

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Fakultät 07 für Informations-, Medien- und Elektrotechnik

Bachelor Optometrie PO1

Modulhandbuch

Version: 1.7.2025-09-18-14-14-22.5fce3ccf

Die neueste Version dieses Modulhandbuchs ist verfügbar unter:

<https://f07-studieninfo.web.th-koeln.de/mhb/current/de/BaOPT2021.html>

1. Studiengangsbeschreibung

Aufgrund stetiger Erkenntnisgewinne im Bereich der Medizin erfordert das Berufsbild des/der Optometristen*in die Kompetenz des wissenschaftlichen Arbeitens als Fähigkeit, den Diskurs im Fachbereich mit zu verfolgen und Studienergebnisse evidenzbasiert in die eigene Berufsausübung integrieren zu können.

Optometrist(innen) stellen ein wichtiges Bindeglied zwischen medizinischer Fachkompetenz durch Ärzte und technischer Fachkompetenz seitens der Industrie dar. Aufgrund der immer weiter gehenden Internationalisierung und dem EU-weiten Berufsbild des/der Optometristen(in), der durch wissenschaftliche Qualifikation höhere Entscheidungskompetenz als staatlich geprüfte Augenoptiker besitzt, ergeben sich folgende Perspektiven:

- Qualifiziert für sichere Entscheidung bei der Empfehlung optometrischer Versorgung oder Überweisung an einen Arzt insb. aufgrund der demoskopischen Entwicklung und zunehmender degenerativer Erkrankungen sowie sich kontinuierlich weiter entwickelnder technischer Diagnostikmethoden.
- Durch wissenschaftliche Ausbildung sind sie in der Lage klinische Studien einzuordnen, zu bewerten, zu entwickeln und zu koordinieren.
- Zusätzliches Wissen aus den Bereichen Fertigungstechnik, optische Instrumente, Lichttechnik sowie Brillenglas- und Kontaktlinsenherstellung schaffen die Möglichkeit für den Einsatz im Produktmanagement der optischen bzw. augenoptischen Industrie. Auch im Bereich der Produktentwicklung und der Qualitätssicherung lassen sich diese Kenntnisse und Fertigkeiten anwenden.
- Als Angestellte, Freiberufler oder Unternehmer bearbeiten sie hochgradig selbstständig und mit einer der Position angemessenen unternehmerischen Verantwortung und Leitungsfunktion komplexe, herausfordernde Projektaufgaben mit technischem / wissenschaftlichem Bezug.
- Die betriebswirtschaftlichen und grundlegenden juristischen Kenntnisse qualifizieren Optometrist*innen darüber hinaus dazu, Führungspositionen bei Filialisten der Augenoptik zu übernehmen.

Die große Diversität der Tätigkeiten von Optometrist(innen) zeigt sowohl die offensichtliche vorhandene Interdisziplinarität der Ausbildung, ohne die diese Bandbreite nicht möglich wäre, als auch die Notwendigkeit zur Interdisziplinarität, um auch nachhaltig eine derart breite Berufsbefähigung sicherzustellen.

Das Profil der Absolvent(innen) lässt sich am besten durch die curricularen Programmziele beschreiben. Die Programmziele zerfallen in zwei Bereiche, die Berufsbefähigung und die Befähigung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Während mit dem Bachelorabschluss eine vollwertige Berufsbefähigung erworben werden soll, kann die Befähigung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten nur in Grundzügen in einem Bachelor-Studiengang vermittelt werden.

Für den Bachelor Optometrie wurden fünf Ziele definiert, die die Berufsbefähigung betreffen und fünf weitere Ziele, die sich auf die Befähigung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten beziehen. In allen Programmzielen spiegeln sich zudem die Kernelemente einer guten Ausbildung wider, die in den strategischen Leitlinien zu Studium und Lehre der TH Köln benannt sind. Das sind Employability, Global Citizenship, Kompetenzorientierung, Wissenschaftlichkeit, Diversity, Internationalisierung, Digitalisierung, Demokratisierung, Interdisziplinarität, Transfer und Academic Balanced Scorecard

2. AbsolventInnenprofil

Der Studiengang Bachelor Optometrie ist ein kooperativer Studiengang der TH Köln mit dem Zentralverband der Augenoptiker und Optometristen (ZVA). Die TH Köln akkreditiert den Studiengang, führt die Qualitätssicherung durch und verleiht den Abschluss als Bachelor.

