welle Elektrische Feldstärke Magnetische Feldstärke Mathematische Beschreibung der Wellen Harmonische Welle Definition der Intensität
Kenntnisse	Interferenz von Wellen Superpositionsprinzip = lineares System Zweistrahlinterferenz: mathematische Beschreibung Michelson-Interferometer Youngscher Doppelspalt Versuch Mach-Zehnder Interferometer Interferenz an dünnen Schichten
Kenntnisse	Kohärenz Definition Kohärenz Zeitliche Kohärenz / spektrale Verteilung Räumliche Kohärenz / geometrische Ausdehnung Kohärenzvolumen

Besondere Voraussetzungen

keine

Begleitmaterial

Vortragsfolien zur
Vorlesung als pdf-Files,
Übungsaufgaben als
downloadbare Datei

Separate Prüfung

Nein

Kenntnisse

- Beugung
- Elementarwellen
- Huygensches Prinzip
- Fraunhofer- Beugung
- Beugung am Spalt
- Beugung an der Kreisblende
- Beugung am Gitter
- Beugung an der Zonenplatte
- Auflösungsvermögen optischer Instrumente
- Rayleigh Kriterium
- Fraunhofer-Beugung als Fourier Transformation
- Transmissionsfunktion des Spalts
- Fresnel-Beugung
- Beugungsregime
- Fresnel-Beugungsbilder
- Fresnel Zonen
- Fresnelsche Zonenplatte
- Beugung am Spalt
- Babinetsches Prinzip

Kenntnisse

- Polarisation
- Erzeugung von polarisiertem Licht
- Brewster Winkel
- Dichroismus
- Doppelbrechung
- Reflektion
- Streuung
- linear-, zirkulare-, elliptische Polarisation
- Darstellung von
- Polarisationszustände als Überlagerung zweier linear polarisierter Wellen
- mathematische Beschreibung der Polarisation
- Jones-Vektoren
- Jones-Matrizen
- Polarisations aktive optische Komponenten

Fertigkeiten

- Berechnen von
- Feldstärke und Intensität bei Zweistrahinterferenz
- Kohärenzlänge
- Kohärenzzeit
- spektraler Breite einer Lichtquelle
- Kontrast
- Gangunterschied und Phasendifferenz

Fertigkeiten

- definieren von Wellenfunktionen
- komplexen Wellenfunktionen

Fertigkeiten

- erzeugen
- eines harmonischen Gitters
- von polarisiertem Licht

Fertigkeiten Bestimmen von
Polarisationszuständen
Farblängsfehler einer Zonenplatte

Fertigkeiten erkennen / benennen
der Interferenzerscheinungen bei
polarisiertem Licht
des Astigmatismus einer
Zonenplatte

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Vorlesung	2
Übungen (ganzer Kurs)	1
Übungen (geteilter Kurs)	0
Tutorium (freiwillig)	0

– Praktikum

Lernziele

Zieltyp	Beschreibung
Fertigkeiten	optische Aufbauten justieren
Fertigkeiten	Messreihen aufnehmen und dokumentieren
Fertigkeiten	Diagramme erstellen
Fertigkeiten	Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen
Fertigkeiten	Zusammenhänge erkennen und verstehen
Fertigkeiten	Fehlerrechnung durchführen
Fertigkeiten	grundlegende optische Aufbauten selber realisieren, aufbauen, justieren und eine Funktionsprüfung durchführen
Fertigkeiten	naturwissenschaftlich / technische Gesetzmäßigkeiten mit einem optischen Aufbau erforschen Messreihen planen Fehlereinflüsse abschätzen Tauglichkeit des Aufbaus überprüfen
Fertigkeiten	selbst gewonnenen Messreihen auswerten Messwerte graphisch darstellen Implizite Größen aus Messwerten math. korrekt berechnen logische Fehler entdecken und benennen Messwerte mittels vorgegebener Formeln simulieren
Fertigkeiten	einen nachvollziehbaren Bericht verfassen Aufgabenstellung beschreiben Lösungsansatz darlegen Ergebnisse übersichtlich aufbereitet darstellen Ergebnisse technisch wissenschaftliche diskutieren
Fertigkeiten	Komplexe technische Aufgaben im Team bearbeiten Organisieren in Teilaufgaben, Messergebnisse präsentieren und kritisch diskutieren

Besondere Voraussetzungen

keine

Begleitmaterial

Schriftliche Anleitungen zu den Versuchen als pdf-Dokumente

Separate Prüfung

Nein

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Praktikum	1
Tutorium (freiwillig)	0