

## Modulbeschreibung

# Wellenphänomene in modernen Technologien

**Allgemeine Informationen**

## Anzahl ECTS-Credits

3

## Modulkürzel

FTP\_WavePhen

## Version

30. August 2009

## Modulverantwortliche/r

Christoph Herren, HES-SO

## 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 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

## Modulkategorie

- Erweiterte theoretische Grundlagen
- Technisch-wissenschaftliche Vertiefung
- Kontextmodule

## Lektionen

- 2 Vorlesungslektionen und 1 Übungslektion pro Woche
- 2 Vorlesungslektionen pro Woche

## Kurzbeschreibung /Absicht und Inhalt des Moduls in einigen Sätzen erklären

Das Ziel ist, die Studierenden mit den Wellenphänomenen, welche in modernen Technologien angewendet werden, vertraut zu machen. Sie erlernen die physikalischen und technischen Methoden zur Beschreibung der Wellenausbreitung. Es wird grosses Gewicht auf moderne technologische Anwendungen gelegt. Der Anwendungsteil wird durch die solide Vermittlung breiter physikalisch-technischer Grundlagen abgestützt

**Ziele, Inhalt und Methoden**

## Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- Wellenphänomene verstehen
- Grundeigenschaften von Wellen in Materialien quantitativ beschreiben
- Technologisches Anwendungspotenzial von Wellenphänomenen verstehen
- Elektrisch-optische Wirkprinzipien von entsprechenden Technikapplikationen begreifen

## Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

**Wellengleichung** : Mathematische Beschreibung von Wellen, Wellenfunktion, komplexe Darstellung, Superposition, Phasengeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit

**Welleneigenschaften**: Polarisierung, longitudinale/transversale Wellen, Dopplereffekt

**Ausbreitungsphänomene**: Huygens-Fresnel-Prinzip, Reflexion, Brechung, Beugung, Absorption, Streuung

Technische Anwendungen: Lichtwellenleiter, Messverfahren mit Lichtstreuung, Spektroskopie

**Interferenzphänomene**: Zweistrahl- und Mehrstrahlinterferenz, stehende Wellen, Schwebung, Kohärenz

Technische Anwendungen: Laserresonator, dielektrische Vielfachschichten, Interferometer, photonische Kristalle, Grenzschichtenphänomene, evaneszente Wellen

**Materialphänomene**: Dispersion, Nichtlinearitäten, Kerr- und Pockelseffekt, Frequenzverdoppelung, Bragg-Reflexion

**Ausgewählte technologische Anwendungen**: Faseroptik, optische Messtechnik, Freistrahl-optik, Sender und Empfänger, elektrische Signalausbreitung in Kabeln, Materiewellen, Ultraschallwellen, usw.

Der Kurs wird nach folgendem Zeitplan durchgeführt:

**Wellengleichung** : 2 Wochen

**Welleneigenschaften**: 2 Wochen

**Ausbreitungsphänomene:** 3 Wochen

**Interferenzphänomene:** 3 Wochen

**Materialeigenschaften:** 2 Wochen

**Ausgewählte technologische Anwendungen:** 2 Wochen

#### Lehr- und Lernmethoden

- Frontalunterricht
- Übungen
- Literaturstudium
- Einzel- oder Gruppenarbeit

#### Voraussetzungen, Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

- Grundlagen der klassischen Mechanik und elektromagnetischer Felder
- Vektoren und Matrizen
- Funktionen mehrerer Variablen
- Lösen einfacher Differenzialgleichungen

#### 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

#### Leistungsbewertung

##### Zulassungsbedingungen für die Modulschlussprüfung (Testatbedingungen)

Keine

##### Schriftliche Modulschlussprüfung

Prüfungsdauer :

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel:

Sämtliche Unterlagen (Open book)

Taschenrechner