Träger des Studiengangs ist der Zentralverband der Augenoptiker und Optometristen (ZVA) in Verbindung mit der Höheren Fachschule für Augenoptik Köln (HFAK). Im abzuschließenden Kooperationsvertrag wird geregelt, dass von einem siebensemestrigen Bachelorstudium

- die Semester 1 bis 3 an der HFAK durchgeführt werden mit dem Abschluss als staatlich geprüfter Augenoptiker
- die Semester 4 bis 7 an der TH Köln erfolgen.

Eintrittsbedingung hierfür ist das Vorliegen des Abschlusses "staatlich geprüfte(r) Augenoptiker(in)" bei den einzuschreibenden Studierenden. Die in den Semestern 4 bis 7 nach Vollkostenkalkulation entstehenden Kosten werden durch die Studierenden beglichen.

Die wissenschaftlichen Kompetenzen und technisch-optischen Fachgebiete können durch die Lehrenden der TH Köln so abgebildet werden, dass Sie mit bestehenden Modulen der Studiengänge Elektrotechnik (F07) und Produktionstechnik (F09) vermittelt werden. Hierdurch ergibt sich keine zusätzliche Lehrbelastung, sondern eine erhöhte Auslastung bestehender Veranstaltungen.

Der Studiengang Optometrie wird somit instituts- und fakultätsübergreifend durch Lehrende der F07 und F09 durchgeführt. Dies entspricht der Strategie der TH Köln zur Nutzung von Synergien zwischen den Fakultäten. Auch die interdisziplinäre Einbindung der HFAK als lokalem Partner entspricht dem Entwurf des Hochschulentwicklungsplans 2030.

Die Verbindung zum Profil Photonik des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik beinhaltet viele moderne Themengebiete, die im Studiengang abgebildet werden können. Durch die Einbindung der Studierenden aus den Bachelorstudiengängen Optometrie und Elektrotechnik ergeben sich hier Möglichkeiten der interdisziplinären Zusammenarbeit.

Der Studiengang Optometrie ist geprägt durch Themenfelder mit sehr hoher gesellschaftlicher Relevanz. Es besteht die Hoffnung, dass damit die von außen wahrgenommene Attraktivität des Studienangebotes der TH Köln wächst und sich mehr grundsätzlich fachlich interessierte und qualifizierte Studierende, auch über den Kölner Raum hinaus, für ein Studium bei uns gewinnen lassen.

Alleinstellungsmerkmal des Bachelor Optometrie der TH Köln unter Bachelorstudiengängen anderer Hochschulen ist die Breite und Tiefe der fachlichen Vertiefungsmöglichkeiten im ingenieurwissenschaftlichen Bereich zur Übernahme von Tätigkeiten in der Industrie.

3. Handlungsfelder

Zentrale Handlungsfelder im Studium sind Entwicklung und Design, Forschung und Innovation, Leitung und Management sowie Qualitätssicherung und Tests. Die Profil-Modulmatrix stellt dar, welche Handlungsfelder durch welche Module adressiert werden.

Forschung und Entwicklung

In diesen Bereich fallen das Erforschen und Entwickeln von neuen Technologien, Algorithmen, Verfahren, Geräten, Komponenten und Anlagen. Das umfasst sowohl Grundlagen- und Industrieforschung als auch die spezialisiertere Entwicklung wie in der Medientechnologie, Optometrie, Informationstechnik und Elektrotechnik sowie Informatik und Systems-Engineering.

System- und Prozessmanagement

Hierunter fällt die Planung, Konzeption, Überwachung, Betrieb und Instandhaltung von Systemen und Prozessen. Dies beinhaltet auch das Management von Produktionsprozessen, die Qualitätssicherung und die Koordination von Arbeitsgruppen sowie die IT-Administration und das Projektmanagement.

Innovation und Anwendung

Innovation und Anwendung umfasst die Auslegung, Entwicklung und Nutzung innovativer Anwendungen und Systeme in technischen Disziplinen. Dazu gehört auch die Erstellung und Gestaltung von Medieninhalten und -produkten, die Entwicklung elektronischer, informatischer, medientechnologischer, akustischer oder optischer Komponenten und Systeme sowie die Integration von informationstechnischen Lösungen in technischen Anwendungen.

Analyse, Bewertung und Qualitätssicherung

Die Analyse und Bewertung von Verfahren, Systemen, Algorithmen und Geräten zur Sicherung der Qualität von Produkten und Prozessen, beinhaltet die Reflexion und Bewertung von medialen Inhalten und klinischen Studien sowie die Untersuchung visueller und akustischer Wahrnehmungsprozesse.

Interaktion und Kommunikation

Die Fähigkeit zu interdisziplinärer Zusammenarbeit und Vermittlung zwischen gestalterisch Tätigen, technischen Akteuren, Auftraggebern und Anwendern. Betont die Bedeutung von Soft-Skills wie Teamarbeit und Präsentationsfähigkeiten in technischen Berufsfeldern.

4. Kompetenzen

Die Module des Studiengangs bilden Studierende in unterschiedlichen Kompetenzen aus, die im Folgenden beschrieben werden. Die Profil-Modulmatrix stellt dar, welche Kompetenzen durch welche Module adressiert werden.

Systemdenken und Abgrenzung von Systemgrenzen

Verstehen und Identifizieren der Grenzen verschiedener Systeme, einschließlich der Abgrenzung relevanter Aspekte von externen, unbeeinflussbaren Faktoren.

Abstraktion und Modellierung

Fähigkeit zur Vereinfachung und Verallgemeinerung von komplexen Problemen, Entwicklung und Bewertung unterschiedlicher Modelle über verschiedene Fachdisziplinen hinweg.

Analyse natürlicher und technischer Phänomene

Identifikation, Benennung und Erklärung relevanter Phänomene in realen Szenarien, unter Einbeziehung naturwissenschaftlicher Grundlagen und technischer Zusammenhänge.

MINT-Kompetenz

Kenntnis und Anwendung von Modellen und Prinzipien aus Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik für die Problemlösung.

Simulation und Analyse technischer Systeme

Einsatz von Software und Werkzeugen zur Simulation und Analyse technischer Systeme, einschließlich der Entwicklung von Simulationsmodellen.

Entwurf und Realisierung von Systemen und Prozessen

Gestaltung und Implementierung von technischen Lösungen und Prozessen, unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Standards und Prinzipien.

Prüfen und Bewerten von Systemen und Prozessen

Durchführung von Tests samt Verifikation und Validierung, um die Einhaltung von Standards und die Funktionalität von Systemen und wirtschaftlicher Aspekte von Prozessen zu gewährleisten.

Informationsbeschaffung und -auswertung

Fähigkeit zur systematischen Recherche, Analyse und Bewertung von Informationen unter Einbeziehung relevanter Kontexte.

Kommunikation und Präsentation

Effektive Darstellung und Erläuterung komplexer technischer Inhalte an unterschiedliche Zielgruppen in deutscher und englischer Sprache.

Betriebswirtschaftliches und rechtliches Wissen

Anwendung von Grundkenntnissen in Betriebswirtschaft und Recht bezogen auf technische und gestalterische Projekte und Entscheidungen.

Teamarbeit und interdisziplinäre Zusammenarbeit

Fähigkeit zur Arbeit in Teams, einschließlich der effektiven Kommunikation und Kooperation mit Fachvertretern anderer Disziplinen.

Entscheidungsfindung in unsicheren Situationen

Strategische Entscheidungsfindung basierend auf fachlich fundierten Analysen, selbst unter Unsicherheit.

Berücksichtigung gesellschaftlicher und ethischer Werte

Integration von ethischen und gesellschaftlichen Werten bei der Gestaltung von Systemen und Medien und Reflexion beruflichen Handelns.

Lernkompetenz und Adaptionfähigkeit

Motivation und Fähigkeit zum lebenslangen Lernen sowie zur Anpassung an technologische und methodische Neuerungen.

Selbstorganisation und Selbstreflexion

Kompetenz in der Selbstorganisation beruflicher und lernbezogener Aufgaben sowie kritische Reflexion des eigenen Handelns.

Kommunikative und interkulturelle Kompetenzen

Effektive Kommunikation und Zusammenarbeit in interkulturellen und internationalen Kontexten sowie mediale Kompetenzen.

Spezifische Fachkenntnisse und Fertigkeiten

Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten, die auf die Anforderungen und Besonderheiten der einzelnen Fachgebiete wie Medientechnologie, Optometrie, Informationstechnik und Elektrotechnik sowie Informatik und Systems-Engineering.

5. Studienverlaufspläne

Im Folgenden sind studierbare Studienverlaufspläne dargestellt. Andere Studienverläufe sind ebenso möglich. Beachten Sie bei Ihrer Planung dabei jedoch, dass jedes Modul in der Regel nur einmal im Jahr angeboten wird. Beachten Sie auch, dass in einem bestimmten Semester und Wahlbereich ggf. mehrer Module gewählt werden müssen, um die dargestellte Summe an ECTS-Kreditpunkten zu erlangen.

5.1 Studienverlaufsplan

Sem.	Kürzel	Bezeichnung	Wahlbereich (WB) Pflicht (PF)	ECTS
3	SGA	Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"	PF	90
4	MA1	Mathematik	PF	10
	PAT	Pathologie	PF	5
	LB	Licht- und Beleuchtungstechnik ergonomischer Arbeitsplätze	PF	5
	SKL	Spezielle Kontaktlinsen	PF	5
	WM	Wahlmodul	WB	5
5	MSS	Medizinische Statistik und Studienplanung	PF	5
	BMO	Bildgebende Verfahren der Optometrie	PF	5
	TO	Technische Optik	PF	5
	PX1	Praxisphase 1	PF	5
	WM	Wahlmodul	WB	5
	NO	Neuroophthalmologie	PF	5
6	PX2	Praxisphase 2	PF	5
	OMT	Anwendungen optischer Messtechniken	PF	5
	BWR	Betriebswirtschaft und Recht	PF	5
	PHA	Pharmakologie	PF	5
	KOP	Kinderoptometrie	PF	5
	WM	Wahlmodul	WB	5
7	VWA	Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten	PF	3
	PXP	Praxisprojekt	PF	12
	BAA	Bachelorarbeit	PF	12
	KOLL	Kolloquium zur Bachelorarbeit	PF	3

5.2 Alternativer Studienverlaufsplan (verminderter Workload)

Sem.	Kürzel	Bezeichnung	Wahlbereich (WB) Pflicht (PF)	ECTS
3	SGA	Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"	PF	90
4	MA1	Mathematik	PF	10
	PAT	Pathologie	PF	5
	LB	Licht- und Beleuchtungstechnik ergonomischer Arbeitsplätze	PF	5
5	BWR	Betriebswirtschaft und Recht	PF	5
	NO	Neuroophthalmologie	PF	5
	BMO	Bildgebende Verfahren der Optometrie	PF	5
	TO	Technische Optik	PF	5
6	OMT	Anwendungen optischer Messtechniken	PF	5
	SKL	Spezielle Kontaktlinsen	PF	5
	PHA	Pharmakologie	PF	5
	WM	Wahlmodul	WB	5
7	PX1	Praxisphase 1	PF	5
	MSS	Medizinische Statistik und Studienplanung	PF	5
	VWA	Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten	PF	3
	WM	Wahlmodul	WB	5
8	PX2	Praxisphase 2	PF	5
	KOP	Kinderoptometrie	PF	5
	WM	Wahlmodul	WB	5
9	PXP	Praxisprojekt	PF	12
	BAA	Bachelorarbeit	PF	12
	KOLL	Kolloquium zur Bachelorarbeit	PF	3

6. Module

Im Folgenden werden die Module des Studiengangs in alphabetischer Reihenfolge beschrieben.

6.1 ABT - Abbildungstheorie

Modulkürzel	ABT
Modulbezeichnung	Abbildungstheorie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	ABT - Abbildungstheorie
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was:

Das Modul vermittelt Kompetenzen zur Konzeptionierung (K.5, K.9, K.11), Auslegung (K.5, K.9, K.11), Analyse (K.2, K.3, K.4, K.6, K.11) und Überprüfung (K.10, K.11) optisch abbildender Systeme, wie das Auge eines ist (K.6, K.9, K.10), unter besonderer Berücksichtigung mathematisch-analytischer Modelle (K.5).

Vorlesungsbegleitend findet ein projektnahes (K.18) Praktikum statt, wobei die Aufgaben in Zweier-Teams zu bearbeiten sind (K.15). Sprachliche Kompetenzen (K.20) zur präzisen Darstellung technisch komplexer Zusammenhänge (K.13) werden durch verpflichtende schriftliche Vorbereitung und Ausarbeitung geschult. Die durchzuführende Fehleranalyse und -diskussion sowie Spiegelung an erwartbaren Ergebnissen, vermittelt Bewertungskompetenzen (K.12, K.13).

Feste Zeitvorgaben und Termine für Vorbereitung, Ausarbeitung, Protokoll-Abgabe und ggf. Überarbeitung befördern die Entscheidungsfähigkeit (K.16) und vor allem die Selbstorganisation (K.19).

Womit:

Der Dozent vermittelt neben Wissen und Basisfertigkeiten in einer Vorlesung mit integrierten kurzen Übungsteilen die Fertigkeit, sich in einem abstrakten, mathematisch-analytischen Modellierungssystem abbildender, optischer Systeme, wie das Auge eines ist, sicher zu bewegen. Weiterhin wird ein Praktikum durchgeführt, welches projektartigen Charakter hat: Neben einer schriftlichen Vorbereitung ist der optische Aufbau aus Einzelteilen selber zu gestalten, zu justieren und zu optimieren, bevor die eigentliche Messaufgabe erfolgen kann. Zu jedem Versuch ist eine schriftliche Ausarbeitung erforderlich.

Wozu:

Kompetenzen im Verständnis, des Entwurfes, der Entwicklung, der Analyse und der Überprüfung optisch abbildender Systeme sind essentiell für Personen die im Bereich der Photonik tätig sein wollen. Für Optometristen ist das wesentliche, optisch abbildende System das Auge. Alle Konzepte, die erarbeitet werden, lassen sich auf das Auge als optisches System anwenden. Aufgrund ihrer MINT-Lastigkeit sind die Konzepte dem Handlungsfeld HF.1 zuzuordnen, wobei sie aber letztlich HF.2 und HF.3 durch ihre Anwendbarkeit darin, gleichermaßen berühren.

Modulinhalte**Vorlesung**

- Abbildungsfehler
 - Die Seidelfehler benennen können und anhand der Punktbilder unterscheiden können.
 - Ursachen für die Entstehung der Seidelfehler erklären können.
 - Methoden zur Vermeidung bzw. Reduktion von Abbildungsfehlern kennen und erklären können.
- Strahlen- und Wellenfronten
 - Übergang von der Beschreibung mittels Strahlen und Wellenfronten vollziehen können.
 - Beschreibung der Seidelfehler mittels Phasenfunktionen verstehen und die Phasenfunktionen anwenden können.
 - Den Übergang von der Wellenfront-Aberrationsfunktion zur Optischen Transferfunktion erklären können und die Vorteile beschreiben können.
 - Messverfahren für Phasentransferfunktionen kennen und anwenden können.
- Mathematik
 - Fourier-Transformation und die Theoreme der Fourier-Transformation sicher anwenden sowie Deltafunktionale und deren Anwendung beherrschen.
- Linear Systemtheorie
 - Erkennen, ob und wann ein System linear ist.
 - Erläutern können, warum kohärente optische Systeme linear in der Feldstärke sind und warum inkohärente optische Systeme linear in den Intensitäten sind.
 - Erkennen und begründen können, ob ein optisches System kohärent oder inkohärent ist. Optische Systeme im Ortsraum und im Ortsfrequenzraum beschreiben können und rechnerisch zwischen diesen beiden Räumen wechseln.
 - Grenzfrequenzen für optisch kohärente und inkohärente Systeme kennen.
 - Erklären können, warum inkohärente optische Systeme eine doppelt so hohe Grenzfrequenz besitzen.
 - Erkennen und begründen können, ob die Auflösungsbegrenzung optischer Systeme durch Beugung oder durch Abbildungsfehler gegeben ist.
- Kohärenz
 - Mathematische Darstellung als Korrelationsfunktionen verstehen, das Wiener-Chintschin Theorem für die zeitliche Kohärenz anwenden können und das Van-Cittert-Zernike Theorem für die räumliche Kohärenz anwenden können.

Praktikum

- Optische Aufbauten selber planen und realisieren
- Optische Aufbauten justieren
- mit kommerziellen Softwarepaketen
 - Messdaten auswerten
 - Daten graphisch darstellen
- Impulsantworten und Übertragungsfunktionen messen
- Impulsantwort aus der Übertragungsfunktion berechnen
- Übertragungsfunktion aus der Impulsantwortfunktion berechnen
- Eine Lichtquelle mit kontinuierlich einstellbarem Kohärenzgrad aufbauen
- Übertragungsverhalten eines Objektivs in Abhängigkeit vom Kohärenzgrad bestimmen und diskutieren
- Modulationstransferfunktion eines Objektivs in Abhängigkeit von der Blende messen und diskutieren
- Wissenschaftlichen Bericht verfassen
 - Aufgabenbestellung beschreiben
 - Lösungsansatz darstellen
 - Versuchsaufbau erläutern
 - Verarbeitung der Messdaten darlegen
 - Fehlerrechnung durchführen
 - Ergebnis präsentieren und kritisch diskutieren

Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung ▪ Praktikum
-------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
--------------------------------------	-----------------------

Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden \cong 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reihenentwicklungen ▪ Differentialrechnung ▪ Integralrechnung mehrerer Variabler ▪ Grundlagen der Fourier-Transformation ▪ geometrische Optik ▪ Grundlagen der Wellenoptik
Zwingende Voraussetzungen	Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 4 Labortermine
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt: Optik für Ingenieure. Grundlagen (Springer) ▪ Hecht: Optik (Oldenbourg) ▪ Perez: Optik (Spektrum Akademischer Verlag) ▪ Goodman: Introduction to Fourier Optics (Roberts and Co. Publishers) ▪ Kurz, Lauterborn: Coherent Optics (Springer)
Enthalten in Wahlbereich	WM - Wahlmodul
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ABT in Bachelor Elektrotechnik PO3 ▪ ABT in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16

6.2 AVW - Visuelle und auditive Wahrnehmung

Modulkürzel	AVW
Modulbezeichnung	Visuelle und auditive Wahrnehmung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	AVW - Visuelle und auditive Wahrnehmung
ECTS credits	3
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reiter/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reiter/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was: Durch das Modul lernen die Studierenden grundlegende Phänomene der menschlichen visuellen, auditiven und audiovisuellen Wahrnehmung kennen und werden in die Lage versetzt, diese in einfachen Modellen und Kennziffern zu beschreiben.

Womit: Durch das Beobachten der in der Vorlesung präsentierten Versuche einschließlich einiger Selbstversuche erfahren die Studierenden unmittelbar sinnlich die Eigenschaften und Beschränkungen menschlicher Wahrnehmung. Durch die dazu vermittelten Inhalte können sie die beobachteten Effekte zu den entsprechenden Modellen und Kennziffern in Beziehung setzen.

Wozu: Die visuell aufgenommenen Informationen werden vom menschlichen Betrachter in vielfältiger Weise verarbeitet. Die Grenzen der Wahrnehmbarkeit werden unter anderem durch die Leistungsfähigkeit des Auges beeinflusst. Die Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen präsentierter audiovisueller Information, deren Verarbeitung und der resultierenden Wahrnehmung erlauben daher eine bessere Beurteilung der Auswirkung von Beschränkungen der visuellen Reizverarbeitung.

Modulinhalte

Vorlesung

- visuelle Wahrnehmung
- Aufbau des visuellen Systems
- Helligkeitswahrnehmung
- Kontrastwahrnehmung
- Räumliches Auflösungsvermögen
- Zeitliches Auflösungsvermögen
- Farbwahrnehmung
- Wahrnehmung der Raumtiefe
- auditive Wahrnehmung
- Aufbaus des menschlichen auditiven Systems
- Lautstärken- und Lautheitswahrnehmung
- Tonhöhenwahrnehmung
- Räumliches Hören
- Mechanismen der Lokalisation
- Entfernungswahrnehmung
- Cocktail-Party Effekt
- Präzedenzeffekt / Summenlokalisation
- Spektrale und zeitliche Verdeckung
- audivisuelle Wahrnehmung
- Audivisueller Präzedenzeffekt
- Mc Gurk Effekt
- Anforderungen an audiovisuellen Mediensysteme benennen
- Leistungsfähigkeit audiovisueller Systeme bezüglich der menschlichen Wahrnehmung beurteilen

Praktikum

- Lehr- und Lernmethoden**
- Vorlesung
 - Praktikum

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 90 Stunden

Präsenzzeit 34 Stunden \pm 3 SWS

Selbststudium 56 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen keine

Zwingende Voraussetzungen Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 1 Praktikumstermin

- Empfohlene Literatur**
- Christoph von Campenhausen: „Die Sinne des Menschen“
 - David H. Hubel: „Auge und Gehirn – Neurophysiologie des Sehens“
 - Zwicker, E., Feldtkeller, R. (1967). „Das Ohr als Nachrichtenempfänger,“ S. Hirzel Verlag, Stuttgart.
 - Blauert, J. (1999), „Spatial Hearing,“ MIT Press, Cambridge, Mass.
 - Blauert, J., Xiang, N. (2008). „Acoustic for Engineers – Troy Lectures,“ Springer Verlag, Heidelberg.
 - Weinzierl, Stefan (2008). „Handbuch der Audiotechnik,“ Springer Verlag, Berlin.

Enthalten in Wahlbereich

- Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen**
- AVW in Bachelor Medientechnologie PO3
 - AVW in Bachelor Medientechnologie PO4

**Besonderheiten und
Hinweise**

Letzte Aktualisierung 19.7.2025, 14:32:16

6.3 BAA - Bachelorarbeit

Modulkürzel	BAA
Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	BAA - Bachelorarbeit
ECTS credits	12
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	7
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	verschiedene Dozenten*innen / diverse lecturers
Learning Outcome(s)	
<p>Studierende sind in der Lage, eine umfangreiche, erkenntnistheoretische oder praxisbezogene optometrische oder ingenieurwissenschaftliche Problemstellung selbständig wissenschaftlich begründet zu bearbeiten, d. h. - die Problemstellung inhaltlich zu analysieren, abzugrenzen, zu strukturieren, zu ordnen und ein grundsätzliches Konzept zur Beurteilung der Qualität einer nachfolgend erarbeiteten Lösung zu erstellen, - im Studium erworbene Kenntnisse, Fertigkeiten und Handlungskompetenzen zielgerichtet, effektiv und effizient zur Bearbeitung und Lösung der Problemstellung einzusetzen und - die Problemstellung, die wissenschaftliche Methodik zur Bearbeitung sowie die erarbeiteten Ergebnisse und deren Beurteilung dem Auftraggeber und einem Fachauditorium angemessen schriftlich und mündlich zu berichten und zu diskutieren.</p>	
Modulinhalte	
Abschlussarbeit	
<p>Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Hausarbeit. Sie soll zeigen, dass die oder der Studierende befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Thema aus ihrem oder seinem Fachgebiet sowohl in seinen fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit kann auch bei der Abschlussarbeit berücksichtigt werden.</p>	
Lehr- und Lernmethoden	Abschlussarbeit
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	360 Stunden
Präsenzzeit	0 Stunden \pm 0 SWS
Selbststudium	360 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	siehe Prüfungsordnung §26 Abs. 1
Empfohlene Literatur	
Enthalten in Wahlbereich	

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	<ul style="list-style-type: none">▪ BAA in Bachelor Elektrotechnik PO3▪ BAA in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1▪ BAA in Bachelor Medientechnologie PO3▪ BAA in Bachelor Medientechnologie PO4▪ BAA in Bachelor Technische Informatik PO3▪ BAA in Bachelor Informatik und Systems-Engineering PO1
Besonderheiten und Hinweise	Siehe auch Prüfungsordnung §24ff. Kontaktieren Sie frühzeitig einen Professor der Fakultät für die Erstbetreuung der Abschlussarbeit.
Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16

6.4 BMO - Bildgebende Verfahren der Optometrie

Modulkürzel	BMO
Modulbezeichnung	Bildgebende Verfahren der Optometrie
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	BVM - Bildgebende Verfahren in der Medizin
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME
Learning Outcome(s)	<p>Die Studierenden beherrschen Grundlagen optischer Prozesse für Anwendungen in den Life Sciences (Biologie, Medizin), indem sie biologische Wechselwirkungsprozesse anhand physikalischer und technischer Grundlagen analysieren und klassifizieren, um geeignete diagnostische oder therapeutische Verfahren für verschiedene Einsatzgebiete zielgerichtet auswählen zu können.</p>
Modulinhalte	<p>Vorlesung / Übungen</p> <p>Übersicht über bildgebende Verfahren (Ultraschallbildgebung, Röntgenprojektionsverfahren / Computertomographie, Kernspintomographie, Positron-Emissions-Tomographie, Optische (Kohärenz) Tomographie, Hybrid-Verfahren aus optischen und akustischen Methoden, Scheimpflug-Bildgebung) Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie (Absorption, Emission, Streuung, Reflexion, Brechungsindex, Ionisation) Anwendungsbereiche und Grenzen einzelner Methoden (Auflösung, Bildgebungs-/Eindringtiefe, Bildrekonstruktionsalgorithmen)</p> <p>Auswahl des geeigneten Verfahrens durch Analyse der Vor- und Nachteile Übertragung der Verfahren auf industrielle Bereiche (Qualitätssicherung, Materialprüfung) gesellschaftliche und ethische Grundwerte anwenden Finden sinnvoller Systemgrenzen durch Abstrahieren der wesentlichen Aspekte eines fachlichen Problems</p>
Seminar	<p>Präsentation einer aktuellen Veröffentlichung einer englischsprachigen Fachzeitschrift</p> <p>Beschaffung geeigneter Literatur/Information Einarbeitung in neues technisches Fachgebiet Nutzung englischer Fachliteratur Auswertung vorliegender Literatur Informationen auf Relevanz überprüfen Wesentliche Informationen herausfiltern und zielgruppenadäquat aufbereiten</p>
Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorlesung / Übungen ■ Seminar
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden \pm 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen Physik: Wellenausbreitung, Akustik, Thermodynamik
Lasertechnik: Lasertypen, Kohärenzlänge, Strahlformung
Licht-Materie-Wechselwirkung: Absorption, Streuung, Brechungsindex
Detektionsmethoden elektromagnetischer Strahlung, Simulationsmöglichkeiten zur Lichtausbreitung
Mathematik: Integralrechnung, Fouriertransformation

Zwingende Voraussetzungen

- Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Vorlesung / Übungen
- Seminar erfordert Anwesenheit im Umfang von: 5 Termine
- Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Seminar

Empfohlene Literatur

- Dössel - Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer
- Kaschke, Donnerhacke, Rill – Optical Devices in Ophthalmology and Optometrie

Enthalten in Wahlbereich

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen

- BMO in Bachelor Elektrotechnik PO3
- BMO in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 19.7.2025, 14:32:16

6.5 BWR - Betriebswirtschaft und Recht

Modulkürzel	BWR
Modulbezeichnung	Betriebswirtschaft und Recht
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	BWR - Betriebswirtschaft und Recht
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Kreiser/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Dr. Diana Pülpichhuysen/Lehrbeauftragte

Learning Outcome(s)

1. Fachkompetenzen (lernergebnisorientiert)

- Die Studierenden können eine eigene Business Idee generieren, mit Hilfe von Business Modelling entwickeln und validieren.
- Sie kennen die zentralen Inhaltsfelder der BWL und deren Bedeutung für Entre- und Intrapreneure.
- Sie wissen, was notwendig ist, um ein Unternehmen funktionsfähig aufzubauen und Ziel- und zukunftsorientiert zu betreiben.
- Sie kennen die für Unternehmensgründungen relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen und können darauf aufbauend passende Entscheidungen treffen.
- Sie sind damit grundsätzlich in der Lage, betriebswirtschaftliche Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu entwickeln und (theoretisch) auszuführen.

2. Fachübergreifende Kompetenzen

: Die Studierenden können im Team projektartig vorgegebene Ziele erreichen. Sie wenden hierzu erlerntes, theoretisches Wissen auf ein Praxisbeispiel an (Transferkompetenz). Sie können:

- die notwendige Literatur recherchieren, lesen und verstehen
- mit anderen Menschen zusammenzuarbeiten und gemeinsam Ziele erreichen,
- ein komplexes Arbeitsergebnis vor Publikum präsentieren sowie
- sich selbst reflektieren und Leistungen anderer bewerten.

Die Studierenden verfügen somit über

- methodisches Grundlagenwissen der Disziplinen BWL, Recht und Entrepreneurship,
- Selbst-, Sozial und Reflexionskompetenz,
- Präsentations- und Diskussionsfähigkeit.

Modulinhalte**Projekt**

Anhand einer fiktiven Unternehmensgründung (Business Modelling) erlangen die Studierenden anwendungsbezogen die relevanten Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Disziplinen BWL, Recht und Entrepreneurship.

Vorlesung

1. Business Ideation
2. Business Modelling (durchgehend)
3. Marktanalyse, Kundengruppenanalyse, Stakeholderanalyse
4. betriebliche Leitungsprozesse
5. Rechtliche Rahmenbedingungen, Steuern
6. Kostenrechnung, Preiskalkulation
7. Externes Rechnungswesen
8. Business Model Evaluierung (SWOT-Analyse)

Weitere, spezielle Unterrichtseinheiten zu:

1. Selbst- und Teammanagement
2. Präsentationstechnik
3. Experience Report eines Unternehmers/einer Unternehmerin

Lehr- und Lernmethoden

- Projekt
- Vorlesung

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 34 Stunden \cong 3 SWS

Selbststudium 116 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen**Zwingende Voraussetzungen**

Empfohlene Literatur

- