

# Lehrveranstaltung

## WIB - Wellenoptik, Interferenz, Beugung

---

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

### ^ Allgemeine Informationen

<b>Langname</b>	Wellenoptik, Interferenz, Beugung
<b>Anerkennende LModule</b>	<u>WIB_BaET</u>
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Michael Gartz Professor Fakultät IME
<b>Niveau</b>	Bachelor
<b>Semester im Jahr</b>	Sommersemester
<b>Dauer</b>	Semester
<b>Stunden im Selbststudium</b>	78
<b>ECTS</b>	5
<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Michael Gartz Professor Fakultät IME
<b>Voraussetzungen</b>	Komplexe Zahlen Mathematik 1 und 2 Physik, allgemeine Wellenlehre
<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch
<b>separate Abschlussprüfung</b>	Ja

## 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

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.

# ^ Vorlesung / Übungen

## Lernziele

---

### 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

---

Interferenz von Wellen

Superpositionsprinzip = lineares System

Zweistrahlinterferenz:

mathematische Beschreibung

Michelson-Interferometer

Youngscher Doppelspalt Versuch

Mach-Zehnder Interferometer

Interferenz an dünnen Schichten

---

Kohärenz

Definition Kohärenz

Zeitliche Kohärenz / spektrale Verteilung

Räumliche Kohärenz / geometrische Ausdehnung

Kohärenzvolumen

---

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

---

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 Zweistrahlinterferenz  
Kohärenzlänge  
Kohärenzzeit  
spektraler Breite einer Lichtquelle  
Kontrast  
Gangunterschied und Phasendifferenz

---

definieren von  
Wellenfunktionen  
komplexen Wellenfunktionen

---

erzeugen  
eines harmonischen Gitters  
von polarisiertem Licht

---

Bestimmen von  
Polarisationszuständen  
Farblängsfehler einer Zonenplatte

---

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

## Separate Prüfung

keine

## ^ Praktikum

### Lernziele

---

#### Fertigkeiten

optische Aufbauten justieren

---

Messreihen aufnehmen und dokumentieren

---

Diagramme erstellen

---

Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen

---

Zusammenhänge erkennen und verstehen

---

Fehlerrechnung durchführen

---

grundlegende optische Aufbauten selber realisieren, aufbauen, justieren und eine Funktionsprüfung durchführen

---

naturwissenschaftlich / technische Gesetzmäßigkeiten mit einem optischen Aufbau erforschen

Messreihen planen

Fehlereinflüsse abschätzen

Tauglichkeit des Aufbaus überprüfen

---

selbst gewonnenen Messreihen auswerten

Messwerte graphisch darstellen

Implizite Größen aus Messwerten math. korrekt berechnen  
logische Fehler entdecken und benennen  
Messwerte mittels vorgegebener Formeln simulieren

---

einen nachvollziehbaren Bericht verfassen  
Aufgabenstellung beschreiben  
Lösungsansatz darlegen  
Ergebnisse übersichtlich aufbereitet darstellen  
Ergebnisse technisch wissenschaftliche diskutieren

---

Komplexe technische Aufgaben im Team bearbeiten  
Organisieren in Teilaufgaben,  
Messergebnisse präsentieren und kritisch diskutieren

## Aufwand Präsenzlehre

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

## Separate Prüfung

keine