

Leibniz School of Optics and Photonics

M.Sc. Optische Technologien

English Track

Compulsory Modules

Photonik

12457, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
Chichkov, Boris

Di wöchentl. 08:15 - 09:45 12.10.2021 - 25.01.2022 1101 - F303

Kommentar Wellen in Materie und an Grenzflächen; dielektrische Wellenleiter (planar, Glasfaser), integrierte Wellenleiter; Nanofabrikation: Lithographie, Laserdirektschreiben, 2-Photonen-Polymerisation; Nanopartikel: Herstellung und optische Eigenschaften; Nichtlineare Optik, Faseroptik; faseroptische Komponenten (AWG, Fiber-Bragg-Gratings; Modulatoren), optische Nachrichtentechnik (WDM/TDM); Faserlaser; Laserdioden, Photodetektoren; Plasmonik, photonische Kristalle; Transformationsoptik

Bemerkung **Module:** Ausgewählte Themen moderner Physik, Ausgewählte Themen der Photonik

Übung zu Photonik

12457, Übung, SWS: 2
Chichkov, Boris | Hinze, Ulf

Do wöchentl. 08:00 - 10:00 14.10.2021 - 27.01.2022 1105 - 141

Laserspektroskopie in Life Science

13501, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
Roth, Bernhard Wilhelm | Wollweber, Merve

Fr wöchentl. 13:15 - 14:45 22.10.2021 - 28.01.2022

Bemerkung zur Nienburger Str. 4, Gebäude 3101 Raum A025 Gruppe

Bemerkung Module: Wahlmodul Physik (Ausgewählte Themen moderner Physik), Optische Technologien, Maschinenbau, offen für Interessierte

Übung zur Laserspektroskopie in Life Science

13501, Übung, SWS: 2
Roth, Bernhard Wilhelm

Fr wöchentl. 14:45 - 15:30 22.10.2021 - 28.01.2022

Bemerkung zur Nienburger Str. 4, Gebäude 3101 Raum A025 Gruppe

Roth, Bernhard Wilhelm

Optische Messtechnik / Optical Measurement Technology (online)

32996, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 3, ECTS: 5
Reithmeier, Eduard (Prüfer/-in) | Hinz, Lennart (verantwortlich)

Mo wöchentl. 17:00 - 18:30 25.10.2021 - 24.01.2022

Kommentar Die Vorlesung vermittelt Grundlagen und Messverfahren in der optischen Messtechnik. Zu Beginn der Veranstaltung werden strahlen- sowie wellenoptische Grundlagen wiederholt, die zum Verständnis optischer Messverfahren benötigt werden. Im Verlauf der Vorlesung werden optische Messverfahren zur Topographie-, Abstands-, Schwingungs- und Verformungsmessung sowie faseroptische

Sensoren erläutert, die sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Praxis eingesetzt werden. Den Schwerpunkt bilden dabei die Interferometrie, Holographie, Laser Doppler Vibrometrie und konfokale Mikroskopie sowie Optische Kohärenztomographie und Methoden der Nahfeldmikroskopie. Zusätzlich werden die Rasterkraftmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie sowie Computertomographie behandelt. Es werden anschließend Methoden zur optischen Charakterisierung und Kalibrierung optischer Verfahren eingeführt. Zusätzlich sind in der Messtechnik häufig verwendete optische Bauelemente, wie CCD und CMOS Kameras oder Laserlichtquellen, Gegenstand der Veranstaltung.

Bemerkung Vorkenntnisse: Messtechnik I
Vorkenntnisse aus Messtechnik I.

Literatur Prüfung je nach Teilnehmerzahl: Einzelprüfung mündlich 20 Min. oder schriftlich 90 Min.
Born, Wolf. Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light; Demtröder: Experimentalphysik; Saleh, Teich: Grundlagen der Photonik; Lauterborn, Kurz: Coherent Optics; Goodman: Introduction to Fourier Optics; Hugenschmidt: Lasermesstechnik;
Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Optional Modules

Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik

12130, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
Lubatschowski, Holger | Heisterkamp, Alexander

Di wöchentl. 15:00 - 17:00 12.10.2021 - 25.01.2022 1101 - F428

Kommentar Grundlagen der Laserphysik: Laserprinzip, Lasersysteme für ein Einsatz in der Medizin und Biologie, Eigenschaften der Laserstrahlung, Strahlführungssysteme und optische medizinische Geräte Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung mit biologischem Gewebe: Optische Eigenschaften von Gewebe, Thermische Eigenschaften von Gewebe, Photochemische Wechselwirkung, Vaporisation, Photoablation, Photodisruption, Klinischer Einsatz des Lasers (Anwendungsbeispiele: Biophotonik, Multiphotonen-Mikroskopie, Optische Pinzette, Laborführung).

Bemerkung **Module:** Moderne Aspekte der Physik; Ausgewählte Themen moderner Physik; Ausgewählte Themen der Photonik

Literatur Eichler, Seiler: "Lasertechnik in der Medizin"; Springer-Verlag
Welch, van Gemert: "Optical-Thermal Response of Laser-Irradiated Tissue"; Plenum Press
Berlien, Müller: "Angewandte Lasermedizin"; Bd. 1,2, ecomed Verlag
Berlien, Müller: "Applied Laser Medicine"; Springer-Verlag
Berns, Greulich: "Laser Manipulation of Cells and Tissues"; Academic Press

Proseminar Grundlagen der Biophotonik

12137e, Seminar, SWS: 2, ECTS: 3
Roth, Bernhard Wilhelm

Mo wöchentl. 14:00 - 16:00 11.10.2021 - 24.01.2022 1101 - D326

Bemerkung Modul: Proseminar

Optische Schichten

12140, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
Ristau, Detlev (verantwortlich)

Do wöchentl. 16:15 - 17:45 14.10.2021 - 27.01.2022 1101 - F342

Kommentar Einführung (Funktionsprinzip, Anwendungsbereiche und Bedeutung optischer Schichten, Leistungsstand von Beschichtungen für die Lasertechnik), -

Theoretische Grundlagen (Sammlung grundlegender Formeln und Phänomene, Berechnung von Einzelschichten und Schichtsysteme), -Herstellung optischer Komponenten (Substrate, Beschichtungsmaterialien, Beschichtungsprozesse, Kontrolle von Beschichtungsprozessen), -Optikcharakterisierung (Messung des Übertragungsverhaltens, optische Verluste: Absorption und Totale Streuung, Zerstörschwellen, Wechselwirkung optischer Materialien mit intensiver Laserstrahlung, nichtoptische Eigenschaften)

Bemerkung **Module:** MSc Wahlveranstaltung Physik, Technische Physik sowie Wahlveranstaltung optische Technologien, Kompetenzfelder C,E,D, Lasertechnik, Produktionstechnik, technische Optik

Übung zu Optische Schichten

12140, Übung, SWS: 1
Ristau, Detlev

Do wöchentl. 18:00 - 19:00 14.10.2021 - 27.01.2022 1101 - F342

Bemerkung zur Gruppe Lasertechnik, Produktionstechnik, Technische Optik

Fr wöchentl. 11:00 - 12:00 15.10.2021 - 29.01.2022 1101 - F342

Bemerkung zur Gruppe Optische Technologien, Physik

Laborpraktikum Laserinterferometrie

12407, Praktikum, SWS: 4

Mo wöchentl. 14:00 - 18:00 11.10.2021 - 24.01.2022

Di wöchentl. 14:00 - 18:00 12.10.2021 - 25.01.2022

Mi wöchentl. 14:00 - 18:00 13.10.2021 - 26.01.2022

Kommentar Versuche:
Resonante Leistungsüberhöhung (4 ECTS)
Sagnac Effekt (2 ECTS)
Interferometrie im Weltraum (2 ECTS)

im Studentenlabore des Albert-Einstein-Instituts

Bemerkung Module: Ausgewählte Themen moderner Physik, Ausgewählte Themen der Photonik

Seminar Optik auf Femto- und Attosekunden-Zeitskalen

13250, Seminar, SWS: 2, ECTS: 3
Kovacev, Milutin| Trabattoni, Andrea

Do wöchentl. 16:00 - 18:00 14.10.2021 - 27.01.2022 1101 - G117

Kommentar Themen:
Hochleistungs-Femtosekunden-Lasersysteme Wechselwirkung von Materie mit starken Feldern Filamentation/Plasmakanäle Die absolute Trägerphase Quanten-Interferenz-Metrologie /Modenkämme Relativistische Optik / Laser-Teilchenbeschleunigung Erzeugung und Nachweis hoher Harmonischer Erzeugung und Nachweis von Attosekunden-Pulsen Atomare Fotografie Der Freie-Elektronen-Laser

Bemerkung **Modul:** Seminar

Photogrammetric Computer Vision

28225, Vorlesung/Experimentelle Übung, SWS: 3, ECTS: 5
Heipke, Christian (verantwortlich)

Do wöchentl. 09:45 - 11:15 14.10.2021 - 25.01.2022 3416 - 001

Bemerkung zur Gruppe 1. Termin = Vorlesung Übung, nach Vereinbarung

Mi wöchentl. 09:45 - 11:15 27.10.2021 - 25.01.2022 3416 - 001

Bemerkung zur Vorlesung
Gruppe

Kommentar After studying the module the students have a good overview and detailed knowledge of some exemplary methods of 3D reconstruction from images and image sequences (shape from motion, sfm). They understand the geometric transformations between image and object space, the usual procedures for pose estimation of moving sensors and basics of signal theory as applied to image matching. Students can thus evaluate pros and cons of sfm. In the lab part, carried out in small groups, image sequences are captured using flying robots; these image sequences are being exploited using available software. In this way the students come to gain practical experience of digital image capture and geometric 3D reconstruction and can evaluate the obtained results.

Radar Remote Sensing

28323, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 4, ECTS: 5
Motagh, Mahdi (verantwortlich)

Fr wöchentl. 09:30 - 11:00 22.10.2021 - 28.01.2022 3109 - 105

Bemerkung zur Vorlesung/Übung
Gruppe

Fr wöchentl. 11:30 - 13:00 22.10.2021 - 28.01.2022 3109 - 105

Bemerkung zur Vorlesung/Übung
Gruppe

Laser Scanning - Modelling and Interpretation

28724, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 3, ECTS: 5
Brenner, Claus (verantwortlich)| Golze, Jens (begleitend)

Di wöchentl. 11:30 - 13:00 19.10.2021 - 26.01.2022 3109 - 105

Bemerkung zur Vorlesung
Gruppe

Fr wöchentl. 15:15 - 16:00 22.10.2021 - 26.01.2022 3408 - 609

Bemerkung zur Übung
Gruppe

Kommentar The students know selected techniques and algorithms for the low-, intermediate- and high-level processing of laser scanning data and their respective application areas.

Bemerkung Wahlpflichtmodul

Produktion optoelektronischer Systeme

30270, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 5
Overmeyer, Ludger (Prüfer/-in)| Pflieger, Keno (verantwortlich)

Mi wöchentl. 08:00 - 09:30 13.10.2021 - 26.01.2022 8110 - 014

Mi wöchentl. 08:00 - 09:30 13.10.2021 - 26.01.2022 8110 - 016

Mi Einzel 08:00 - 09:30 10.11.2021 - 10.11.2021 8130 - 031

Bemerkung zur Ersatzraum
Gruppe

Mi Einzel 08:00 - 09:30 01.12.2021 - 01.12.2021 8130 - 031

Bemerkung zur Ersatzraum
Gruppe

Kommentar Qualifikationsziele:
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Prozesse und Anlagen, die bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen und Mikrosystemen eingesetzt werden.

Der Fokus liegt auf dem "back-end process", also der Fertigung ab dem Vereinzeln von Wafern.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Begriffe optoelektronische Systeme, Waferherstellung, Front-End und Back-End fachlich korrekt einzuordnen und die Fertigungsprozessen von Halbleiterbauelementen überblicksartig wiederzugeben,
- ausgehend vom Rohstoff Sand die Fertigungsschritte inhaltlich zu erläutern sowie prozessrelevante Parameter abzuschätzen,
- verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken grafisch zu veranschaulichen und physikalische Grundlagen der Verbindungstechnik zu erläutern,
- unterschiedliche Gehäuseformen anwendungsbezogen auszuwählen und zu klassifizieren.

Inhalte:

- Waferfertigung und Strukturierung
- Mechanische Waferbearbeitung
- Mechanische Chipverbindungstechniken (Mikrokleben, Löten, Eutektisches Bonden)
- Elektrische Kontaktierverfahren (Wirebonden, Flip-Chip-Bonding, TAB);
- Gehäusebauformen der Halbleitertechnik
- Testen und Markieren von Bauelementen
- Aufbau und Herstellung von Schaltungsträgern
- Leiterplattenbestückungs- und Löttechniken

Bemerkung Vorlesung, Übung und Prüfung werden in deutscher und englischer Sprache angeboten.
Literatur Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.
 Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Produktion optoelektronischer Systeme (Übung)

30272, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 1
 Overmeyer, Ludger (Prüfer/-in) | Pflieger, Keno (verantwortlich)

Mi	wöchentl.	09:45 - 10:30	13.10.2021 - 26.01.2022	8110 - 014
Mi	wöchentl.	09:45 - 10:30	13.10.2021 - 26.01.2022	8110 - 016
Mi	Einzel	09:45 - 10:30	10.11.2021 - 10.11.2021	8130 - 031
Bemerkung zur Gruppe		Ersatzraum		

Mi	Einzel	09:45 - 10:30	01.12.2021 - 01.12.2021	8130 - 031
Bemerkung zur Gruppe		Ersatzraum		

Applied Wave Optics

Vorlesung, ECTS: 4
 Caspary, Reinhard

Mi	wöchentl.	10:00 - 12:00	13.10.2021 - 29.01.2022
Bemerkung zur Gruppe		Room 001, Building 1105	

Kommentar This lecture starts with a fast introduction to wave optics. It covers the theory from Maxwell's equations to subjects like the Kramers-Kronig relationship or birefringence. Two important examples for basic applications are transversal modes in dielectric optical waveguides and longitudinal modes in laser resonators. The lecture will also contain some special examples of wave optics in the field of optical technologies like photonic crystals, plasmonic devices, and holography.

Content:

Maxwell's equations, Fresnel equations and Huygens principle
 Wave guiding and transversal modes
 Mode solving and mode coupling
 Resonators and longitudinal modes
 Lasers and coherence
 Photonic crystals
 Plasmonics
 Holography

Literatur Prior knowledge: Electromagnetism, Maxwell's equations, geometrical optics
F. A. Jenkins, H. E. White: Fundamentals of Optics; K. J. Ebeling: Integrated Optoelectronics; F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser

Fernerkundung I

Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
Melsheimer, Christian

Kommentar Blockveranstaltung in vorlesungsfreier Zeit im Winter!
Termin wird in Vorlesungszeit bekanntgegeben. Bitte auf Aushänge im Institut achten!

Bemerkung **Module:** Fernerkundung II

Fundamentals and Configuration of Laser Beam Sources

Vorlesung, ECTS: 5
Hinkelmann, Moritz

Di wöchentl. 14:15 - 15:45 12.10.2021 - 29.01.2022 8130 - 031
Bemerkung zur Lecture
Gruppe

Di wöchentl. 16:00 - 16:45 12.10.2021 - 29.01.2022 8130 - 031
Bemerkung zur Exercise
Gruppe

Kommentar The lecture gives an overview of different types of laser beam sources. In the basic part the concepts for the generation of laser radiation in various active media for different applications as well as requirements for optical resonators are presented. Different pumping schemes and concepts are discussed for the various laser systems, especially gas-, diode and solid-state lasers. In addition, the operating modes continuous, pulsed and ultrashort pulsed will be explained in more detail. Based on the basic considerations and concepts, real laser beam sources are presented and analyzed.
The following contents will be taught in the course and through demonstrations: basics of laser beam sources, operation modes of lasers, laser characterization, laser diodes, optical resonators, CO₂ lasers, excimer lasers, laser concepts and laser materials, rod lasers and disk lasers, fiber lasers and amplifiers, frequency conversion, lasers for space applications and ultrashort pulse lasers.

Bemerkung Die Vorlesung wird in englischer Sprache gehalten.

Literatur Vorkenntnisse: Grundlagen der Optik
Empfehlung erfolgt in der Vorlesung; Vorlesungsskript. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Seminar Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik

Seminar, SWS: 2, ECTS: 3
Heisterkamp, Alexander | Lubatschowski, Holger

Kommentar besondere Ankündigung beachten. Besondere Ankündigungen in der Vorlesung Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik (12130)

Übung zu Fernerkundung I

Übung, SWS: 1, ECTS: 4
Melsheimer, Christian

Kommentar Blockveranstaltung (zusammen mit Vorlesung) in vorlesungsfreier Zeit im Winter!
Termin wird in Vorlesungszeit bekanntgegeben. Bitte auf Aushänge im Institut achten!

Bemerkung **Module:** Fernerkundung II

*Master Labs***Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (HOT): Speckle Interferometer**

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Wetzel, Christoph

Kommentar Die Elektronische Speckle Pattern Interferometry (ESPI) ist eine laserbasierte optische Technik, die es ermöglicht, kleine Deformationen von Objektoberflächen mit Subwellenlängengenauigkeit im Vollfeld zu messen. ESPI wird erfolgreich in vielen anderen Bereichen eingesetzt, z.B. in der Automobil-, Luftfahrt-, Elektronik- und Materialforschung. In diesem Experiment wird eine raue Oberfläche mit kohärentem Laserlicht beleuchtet und die anschließende Bildgebung mit einer CCD-Kamera beobachtet, die die statistischen Interferenzmuster, die sogenannten Speckles, erzeugt. Ein Referenzlicht wird auch durch die Trennung von der ursprünglichen Laserquelle erzeugt und dann mit den Flecken aus dem Objektstrahl überlagert, um ein Interferogramm zu erhalten. Das Speckle-Interferogramm ändert sich auch, wenn das zu prüfende Objekt mechanisch verformt wird. Der Vergleich des Interferogramms der Oberfläche vor und nach der mechanischen Belastung ergibt ein Streifenmuster, das die Verschiebung der Oberfläche während der Belastung als Konturlinien der Verformung aufzeigt. Details zum Laborversuch finden Sie im Aufgabenblatt.

Das Masterlabor wird im HOT (Hannoversches Zentrum für Optische Technologien) durchgeführt. Sie werden am Eingang des Instituts von der jeweils betreuenden Person abgeholt und zum Labor gebracht. Wenn Sie weitere Fragen zum Experiment haben, senden Sie bitte eine E-Mail an Christoph Wetzel (christoph.wetzel@hot.uni-hannover.de).

Electronic Speckle Pattern Interferometry (ESPI) is a laser based optical technique which enables the full-field measurement of small deformations of object surfaces with sub-wavelength accuracy. ESPI is successfully applied to many other fields, e.g. automotive, aerospace, electronics and materials research. In this experiment, a rough surface is illuminated with coherent laser light and the subsequent imaging is observed by using a CCD camera which generates the statistical interference patterns, the so-called speckles. A reference light is also generated by the split out from the original laser source and then superimposed with the speckles from object beam to result in an interferogram. The speckle interferogram also changes when the object under test is deformed by mechanical means. Comparing the interferogram of the surface before and after mechanical loading will result on a fringe pattern which reveals the displacement of the surface during loading as contour lines of deformation. The details about the lab experiment is provided in the problem sheet.

The master lab is carried out at the HOT (Hannoversches Zentrum für Optische Technologien). You will be picked up at the institute entrance by the respective supervisors and taken to the laboratory. If you have further questions regarding the experiment, please send an e-mail to Christoph Wetzel (christoph.wetzel@hot.uni-hannover.de).

Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (IPeG): Videoprotektortechnologie / Video Project Technology

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Dai, Zhuoqun (verantwortlich)| Glück, Tobias (verantwortlich)

Kommentar Optische Technologien gelten als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts und werden unter anderem für die Bearbeitung von Materialien, Sensorik, die Datenübertragung, die Projektion von Informationen und die Beleuchtungstechnik eingesetzt. Da Menschen etwa 90 % der aus ihrer Umgebung wahrgenommenen Informationen aus dem Visuellen beziehen, bieten optische Technologien in der Mensch-

Maschine-Kommunikation eine leistungsfähige Schnittstelle. Eine Herausforderung hierbei besteht darin, Informationen optisch wiederzugegeben. Daher muss untersucht werden, welche Einflussgrößen der optischen Systeme zur gezielten Informationsübertragung genutzt werden können. Insbesondere die Einflüsse des menschlichen Auges müssen hierbei berücksichtigt werden.

Eine technische Umsetzung der Informationsübertragung stellen Videoprojektoren dar, welche gezielt Lichtverteilungen auf unterschiedlichen Oberflächen erzeugen. Dabei sind insbesondere die Anforderungen, ein großes Farbspektrum abzubilden und hohe Kontrastwerte zu erreichen, ausschlaggebend für die Qualität der Projektion.

Im Versuch der Optomechatronik am IPeG wird die Funktionsweise von Videoprojektoren untersucht. Der Fokus des Versuches liegt auf dem Zusammenspiel von Farberzeugung und menschlicher Farbwahrnehmung. Es werden technische Möglichkeiten diskutiert, um definierte Farbräume und Farbeindrücke zu realisieren. Die Einflüsse des menschlichen Auges und daraus resultierende technische Herausforderungen werden hervorgehoben.

Das Masterlabor wird am Institut für Produktentwicklung und Gerätebau in Garbsen (Gebäude 8143) durchgeführt. Sie werden am Instituteingang von der jeweils betreuenden Person abgeholt und zum Labor geführt. Bei weiteren Fragen zu diesem Versuch schreiben Sie bitte eine E-Mail an Zhuoqun Dai (dai@ipeg.uni-hannover.de) und Tobias Glück (glueck@ipeg.uni-hannover.de).

Optical technologies are regarded as one of the key technologies of the 21st century and are used, among other things, for the processing of materials, sensor technology, data transmission, the projection of information and lighting technology. Since humans obtain about 90 % of the information perceived from their environment from the visual, optical technologies provide a powerful interface in human-machine communication. One challenge here is to reproduce information optically. It must therefore be investigated which influencing variables of the optical systems can be used for targeted information transmission. Here, the influences of the human eye have to be considered.

A technical implementation of information transmission is represented by video projectors, which specifically generate light distributions on different surfaces. In particular, the requirements to reproduce a large colour spectrum and to achieve high contrast values are decisive for the quality of the projection.

In the IPeG's optomechatronics experiment, the functionality of video projectors is investigated. The focus of the experiment is on the interaction of colour generation and human colour perception. Technical possibilities are discussed to realize defined colour spaces and colour impressions. The influences of the human eye and the resulting technical challenges are highlighted.

The MasterLab is carried out at the Institute of Product Development in Garbsen (Building 8143). You will be picked up at the institute entrance by the respective supervisors and taken to the laboratory. If you have further questions regarding the experiment, please send an e-mail to Zhuoqun Dai (dai@ipeg.uni-hannover.de) and Tobias Glück (glueck@ipeg.uni-hannover.de).

Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (IQO) : Faraday Effekt / Faraday effect

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Weber, Kim-Alessandro (verantwortlich)

Di	12.10.2021 - 29.01.2022
Kommentar	Im materiefreien Raum wird die Ausbreitung von Licht nicht durch elektrische oder magnetische Felder beeinflusst; breitet sich Licht aber in Materie aus, kann es zu Wechselwirkungen kommen. Es gibt so genannte optisch aktive Materialien, die die Polarisationsrichtung von polarisiertem Licht durch interne rotationsaktive Asymmetrien drehen. Eine solche Polarisationsdrehung kann in einigen Materialien auch durch äußere Felder induziert werden, selbst wenn sie selbst nicht optisch aktiv sind. Glas gehört zu den sogenannten Faraday-aktiven Materialien, in denen ein äußeres Magnetfeld

die Polarisationsdrehung bewirkt. Dieses Phänomen wurde von Michael Faraday entdeckt, der die elektromagnetischen Kraftwirkungen intensiv untersucht hat, um sie zu vereinheitlichen. In diesem Experiment geht es um die Untersuchung dieses Effekts und eine atomphysikalische Erklärung.

Der Versuch findet im Raum -141 des Gebäudes 1105 statt. Bei weiteren Fragen zu diesem Versuch wenden Sie sich bitte an Kim Weber (weber@iqo.uni-hannover.de).

In matter-free space, the propagation of light is not affected by electrical or magnetic fields, but when light travels in matter there might be some interaction. There are, so-called optically active, materials which rotate the polarization direction of polarized light by means of internal rotationally active asymmetries. Such polarization rotation can also be induced by external fields in some materials, even if they are not optically active themselves. Glass is one of the so-called Faraday-active materials in which an external magnetic field causes the polarization rotation. This phenomenon was discovered by Michael Faraday, who intensively studied the electromagnetic force effects in order to unify them. This experiment is about the investigation of this effect and an atomic-physical explanation.

The Lab is located in room -141 of building 1105. If you have further questions regarding the experiment, please contact Kim Weber (weber@iqo.uni-hannover.de).

Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (IQO) : Michelson Interferometer

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Weber, Kim-Alessandro (verantwortlich)

Di 12.10.2021 - 29.01.2022
Kommentar Das Michelson Interferometer ist ein Grundaufbau der Interferometrie. Im Experiment werden Sie Interferenz-Phänomene beobachten. Das Ziel des Experiments ist es, ein elaboriertes und anschlussfähiges Konzept des Begriffs Kohärenz zu entwickeln. Dabei werden Sie den Aufbau als ein präzises Messwerkzeug kennenlernen, um Änderungen der optischen Weglänge zu bestimmen. Darüber hinaus lernen Sie optische Aufbauten zu justieren. Es ist notwendig, sich auf die Inhalte des Versuchs vorzubereiten. In einem Testat werden wir Ihre Vorbereitung überprüfen.

Der Versuch findet im Raum -141 des Gebäudes 1105 statt. Bei weiteren Fragen zu diesem Versuch wenden Sie sich bitte an Kim Weber (weber@iqo.uni-hannover.de).

The Michelson interferometer is a basic configuration for optical interferometry. The experiment enables you to study interference phenomena. The aim of the lab course is to develop an elaborate and sustainable concept of coherence. You will utilize the experimental setup as a precise apparatus to measure differences in optical path length. Moreover you will train your skills in adjusting of optical components. It is necessary to prepare the content for the experiment. Your preparation will be tested with an assessment during the Lab.

The Lab is located in room -141 of building 1105. If you have further questions regarding the experiment, please contact Kim Weber (weber@iqo.uni-hannover.de).

Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (ITA) : Dämpfung in Lichtwellenleitern / Attenuation in optical fibers

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Olsen, Ejvind (verantwortlich)

Di 12.10.2021 - 29.01.2022
Kommentar In diesem Labor wird die optische Dämpfung von Lichtwellenleitern untersucht. Dafür werden drei LEDs mit unterschiedlichen Wellenlängen verwendet. Die LEDs werden zuerst elektrisch und optisch charakterisiert und anschließend in die Lichtwellenleiter

eingekoppelt. Durch die Messung der optischen Leistung vor und nach dem Wellenleiter lässt sich die Wellenlängenabhängigkeit der optischen Dämpfung nachweisen.

Achtet bei der Anmeldung darauf, dass Gruppen mit weniger als 4 Personen möglicherweise auf andere Termine aufgeteilt werden.

Das Labor findet im ITA in Garbsen statt und wird von Daniel Schrein geleitet (daniel.schrein@ita.uni-hannover.de). Am Labortag treffen wir uns im Foyer des Instituts.

In this lab course, the optical attenuation of optical fibers is investigated. Three LEDs with different wavelengths are used. The LEDs are first characterized electrically and optically and then coupled into the light waveguides. By measuring the optical power before and after the waveguide, the wavelength dependence of the optical attenuation can be demonstrated.

When registering, please note that groups with less than 4 participants may be split between other dates.

The lab course is located in the ITA in Garbsen and is led by Daniel Schrein (daniel.schrein@ita.uni-hannover.de). On lab day, we will meet in the foyer of the institute.

German Track

Pflichtveranstaltungen, Grundlagenfeld A: Vertiefung in Physik **Optik, Atome, Moleküle, Quantenphänomene**

12454, Vorlesung, SWS: 4
Morgner, Uwe

Di wöchentl. 14:15 - 15:45 12.10.2021 - 25.01.2022 1101 - E214

Do wöchentl. 14:15 - 15:45 14.10.2021 - 27.01.2022 1101 - E214

Bemerkung **Module:** Optik, Atome, Moleküle, Quantenphänomene; Optik, Atomphysik, Quantenphänomene; Experimentalphysik

Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen

30275, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 5
Overmeyer, Ludger (verantwortlich) | Kracht, Dietmar (begleitend)

Di wöchentl. 10:45 - 12:00 12.10.2021 - 25.01.2022 8132 - 002

Di wöchentl. 12:15 - 13:00 12.10.2021 - 25.01.2022 8132 - 002

Kommentar Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über verschiedene Arten von Laserstrahlquellen. Es werden dabei im Grundlagenteil die Konzepte zur Erzeugung von Laserstrahlung in verschiedenen Medien für unterschiedliche Einsatzbereiche sowie Anforderungen an optische Resonatoren präsentiert. Für die unterschiedlichen Lasertypen werden die, insbesondere zwischen Gas-, Dioden- und Festkörperlasern, teilweise stark unterschiedlichen Pumpkonzepte diskutiert. Darüber hinaus werden die Betriebsregime kontinuierlich, gepulst, ultrakurzgepulst näher erläutert. Ausgehend von den grundlegenden Betrachtungen und Konzepten werden jeweils auch reale Laserstrahlquellen vorgestellt und analysiert. Folgende Inhalte werden in der Lehrveranstaltung und durch Demonstrationen vermittelt: Grundlagen Laserstrahlquellen, Betriebsregime von Lasern, Lasercharakterisierung, Laserdioden, Optische Resonatoren, CO₂-Laser, Eximerlaser, Laserkonzepte und Lasermaterialien, Stablaser und Scheibenlaser, Faserlaser und Verstärker, Frequenzkonversion, Laser für Weltraumanwendungen und Ultrakurzpuls laser.

Bemerkung Vorkenntnisse: Grundlagen der Optik

Literatur Empfehlung erfolgt in der Vorlesung; Vorlesungsskript

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Pflichtveranstaltungen, Grundlagenfeld B: Vertiefung in Maschinenbau**Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen**

30275, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 5

Overmeyer, Ludger (verantwortlich) | Kracht, Dietmar (begleitend)

Di wöchentl. 10:45 - 12:00 12.10.2021 - 25.01.2022 8132 - 002

Di wöchentl. 12:15 - 13:00 12.10.2021 - 25.01.2022 8132 - 002

Kommentar Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über verschiedene Arten von Laserstrahlquellen. Es werden dabei im Grundlagenteil die Konzepte zur Erzeugung von Laserstrahlung in verschiedenen Medien für unterschiedliche Einsatzbereiche sowie Anforderungen an optische Resonatoren präsentiert. Für die unterschiedlichen Lasertypen werden die, insbesondere zwischen Gas-, Dioden- und Festkörperlasern, teilweise stark unterschiedlichen Pumpkonzepte diskutiert. Darüber hinaus werden die Betriebsregime kontinuierlich, gepulst, ultrakurzgepulst näher erläutert. Ausgehend von den grundlegenden Betrachtungen und Konzepten werden jeweils auch reale Laserstrahlquellen vorgestellt und analysiert. Folgende Inhalte werden in der Lehrveranstaltung und durch Demonstrationen vermittelt: Grundlagen Laserstrahlquellen, Betriebsregime von Lasern, Lasercharakterisierung, Laserdioden, Optische Resonatoren, CO₂-Laser, Eximerlaser, Laserkonzepte und Lasermaterialien, Stablaser und Scheibenlaser, Faserlaser und Verstärker, Frequenzkonversion, Laser für Weltraumanwendungen und Ultrakurzpulslaser.

Bemerkung Vorkenntnisse: Grundlagen der Optik

Literatur Empfehlung erfolgt in der Vorlesung; Vorlesungsskript
Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Grundzüge der Konstruktionslehre

31300, Vorlesung/Übung, SWS: 3, ECTS: 5

Wolf, Alexander (Prüfer/-in) | Sundermeier, Max Caspar (verantwortlich)

Fr wöchentl. 15:15 - 16:45 15.10.2021 - 28.01.2022 1101 - E001

Bemerkung zur Vorlesung
Gruppe

Fr wöchentl. 17:00 - 17:45 15.10.2021 - 28.01.2022 1101 - E001

Bemerkung zur Übung
Gruppe

Kommentar Das Modul vermittelt die Grundlagen des Konstruierens, des technischen Zeichnens sowie die Auswahl und Berechnung wichtiger Maschinenelemente. Darüber hinaus werden grundlegende Zusammenhänge der Produktinnovation und der Entwicklungsmethodik gelehrt.

Die Studierenden:

- erlernen die Grundlagen des Technischen Zeichnens
- kennen wichtige Maschinenelemente und berechnen diese
- wenden grundlegende Zusammenhänge der Entwicklungsmethodik an
- wenden für die Konstruktion von Produkten relevanten Werkzeuge an
- identifizieren für die Konstruktion und Gestaltung von Produkten relevante Bauelemente

Modulinhalte:

- Technisches Zeichen
- Getriebetechnik
- Bauelemente von Getrieben
- Konstruktionswerkstoffe und Werkstoffprüfung
- Festigkeitsberechnung
- Verbindungen

Bemerkung CAD Praktikum

Für alle Studiengänge, bei denen das Modul "Angewandte der Konstruktionslehre" über 5 ECTS verfügt, ist zusätzlich eine Teilnahme am "Konstruktiven Projekt zu Angewandte

Methoden der Konstruktionslehre" erforderlich. Beide Veranstaltungen können im selben Semester besucht werden.

Literatur Umdruck zur Vorlesung
Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Signale und Systeme

36550, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 5
Peissig, Jürgen| Poschadel, Nils

Mo wöchentl. 15:00 - 16:30 18.10.2021 - 24.01.2022 1101 - E214

Übung: Signale und Systeme

36553, Übung, SWS: 2
Poschadel, Nils| Peissig, Jürgen

Fr wöchentl. 08:30 - 10:00 15.10.2021 - 28.01.2022 1101 - E001

Wahl(pflicht)module

Quantenoptik

12118, Vorlesung, SWS: 3, ECTS: 5
Klempt, Carsten| Rasel, Ernst Maria

Di wöchentl. 12:00 - 12:45 12.10.2021 - 25.01.2022 1101 - B302

Mi wöchentl. 12:15 - 13:45 13.10.2021 - 29.01.2022 1101 - F342

Bemerkung **Modul:** Quantenoptik

Übung zu Quantenoptik

12118, Übung, SWS: 1
Klempt, Carsten| Rasel, Ernst Maria

Di 14-täglich 12:15 - 13:45 19.10.2021 - 29.01.2022 1101 - F442

Di 14-täglich 12:15 - 13:45 19.10.2021 - 29.01.2022 1101 - F342

Di 14-täglich 12:15 - 13:45 19.10.2021 - 29.01.2022 1105 - 141

Di 14-täglich 12:15 - 13:45 19.10.2021 - 29.01.2022 1101 - B302

Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik

12130, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
Lubatschowski, Holger| Heisterkamp, Alexander

Di wöchentl. 15:00 - 17:00 12.10.2021 - 25.01.2022 1101 - F428

Kommentar Grundlagen der Laserphysik: Laserprinzip, Lasersysteme für ein Einsatz in der Medizin und Biologie, Eigenschaften der Laserstrahlung, Strahlführungssysteme und optische medizinische Geräte Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung mit biologischem Gewebe: Optische Eigenschaften von Gewebe, Thermische Eigenschaften von Gewebe, Photochemische Wechselwirkung, Vaporisation, Photoablation, Photodisruption, Klinischer Einsatz des Lasers (Anwendungsbeispiele: Biophotonik, Multiphotonen-Mikroskopie, Optische Pinzette, Laborführung).

Bemerkung **Module:** Moderne Aspekte der Physik; Ausgewählte Themen moderner Physik; Ausgewählte Themen der Photonik

Literatur Eichler, Seiler: "Lasertechnik in der Medizin"; Springer-Verlag
Welch, van Gemert: "Optical-Thermal Response of Laser-Irradiated Tissue"; Plenum Press
Berlien, Müller: "Angewandte Lasermedizin"; Bd. 1,2, ecomed Verlag
Berlien, Müller: "Applied Laser Medicine"; Springer-Verlag
Berns, Greulich: "Laser Manipulation of Cells and Tissues"; Academic Press

Proseminar Grundlagen der Biophotonik

12137e, Seminar, SWS: 2, ECTS: 3
Roth, Bernhard Wilhelm

Mo wöchentl. 14:00 - 16:00 11.10.2021 - 24.01.2022 1101 - D326
Bemerkung Modul: Proseminar

Optische Schichten

12140, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
Ristau, Detlev (verantwortlich)

Do wöchentl. 16:15 - 17:45 14.10.2021 - 27.01.2022 1101 - F342
Kommentar Einführung (Funktionsprinzip, Anwendungsbereiche und Bedeutung optischer Schichten, Leistungsstand von Beschichtungen für die Lasertechnik), - Theoretische Grundlagen (Sammlung grundlegender Formeln und Phänomene, Berechnung von Einzelschichten und Schichtsysteme), -Herstellung optischer Komponenten (Substrate, Beschichtungsmaterialien, Beschichtungsprozesse, Kontrolle von Beschichtungsprozessen), -Optikcharakterisierung (Messung des Übertragungsverhaltens, optische Verluste: Absorption und Totale Streuung, Zerstörschwellen, Wechselwirkung optischer Materialien mit intensiver Laserstrahlung, nichtoptische Eigenschaften)
Bemerkung **Module:** MSc Wahlveranstaltung Physik, Technische Physik sowie Wahlveranstaltung optische Technologien, Kompetenzfelder C,E,D, Lasertechnik, Produktionstechnik, technische Optik

Übung zu Optische Schichten

12140, Übung, SWS: 1
Ristau, Detlev

Do wöchentl. 18:00 - 19:00 14.10.2021 - 27.01.2022 1101 - F342
Bemerkung zur Lasertechnik, Produktionstechnik, Technische Optik
Gruppe

Fr wöchentl. 11:00 - 12:00 15.10.2021 - 29.01.2022 1101 - F342
Bemerkung zur Optische Technologien, Physik
Gruppe

Laborpraktikum Laserinterferometrie

12407, Praktikum, SWS: 4

Mo wöchentl. 14:00 - 18:00 11.10.2021 - 24.01.2022
Di wöchentl. 14:00 - 18:00 12.10.2021 - 25.01.2022
Mi wöchentl. 14:00 - 18:00 13.10.2021 - 26.01.2022
Kommentar Versuche:
Resonante Leistungsüberhöhung (4 ECTS)
Sagnac Effekt (2 ECTS)
Interferometrie im Weltraum (2 ECTS)
im Studentenlabore des Albert-Einstein-Instituts
Bemerkung Module: Ausgewählte Themen moderner Physik, Ausgewählte Themen der Photonik

Photonik

12457, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
Chichkov, Boris

Di wöchentl. 08:15 - 09:45 12.10.2021 - 25.01.2022 1101 - F303

Kommentar	Wellen in Materie und an Grenzflächen; dielektrische Wellenleiter (planar, Glasfer), integrierte Wellenleiter; Nanofabrikation: Lithographie, Laserdirektschreiben, 2-Photonen-Polymerisation; Nanopartikel: Herstellung und optische Eigenschaften; Nichtlineare Optik, Faseroptik; faseroptische Komponenten (AWG, Fiber-Bragg-Gratings; Modulatoren), optische Nachrichtentechnik (WDM/TDM); Faserlaser; Laserdioden, Photodetektoren; Plasmonik, photonische Kristalle; Transformationsoptik
Bemerkung	Module: Ausgewählte Themen moderner Physik, Ausgewählte Themen der Photonik

Übung zu Photonik

12457, Übung, SWS: 2
Chichkov, Boris| Hinze, Ulf

Do wöchentl. 08:00 - 10:00 14.10.2021 - 27.01.2022 1105 - 141

Seminar Optik auf Femto- und Attosekunden-Zeitskalen

13250, Seminar, SWS: 2, ECTS: 3
Kovacev, Milutin| Trabattoni, Andrea

Do wöchentl. 16:00 - 18:00 14.10.2021 - 27.01.2022 1101 - G117

Kommentar Themen:
Hochleistungs-Femtosekunden-Lasersysteme Wechselwirkung von Materie mit starken Feldern Filamentation/Plasmakanäle Die absolute Trägerphase Quanten-Interferenz-Metrologie /Modenkämme Relativistische Optik / Laser-Teilchenbeschleunigung Erzeugung und Nachweis hoher Harmonischer Erzeugung und Nachweis von Attosekunden-Pulsen Atomare Fotografie Der Freie-Elektronen-Laser

Bemerkung **Modul:** Seminar

Laserspektroskopie in Life Science

13501, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
Roth, Bernhard Wilhelm| Wollweber, Merve

Fr wöchentl. 13:15 - 14:45 22.10.2021 - 28.01.2022

Bemerkung zur Gruppe Nienburger Str. 4, Gebäude 3101 Raum A025

Bemerkung Module: Wahlmodul Physik (Ausgewählte Themen moderner Physik), Optische Technologien, Maschinenbau, offen für Interessierte

Übung zur Laserspektroskopie in Life Science

13501, Übung, SWS: 2
Roth, Bernhard Wilhelm

Fr wöchentl. 14:45 - 15:30 22.10.2021 - 28.01.2022

Bemerkung zur Gruppe Nienburger Str. 4, Gebäude 3101 Raum A025

Roth, Bernhard Wilhelm

Photogrammetric Computer Vision

28225, Vorlesung/Experimentelle Übung, SWS: 3, ECTS: 5
Heipke, Christian (verantwortlich)

Do wöchentl. 09:45 - 11:15 14.10.2021 - 25.01.2022 3416 - 001

Bemerkung zur Gruppe 1. Termin = Vorlesung Übung, nach Vereinbarung

Mi wöchentl. 09:45 - 11:15 27.10.2021 - 25.01.2022 3416 - 001

Bemerkung zur Vorlesung
Gruppe

Kommentar After studying the module the students have a good overview and detailed knowledge of some exemplary methods of 3D reconstruction from images and image sequences (shape from motion, sfm). They understand the geometric transformations between image and object space, the usual procedures for pose estimation of moving sensors and basics of signal theory as applied to image matching. Students can thus evaluate pros and cons of sfm. In the lab part, carried out in small groups, image sequences are captured using flying robots; these image sequences are being exploited using available software. In this way the students come to gain practical experience of digital image capture and geometric 3D reconstruction and can evaluate the obtained results.

Radar Remote Sensing

28323, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 4, ECTS: 5
Motagh, Mahdi (verantwortlich)

Fr wöchentl. 09:30 - 11:00 22.10.2021 - 28.01.2022 3109 - 105
Bemerkung zur Vorlesung/Übung
Gruppe

Fr wöchentl. 11:30 - 13:00 22.10.2021 - 28.01.2022 3109 - 105
Bemerkung zur Vorlesung/Übung
Gruppe

Laser Scanning - Modelling and Interpretation

28724, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 3, ECTS: 5
Brenner, Claus (verantwortlich) | Golze, Jens (begleitend)

Di wöchentl. 11:30 - 13:00 19.10.2021 - 26.01.2022 3109 - 105
Bemerkung zur Vorlesung
Gruppe

Fr wöchentl. 15:15 - 16:00 22.10.2021 - 26.01.2022 3408 - 609
Bemerkung zur Übung
Gruppe

Kommentar The students know selected techniques and algorithms for the low-, intermediate- and high-level processing of laser scanning data and their respective application areas.
Bemerkung Wahlpflichtmodul

Produktion optoelektronischer Systeme

30270, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 5
Overmeyer, Ludger (Prüfer/-in) | Pflieger, Keno (verantwortlich)

Mi wöchentl. 08:00 - 09:30 13.10.2021 - 26.01.2022 8110 - 014
Mi wöchentl. 08:00 - 09:30 13.10.2021 - 26.01.2022 8110 - 016
Mi Einzel 08:00 - 09:30 10.11.2021 - 10.11.2021 8130 - 031
Bemerkung zur Ersatzraum
Gruppe

Mi Einzel 08:00 - 09:30 01.12.2021 - 01.12.2021 8130 - 031
Bemerkung zur Ersatzraum
Gruppe

Kommentar Qualifikationsziele:
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Prozesse und Anlagen, die bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen und Mikrosystemen eingesetzt werden. Der Fokus liegt auf dem "back-end process", also der Fertigung ab dem Vereinzeln von Wafern.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Begriffe optoelektronische Systeme, Waferherstellung, Front-End und Back-End fachlich korrekt einzuordnen und die Fertigungsprozessen von Halbleiterbauelementen überblicksartig wiederzugeben,
- ausgehend vom Rohstoff Sand die Fertigungsschritte inhaltlich zu erläutern sowie prozessrelevante Parameter abzuschätzen,
- verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken grafisch zu veranschaulichen und physikalische Grundlagen der Verbindungstechnik zu erläutern,
- unterschiedliche Gehäuseformen anwendungsbezogen auszuwählen und zu klassifizieren.

Inhalte:

- Waferfertigung und Strukturierung
- Mechanische Waferbearbeitung
- Mechanische Chipverbindungstechniken (Mikrokleben, Löten, Eutektisches Bonden)
- Elektrische Kontaktierverfahren (Wirebonden, Flip-Chip-Bonding, TAB);
- Gehäusebauformen der Halbleitertechnik
- Testen und Markieren von Bauelementen
- Aufbau und Herstellung von Schaltungsträgern
- Leiterplattenbestückungs- und Löttechniken

Bemerkung Vorlesung, Übung und Prüfung werden in deutscher und englischer Sprache angeboten.

Literatur Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Produktion optoelektronischer Systeme (Übung)

30272, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 1
Overmeyer, Ludger (Prüfer/-in)| Pflieger, Keno (verantwortlich)

Mi wöchentl. 09:45 - 10:30 13.10.2021 - 26.01.2022 8110 - 014
Mi wöchentl. 09:45 - 10:30 13.10.2021 - 26.01.2022 8110 - 016
Mi Einzel 09:45 - 10:30 10.11.2021 - 10.11.2021 8130 - 031

Bemerkung zur Ersatzraum
Gruppe

Mi Einzel 09:45 - 10:30 01.12.2021 - 01.12.2021 8130 - 031

Bemerkung zur Ersatzraum
Gruppe

Messverfahren in der Verbrennungstechnik

30432, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 3, ECTS: 5
Dinkelacker, Friedrich (Prüfer/-in)| Wichmar, Jan (verantwortlich)| Sieg, Gerhard (begleitend)

Mi wöchentl. 14:00 - 16:15 13.10.2021 - 26.01.2022 8140 - 117

Kommentar Das Modul vermittelt Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten moderner Messtechniken für die Verbrennungsforschung.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Grundlagen moderner konventioneller und optischer Messtechniken aus dem Bereich der Verbrennungsforschung zu erläutern,
- konventionelle Messtechniken und deren Anwendungen zu erläutern
- die Prinzipien (laser-) optischer Messsysteme zu erläutern und Anwendungen aus der aktuellen Verbrennungsforschung zu skizzieren.

Inhalte:

- Grundlagen konventioneller Messtechnik (Messgrößen, Messverfahren, Messmodell, Fehleranalyse)
- Anwendungsbeispiele konventioneller Messtechnik
- optische Grundlagen
- (laser-) optische Messverfahren
- Anwendungsbeispiele aus der Verbrennungsforschung

Bemerkung	• Laborversuche Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen Optik, Verbrennungstechnik I, Verbrennungsmotoren I
Literatur	Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Computerunterstützte tomographische Verfahren

31023, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 2, ECTS: 4
Mewes, Dieter (Prüfer/-in)

Fr wöchentl. 08:00 - 11:00 05.11.2021 - 23.11.2021 3406 - 317

Kommentar Tomographische Messverfahren sind nicht-invasiv, d.h. berührungslos. Sie führen zu Schnittbildern, welche die innere Struktur eines Objekts darstellen, indem sie bestimmte physikalische oder chemische Eigenschaften visualisieren. Dazu werden unterschiedliche integrale Messmethoden und Rekonstruktionsverfahren eingesetzt. In der Lehrveranstaltung werden die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen für unterschiedliche tomographische Messmethoden (Neutronen-, Gammastrahl-, Röntgen-, Magnetresonanz-, Optische-, Elektrische- und Ultraschall-Tomographie) vermittelt und beispielhaft zur Lösung verfahrens- und biomedizintechnischer Aufgabenstellungen eingesetzt.

Bemerkung Vorkenntnisse: Empfohlen: Grundlagen der Physik; Zwingend: Mathematik IV, Regelungstechnik II, Elektrotechnik II und Thermodynamik II.

Literatur Vorlesungsskript
Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Biomedizinische Technik für Ingenieure I

31027, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 5
Glasmacher, Birgit (Prüfer/-in) | Bode, Tom (verantwortlich) | Drexler, Jan Fabian (verantwortlich)

Mi wöchentl. 15:30 - 17:00 13.10.2021 - 26.01.2022 8132 - 101

Mi wöchentl. 15:30 - 17:00 13.10.2021 - 26.01.2022 8132 - 103

Kommentar Qualifikationsziele:
Das Modul vermittelt die Grundlagen der Biomedizinischen Technik anhand einiger Verfahren und Medizinprodukte. Dazu wird zunächst auf die Grundlagen der Anatomie und Physiologie eingegangen, um hierauf aufbauend Verfahren und Herausforderungen der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Die anatomischen und physiologischen Grundlagen relevanter Gewebe und Organe zu erläutern.
- Den Einfluss der Eigenschaften verschiedener Organe und Gewebe auf die Entwicklung medizintechnischer Geräte zu beschreiben.
- Grundlegende Stoffaustausch und -transportprozesse im Körper zu erläutern und ihre Grundprinzipien mathematisch zu beschreiben.
- Die Funktion medizintechnischer Geräte sowie Implantate zu erläutern sowie die Grundprozesse zu abstrahieren und mathematisch zu beschreiben.

Inhalte:

- Anatomie und Physiologie des Menschen
- Biointeraktion und Biokompatibilität
- Blutströmungen und Blutrheologie
- Medizinische Geräte sowie Anwendungsfälle
- Implantattechnik und Endoprothetik
- Tissue Engineering, Bioreaktoren und Kryotechnik

Literatur Vorlesungsskript
Medizintechnik - Life Science Engineerin; Wintermantel, E.; Springer-Verlag, Berlin 2009
Medizintechnik - Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung; Kramme, R.; Springer Verlag, Berlin 2017
Biologie; Campbell N.A., Reece J.B.; Verlag Pearson Studium, München 2009

Biomedizinische Technik - Biomaterialien, Implantate und Tissue Engineering/Band3; Glasmacher B., Urban G.A., Sternberg K. (Hrsg.); Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2019
 Biomedizinische Technik - Physikalisch technische, medizinisch biologische Grundlagen und Terminologie/Band2; Konecny E., Bulitta C.; Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2019
 Zukunftstechnologie Tissue Engineering; Minuth W. W., Strehl R., Schuhmacher K.; Wiley VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2003
 Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick/Band 1; Morgenstern U., Kraft M.(Hrsg); Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2014
 Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine; Ratner B. D., Hoffmann A. S., Schoen J. S., Lemons J. E. (Hrsg.); Verlag Elsevier Academic Press, London 2004
 Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Biomedizinische Technik für Ingenieure I (Hörsaalübung)

31028, Theoretische Übung, SWS: 1
 Glasmacher, Birgit (Prüfer/-in)| Drexler, Jan Fabian (verantwortlich)

Mi wöchentl. 17:15 - 18:00 13.10.2021 - 26.01.2022 8132 - 103

Mi wöchentl. 17:15 - 18:00 13.10.2021 - 26.01.2022 8132 - 101

Bemerkung Die Veranstaltungstermine werden auf der Homepage des Instituts für Mehrphasenprozesse <http://www.imp.uni-hannover.de/> bekanntgegeben.

Mikro- und Nanotechnologie

31457, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 5
 Wurz, Marc (Prüfer/-in)| Kassner, Alexander (verantwortlich)

Do Einzel 11:15 - 12:45 04.11.2021 - 04.11.2021 8110 - 030

Bemerkung zur Präsenz nur am 04.11.2021. Alle anderen Termine sind online

Gruppe

Do wöchentl. 11:15 - 12:45 11.11.2021 - 27.01.2022

Bemerkung zur Online

Gruppe

Kommentar Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über Prozesse und Anlagen, die der Herstellung von Mikro- und Nanobauteilen dienen. Bei der Mikrotechnologie liegt der Schwerpunkt auf Verfahren der Dünnschichttechnik. Die Herstellung der Bauteile erfolgt durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Beim Übergang zur Nanotechnologie werden letztere durch Verfahren der Selbstorganisation ergänzt. Hier kommen spezielle Verfahren zum Einsatz, die unter der Bezeichnung Bottom up- und Top down-Prozesse zusammengefasst werden. Studierende sollen lernen zwischen den einzelnen Prozessen zu unterscheiden und den grundlegenden Aufbau von Mikro- und Nanosystemen zu verstehen.

Bemerkung Reinraumübung. Für alle Studiengänge in der Fakultät für Maschinenbau einschließlich Nanotechnologie ist das online-Testat verpflichtend zum Erhalt der 5 ECTS. Die Note setzt sich anteilig zusammen.

Literatur BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechanik: Einführung in Technologie und Anwendungen. Springer-Verlag, 2013.
 WAUTELET, Michel; HOPPE, Bernhard. Nanotechnologie. Oldenbourg Verlag, 2008.
 MENZ, Wolfgang; PAUL, Oliver. Mikrosystemtechnik für Ingenieure. John Wiley & Sons, 2012.
 HEUBERGER, Anton. Mikromechanik. Berlin etc.: Springer, 1989.
 MADOU, Marc J. Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. CRC press, 2002.
 GLOBISCH, Sabine. Lehrbuch Mikrotechnologie. Carl Hanser Verlag, 2011.

Mikro- und Nanotechnologie (Übung)

31458, Theoretische Übung, SWS: 1
 Wurz, Marc (Prüfer/-in)| Kassner, Alexander (verantwortlich)

Do Einzel	11:15 - 13:45	11.11.2021 - 11.11.2021	8110 - 030
Do Einzel	11:15 - 13:45	18.11.2021 - 18.11.2021	8110 - 030
Do Einzel	11:15 - 13:45	25.11.2021 - 25.11.2021	8110 - 030
Do Einzel	11:15 - 13:45	02.12.2021 - 02.12.2021	
Bemerkung zur Gruppe	Online Übung		

Do Einzel	11:15 - 13:45	09.12.2021 - 09.12.2021	8110 - 030
-----------	---------------	-------------------------	------------

Lasert in der Biomedizintechnik

31569, Vorlesung/Übung, SWS: 3, ECTS: 5
Kaierle, Stefan (Prüfer/-in) Aman, Witali (verantwortlich)

Mi wöchentl.	14:00 - 16:00	13.10.2021 - 19.01.2022	8110 - 023
Mi wöchentl.	14:00 - 16:00	13.10.2021 - 19.01.2022	8110 - 025
Mi wöchentl.	16:00 - 17:00	13.10.2021 - 19.01.2022	8110 - 023
Mi wöchentl.	16:00 - 17:00	13.10.2021 - 19.01.2022	8110 - 025

Kommentar Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Anwendung von Laserstrahlung für biomedizintechnische Aufgabenstellungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, auf Basis von aktuellen Beispielen aus Forschung und industrieller Praxis Anwendungen von Lasertechnik im Rahmen von biomedizinischen Problemstellungen einzuordnen, die industriellen Methoden der Lasermaterialbearbeitung im Zusammenhang mit der Biomedizintechnik zu verstehen, wie z.B. das Laserschneiden, -schweißen und -bohren von Medizinprodukten bis hin zum Laserstrukturieren von Implantatoberflächen, durch praktische Übungen geeignete Laserverfahren zu kennen, welche zur Lösung (bio)medizinischer Problemstellungen geeignet sind, die laserbasierten additiven Verfahren und deren Vorteile zu erläutern, Funktionsweisen und Eigenschaften unterschiedlicher biokompatibler Formgedächtnislegierungen nachzuvollziehen, die Herstellung lasergenerierter Nanopartikel z.B. zur Zellmarkierung zu erklären.

Bemerkung **Inhalte:**
Einführung und Grundlagen Laserstrahlquellen und -systeme Laserstrahlschneiden Laserstrahlschweißen Laserstrahlbohren und -abtragen Additive Verfahren Oberflächenbearbeitung Formgedächtnislegierungen Nanopartikel und Biokompatibilität
1) Mehrere Demonstrationen der Lasermaterialbearbeitung im Laser Zentrum Hannover e.V.
2) Exkursion zu einer Firma die Medizinprodukte mit dem Laser fertigt
Die genauen Veranstaltungsdaten werden vom LZH auf den üblichen Wegen (StudIP) bekannt gegeben.

Literatur Empfehlung erfolgt in der Vorlesung; Vorlesungsskript
Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Optische Analytik

31575, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 3, ECTS: 4
Heidenblut, Torsten (Prüfer/-in)

Do wöchentl.	13:30 - 15:00	21.10.2021 - 27.01.2022	8114 - 106
Bemerkung zur Gruppe	Vorlesung		

Do wöchentl.	15:15 - 16:00	21.10.2021 - 27.01.2022	8114 - 106
Bemerkung zur Gruppe	Übung		

Kommentar Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über verschiedene optische Analyseverfahren und physikalische Methoden zur Charakterisierung von Untersuchungsgegenständen. Ausgehend von den physikalischen Grundlagen werden die Analyseverfahren in ihrer Funktion, ihren sinnvollen Einsatzmöglichkeiten und

ihren Grenzen erläutert. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden mikroskopische und spektroskopische Methoden in ihren physikalischen Grundlagen verstehen, die Einsatzbereiche und Unterschiede von (mikroskopischen) Verfahren einschätzen, die anwendungsbezogenen Analyseaufgaben den passenden Messmethoden zuordnen, mit optischen Analytikverfahren und rasterelektronenmikroskopischen Methoden erlangte Ergebnisse kritisch bewerten.

Inhalte des Moduls:

Physikalische Grundlagen optischer Systeme Mikroskopische Verfahren (Licht-, Laser-, Rasterelektronen und Transmissionselektronenmikroskopie, Mikrosonde, etc.) Praktische Durchführung von Analyseaufgaben Spektroskopische Verfahren (Glimmentladungsspektroskopie u. w.) Technische Realisierung Interpretation der Messergebnisse Anwendungsbeispiele

Literatur

- Literaturliste in der Vorlesung
- Eugene Hecht: „Optik“, Oldenbourg Verlag München
- Peter F. Schmidt: „Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse“, Expert Verlag
- L. Bergmann / C. Schaefer: „Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3: Optik – Wellen- und Teilchenoptik“, Walter de Gruyter

Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung

32870, Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 5

Pösch, Andreas (verantwortlich) | Bossemeyer, Hagen (verantwortlich)

Mi wöchentl. 14:15 - 15:45 13.10.2021 - 26.01.2022 8110 - 030

Kommentar

Der Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Bildverarbeitung für den Einsatz in der Mess- und Prüftechnik. Hierfür werden die typischen Hardwarekomponenten eines Bildaufnahme-Systems betrachtet, wie Objektive, Sensoren, Beleuchtungsstrategien. Anschließend werden Themen der digitalen Bildverarbeitung wie Grauwerttransformationen, Rauschunterdrückung, Filter als Faltung, Kantenoperatoren, Räumliche und Morphologische Transformationen, Segmentierungsmethoden, Merkmalsextraktion und Klassifikation behandelt. Die Theorie wird durch praktische Anwendungsbeispiele verdeutlicht.

Bemerkung

Im Rahmen der Übung sollen Aufgabestellungen mit kleinem Umfang in Form von Hausaufgaben gelöst werden, um praktische Erfahrungen zu sammeln und die Vorlesungsinhalte zu festigen.

Vorkenntnisse: Messtechnik I

Literatur

Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de

Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung (Übung)

32875, Theoretische Übung, SWS: 1

Pösch, Andreas (verantwortlich)

Mi wöchentl. 16:00 - 16:45 13.10.2021 - 26.01.2022 8110 - 030

Optische Messtechnik / Optical Measurement Technology (online)

32996, Vorlesung/Theoretische Übung, SWS: 3, ECTS: 5

Reithmeier, Eduard (Prüfer/-in) | Hinz, Lennart (verantwortlich)

Mo wöchentl. 17:00 - 18:30 25.10.2021 - 24.01.2022

Kommentar

Die Vorlesung vermittelt Grundlagen und Messverfahren in der optischen Messtechnik. Zu Beginn der Veranstaltung werden strahlen- sowie wellenoptische Grundlagen wiederholt, die zum Verständnis optischer Messverfahren benötigt werden. Im Verlauf der Vorlesung werden optische Messverfahren zur Topographie-, Abstands-, Schwingungs- und Verformungsmessung sowie faseroptische Sensoren erläutert, die sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Praxis eingesetzt werden. Den Schwerpunkt bilden dabei die Interferometrie,

Holographie, Laser Doppler Vibrometrie und konfokale Mikroskopie sowie Optische Kohärenztomographie und Methoden der Nahfeldmikroskopie. Zusätzlich werden die Rasterkraftmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie sowie Computertomographie behandelt. Es werden anschließend Methoden zur optischen Charakterisierung und Kalibrierung optischer Verfahren eingeführt. Zusätzlich sind in der Messtechnik häufig verwendete optische Bauelemente, wie CCD und CMOS Kameras oder Laserlichtquellen, Gegenstand der Veranstaltung.

Bemerkung Vorkenntnisse: Messtechnik I
Vorkenntnisse aus Messtechnik I.

Literatur Prüfung je nach Teilnehmerzahl: Einzelprüfung mündlich 20 Min. oder schriftlich 90 Min.
Born, Wolf. Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light; Demtröder: Experimentalphysik; Saleh, Teich: Grundlagen der Photonik; Lauterborn, Kurz: Coherent Optics; Goodman: Introduction to Fourier Optics; Hugenschmidt: Lasermesstechnik;
Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Halbleitertechnologie

35202, Vorlesung, SWS: 2
Osten, Hans-Jörg

Do wöchentl. 09:15 - 10:45 14.10.2021 - 27.01.2022 3702 - 031

Übung/Demo: Halbleitertechnologie

35204, Übung, SWS: 2
Osten, Hans-Jörg | Genath, Hannah Naomi

Mi 14-täglich 08:45 - 10:15 27.10.2021 - 26.01.2022 3702 - 031

Bemerkung zur findet statt am 27.10., 10.11., 24.11., 01.12., 15.12., 12.01., 19.01., 26.01. Gruppe

Nutzung von Solarenergie I

35667, Vorlesung, SWS: 1, Max. Teilnehmer: 100
Kleiss, Gerhard

Sa Einzel 10:15 - 14:35 23.10.2021 - 23.10.2021 1208 - A001
Sa Einzel 10:15 - 14:35 04.12.2021 - 04.12.2021 1208 - A001
Sa Einzel 10:15 - 14:45 22.01.2022 - 22.01.2022 1208 - A001

Labor: Self-Localisation and Mapping (SLAM)

36450, Experimentelle Übung, SWS: 4, ECTS: 4
Rosenhahn, Bodo

Do wöchentl. 14:00 - 17:15 21.10.2021 - 27.01.2022 3702 - 031

Übung zu Strahlung I

44908, Übung, SWS: 1
Seckmeyer, Gunther (verantwortlich) | Duffert, Jens | Niedzwiedz, Angelika

Mo wöchentl. 08:00 - 10:00 4105 - F118
Fr wöchentl. 08:00 - 10:00 4105 - E211
Bemerkung **Module:** Strahlung

Applied Wave Optics

Vorlesung, ECTS: 4
Caspary, Reinhard

Mi wöchentl. 10:00 - 12:00 13.10.2021 - 29.01.2022

Bemerkung zur Room 001, Building 1105

Gruppe

Kommentar This lecture starts with a fast introduction to wave optics. It covers the theory from Maxwell's equations to subjects like the Kramers-Kronig relationship or birefringence. Two important examples for basic applications are transversal modes in dielectric optical waveguides and longitudinal modes in laser resonators. The lecture will also contain some special examples of wave optics in the field of optical technologies like photonic crystals, plasmonic devices, and holography.

Content:

Maxwell's equations, Fresnel equations and Huygens principle Wave guiding and transversal modes Mode solving and mode coupling Resonators and longitudinal modes Lasers and coherence Photonic crystals Plasmonics Holography

Literatur Prior knowledge: Electromagnetism, Maxwell's equations, geometrical optics
F. A. Jenkins, H. E. White: Fundamentals of Optics; K. J. Ebeling: Integrated Optoelectronics; F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser

Biokompatible Polymere

Vorlesung, SWS: 3, ECTS: 5
Glasmacher, Birgit (Prüfer/-in) | Hildebrand, Torben (verantwortlich)

Do wöchentl. 08:00 - 09:30 14.10.2021 - 27.01.2022 8132 - 002

Bemerkung zur VL

Gruppe

Kommentar **Qualifikationsziele:**
Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Verwendung polymerer Werkstoffe in medizintechnischen Anwendungen.
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Die Begriffe Biokompatibilität und biokompatible Werkstoffe sowie Biomaterialien und Biowerkstoffe fachlich korrekt einzuordnen.
- Die unterschiedlichen Polymerisationsverfahren, den strukturellen Aufbau sowie Kategorien polymerer Werkstoffe zu erläutern.
- Aufgrund der Kenntnis von grundlegenden physikalischen und mechanischen Eigenschaften unterschiedlicher polymerer Werkstoffe eine anwendungsbezogene Werkstoffauswahl zu treffen.
- Die typischen Herstellungs-, Verarbeitungs-, Modifikations- sowie Charakterisierungsverfahren detailliert zu erläutern.
- Methodisch geleitet Anforderungsprofile zu erstellen und zu bewerten.
- Aufbauend auf Anforderungsprofilen ein Konzept für neuartige Medizinprodukte auszuarbeiten, dabei die nötigen Informationen durch Literaturrecherchen zusammenzutragen sowie das Konzept durch einen wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren.

Inhalte:

- Biokompatibilität
- Polymere Werkstoffe (Polymerisation; struktureller Aufbau; Kategorien)
- Oberflächenmodifikationsverfahren
- Medizintechnische Anwendungen
- Herstellungsverfahren
- Prüf- und Charakterisierungsverfahren
- Schadensfälle aus dem BfArM
- Methoden der Literaturrecherche
- Qualitätskriterien

Bemerkung • In der Übung werden Kenntnisse zur Anfertigung eines wissenschaftlichen Fachvortrages zu einem vorgegebenen Thema erarbeitet.

- Die erstellten Vorträge werden im Rahmen der Übung präsentiert und diskutiert. Weiterhin ist eine verpflichtende Übung in das Modul integriert, welche die Durchführung einer Literaturrecherche beinhaltet.
- Das erlernte Wissen dient zur Anfertigung eines Lasten-/Pflichtenheftes zur Entwicklung eines neuartigen Implantats.
- Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage für wissenschaftliche Arbeiten aktuelle Literatur zu recherchieren und diese je nach Anforderung aufzubereiten.
- Vorlesung und Übung auf Englisch möglich.

Literatur

Biomaterials science: an introduction to materials in medicine. Ratner, Buddy D., et al., Elsevier, 2004.
 Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren. Wintermantel, Erich, and Suk-Woo Ha. Springer, 2002.
 Medizintechnik - Life Science Engineerin; Wintermantel, E.; Springer-Verlag, Berlin 2009
 Medizintechnik - Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung; Kramme, R.; Springer Verlag, Berlin 2017
 Biomedizinische Technik - Biomaterialien, Implantate und Tissue Engineering/Band3; Glasmacher B. , Urban G.A. , Sternberg K. (Hrsg.); Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2019
 Biomedizinische Technik - Physikalisch technische, medizinisch biologische Grundlagen und Terminologie/Band2; Konecny E., Bulitta C.; Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2019
 Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick/Band 1; Morgenstern U., Kraft M.(Hrsg); Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2014
 Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine; Ratner B. D., Hoffmann A. S., Schoen J. S., Lemons J. E. (Hrsg.); Verlag Elsevier Academic Press, London 2004
 Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Fernerkundung I

Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
 Melsheimer, Christian

Kommentar Blockveranstaltung in vorlesungsfreier Zeit im Winter!
 Termin wird in Vorlesungszeit bekanntgegeben. Bitte auf Aushänge im Institut achten!
 Bemerkung **Module:** Fernerkundung II

Seminar Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik

Seminar, SWS: 2, ECTS: 3
 Heisterkamp, Alexander| Lubatschowski, Holger

Kommentar besondere Ankündigung beachten. Besondere Ankündigungen in der Vorlesung Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik (12130)

Strahlung I

Vorlesung, SWS: 2, ECTS: 4
 Seckmeyer, Gunther

Mo wöchentl. 10:15 - 11:45 4105 - F118
 Bemerkung **Module:** Strahlung

Übung zu Fernerkundung I

Übung, SWS: 1, ECTS: 4
 Melsheimer, Christian

Kommentar Blockveranstaltung (zusammen mit Vorlesung) in vorlesungsfreier Zeit im Winter!
 Termin wird in Vorlesungszeit bekanntgegeben. Bitte auf Aushänge im Institut achten!

Bemerkung **Module:** Fernerkundung II

Oberstufenlabore

Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (HOT): Speckle Interferometer

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Wetzel, Christoph

Kommentar Die Elektronische Speckle Pattern Interferometry (ESPI) ist eine laserbasierte optische Technik, die es ermöglicht, kleine Deformationen von Objektoberflächen mit Subwellenlängengenauigkeit im Vollfeld zu messen. ESPI wird erfolgreich in vielen anderen Bereichen eingesetzt, z.B. in der Automobil-, Luftfahrt-, Elektronik- und Materialforschung. In diesem Experiment wird eine raue Oberfläche mit kohärentem Laserlicht beleuchtet und die anschließende Bildgebung mit einer CCD-Kamera beobachtet, die die statistischen Interferenzmuster, die sogenannten Speckles, erzeugt. Ein Referenzlicht wird auch durch die Trennung von der ursprünglichen Laserquelle erzeugt und dann mit den Flecken aus dem Objektstrahl überlagert, um ein Interferogramm zu erhalten. Das Speckle-Interferogramm ändert sich auch, wenn das zu prüfende Objekt mechanisch verformt wird. Der Vergleich des Interferogramms der Oberfläche vor und nach der mechanischen Belastung ergibt ein Streifenmuster, das die Verschiebung der Oberfläche während der Belastung als Konturlinien der Verformung aufzeigt. Details zum Laborversuch finden Sie im Aufgabenblatt.

Das Masterlabor wird im HOT (Hannoversches Zentrum für Optische Technologien) durchgeführt. Sie werden am Eingang des Instituts von der jeweils betreuenden Person abgeholt und zum Labor gebracht. Wenn Sie weitere Fragen zum Experiment haben, senden Sie bitte eine E-Mail an Christoph Wetzel (christoph.wetzel@hot.uni-hannover.de).

Electronic Speckle Pattern Interferometry (ESPI) is a laser based optical technique which enables the full-field measurement of small deformations of object surfaces with sub-wavelength accuracy. ESPI is successfully applied to many other fields, e.g. automotive, aerospace, electronics and materials research. In this experiment, a rough surface is illuminated with coherent laser light and the subsequent imaging is observed by using a CCD camera which generates the statistical interference patterns, the so-called speckles. A reference light is also generated by the split out from the original laser source and then superimposed with the speckles from object beam to result in an interferogram. The speckle interferogram also changes when the object under test is deformed by mechanical means. Comparing the interferogram of the surface before and after mechanical loading will result on a fringe pattern which reveals the displacement of the surface during loading as contour lines of deformation. The details about the lab experiment is provided in the problem sheet.

The master lab is carried out at the HOT (Hannoversches Zentrum für Optische Technologien). You will be picked up at the institute entrance by the respective supervisors and taken to the laboratory. If you have further questions regarding the experiment, please send an e-mail to Christoph Wetzel (christoph.wetzel@hot.uni-hannover.de).

Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (IPeG): Videoprotektortechnologie / Video Project Technology

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Dai, Zhuoqun (verantwortlich)| Glück, Tobias (verantwortlich)

Kommentar Optische Technologien gelten als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts und werden unter anderem für die Bearbeitung von Materialien, Sensorik, die Datenübertragung, die Projektion von Informationen und die Beleuchtungstechnik eingesetzt. Da Menschen etwa 90 % der aus ihrer Umgebung wahrgenommenen

Informationen aus dem Visuellen beziehen, bieten optische Technologien in der Mensch-Maschine-Kommunikation eine leistungsfähige Schnittstelle. Eine Herausforderung hierbei besteht darin, Informationen optisch wiederzugegeben. Daher muss untersucht werden, welche Einflussgrößen der optischen Systeme zur gezielten Informationsübertragung genutzt werden können. Insbesondere die Einflüsse des menschlichen Auges müssen hierbei berücksichtigt werden.

Eine technische Umsetzung der Informationsübertragung stellen Videoprojektoren dar, welche gezielt Lichtverteilungen auf unterschiedlichen Oberflächen erzeugen. Dabei sind insbesondere die Anforderungen, ein großes Farbspektrum abzubilden und hohe Kontrastwerte zu erreichen, ausschlaggebend für die Qualität der Projektion.

Im Versuch der Optomechatronik am IPeG wird die Funktionsweise von Videoprojektoren untersucht. Der Fokus des Versuches liegt auf dem Zusammenspiel von Farberzeugung und menschlicher Farbwahrnehmung. Es werden technische Möglichkeiten diskutiert, um definierte Farbräume und Farbeindrücke zu realisieren. Die Einflüsse des menschlichen Auges und daraus resultierende technische Herausforderungen werden hervorgehoben.

Das Masterlabor wird am Institut für Produktentwicklung und Gerätebau in Garbsen (Gebäude 8143) durchgeführt. Sie werden am Instituteingang von der jeweils betreuenden Person abgeholt und zum Labor geführt. Bei weiteren Fragen zu diesem Versuch schreiben Sie bitte eine E-Mail an Zhuoqun Dai (dai@ipeg.uni-hannover.de) und Tobias Glück (glueck@ipeg.uni-hannover.de).

Optical technologies are regarded as one of the key technologies of the 21st century and are used, among other things, for the processing of materials, sensor technology, data transmission, the projection of information and lighting technology. Since humans obtain about 90 % of the information perceived from their environment from the visual, optical technologies provide a powerful interface in human-machine communication. One challenge here is to reproduce information optically. It must therefore be investigated which influencing variables of the optical systems can be used for targeted information transmission. Here, the influences of the human eye have to be considered.

A technical implementation of information transmission is represented by video projectors, which specifically generate light distributions on different surfaces. In particular, the requirements to reproduce a large colour spectrum and to achieve high contrast values are decisive for the quality of the projection.

In the IPeG's optomechatronics experiment, the functionality of video projectors is investigated. The focus of the experiment is on the interaction of colour generation and human colour perception. Technical possibilities are discussed to realize defined colour spaces and colour impressions. The influences of the human eye and the resulting technical challenges are highlighted.

The MasterLab is carried out at the Institute of Product Development in Garbsen (Building 8143). You will be picked up at the institute entrance by the respective supervisors and taken to the laboratory. If you have further questions regarding the experiment, please send an e-mail to Zhuoqun Dai (dai@ipeg.uni-hannover.de) and Tobias Glück (glueck@ipeg.uni-hannover.de).

Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (IQO) : Faraday Effekt / Faraday effect

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Weber, Kim-Alessandro (verantwortlich)

Di	12.10.2021 - 29.01.2022
Kommentar	Im materiefreien Raum wird die Ausbreitung von Licht nicht durch elektrische oder magnetische Felder beeinflusst; breitet sich Licht aber in Materie aus, kann es zu Wechselwirkungen kommen. Es gibt so genannte optisch aktive Materialien, die die Polarisationsrichtung von polarisiertem Licht durch interne rotationsaktive Asymmetrien drehen. Eine solche Polarisationsdrehung kann in einigen Materialien auch durch äußere Felder induziert werden, selbst wenn sie selbst nicht optisch aktiv sind. Glas gehört

zu den sogenannten Faraday-aktiven Materialien, in denen ein äußeres Magnetfeld die Polarisationsdrehung bewirkt. Dieses Phänomen wurde von Michael Faraday entdeckt, der die elektromagnetischen Kraftwirkungen intensiv untersucht hat, um sie zu vereinheitlichen. In diesem Experiment geht es um die Untersuchung dieses Effekts und eine atomphysikalische Erklärung.

Der Versuch findet im Raum -141 des Gebäudes 1105 statt. Bei weiteren Fragen zu diesem Versuch wenden Sie sich bitte an Kim Weber (weber@iqo.uni-hannover.de).

In matter-free space, the propagation of light is not affected by electrical or magnetic fields, but when light travels in matter there might be some interaction. There are, so-called optically active, materials which rotate the polarization direction of polarized light by means of internal rotationally active asymmetries. Such polarization rotation can also be induced by external fields in some materials, even if they are not optically active themselves. Glass is one of the so-called Faraday-active materials in which an external magnetic field causes the polarization rotation. This phenomenon was discovered by Michael Faraday, who intensively studied the electromagnetic force effects in order to unify them. This experiment is about the investigation of this effect and an atomic-physical explanation.

The Lab is located in room -141 of building 1105. If you have further questions regarding the experiment, please contact Kim Weber (weber@iqo.uni-hannover.de).

Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (IQO) : Michelson Interferometer

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Weber, Kim-Alessandro (verantwortlich)

Di 12.10.2021 - 29.01.2022

Kommentar

Das Michelson Interferometer ist ein Grundaufbau der Interferometrie. Im Experiment werden Sie Interferenz-Phänomene beobachten. Das Ziel des Experiments ist es, ein elaboriertes und anschlussfähiges Konzept des Begriffs Kohärenz zu entwickeln. Dabei werden Sie den Aufbau als ein präzises Messwerkzeug kennenlernen, um Änderungen der optischen Weglänge zu bestimmen. Darüber hinaus lernen Sie optische Aufbauten zu justieren. Es ist notwendig, sich auf die Inhalte des Versuchs vorzubereiten. In einem Testat werden wir Ihre Vorbereitung überprüfen.

Der Versuch findet im Raum -141 des Gebäudes 1105 statt. Bei weiteren Fragen zu diesem Versuch wenden Sie sich bitte an Kim Weber (weber@iqo.uni-hannover.de).

The Michelson interferometer is a basic configuration for optical interferometry. The experiment enables you to study interference phenomena. The aim of the lab course is to develop an elaborate and sustainable concept of coherence. You will utilize the experimental setup as a precise apparatus to measure differences in optical path length. Moreover you will train your skills in adjusting of optical components. It is necessary to prepare the content for the experiment. Your preparation will be tested with an assessment during the Lab.

The Lab is located in room -141 of building 1105. If you have further questions regarding the experiment, please contact Kim Weber (weber@iqo.uni-hannover.de).

Oberstufenlabor für Optische Technologien / MasterLab for Optical Technologies (ITA) : Dämpfung in Lichtwellenleitern / Attenuation in optical fibers

Experimentelle Übung, ECTS: 1
Olsen, Ejvind (verantwortlich)

Di 12.10.2021 - 29.01.2022

Kommentar

In diesem Labor wird die optische Dämpfung von Lichtwellenleitern untersucht. Dafür werden drei LEDs mit unterschiedlichen Wellenlängen verwendet. Die LEDs werden

zuerst elektrisch und optisch charakterisiert und anschließend in die Lichtwellenleiter eingekoppelt. Durch die Messung der optischen Leistung vor und nach dem Wellenleiter lässt sich die Wellenlängenabhängigkeit der optischen Dämpfung nachweisen.

Achtet bei der Anmeldung darauf, dass Gruppen mit weniger als 4 Personen möglicherweise auf andere Termine aufgeteilt werden.

Das Labor findet im ITA in Garbsen statt und wird von Daniel Schrein geleitet (daniel.schrein@ita.uni-hannover.de). Am Labortag treffen wir uns im Foyer des Instituts.

In this lab course, the optical attenuation of optical fibers is investigated. Three LEDs with different wavelengths are used. The LEDs are first characterized electrically and optically and then coupled into the light waveguides. By measuring the optical power before and after the waveguide, the wavelength dependence of the optical attenuation can be demonstrated.

When registering, please note that groups with less than 4 participants may be split between other dates.

The lab course is located in the ITA in Garbsen and is led by Daniel Schrein (daniel.schrein@ita.uni-hannover.de). On lab day, we will meet in the foyer of the institute.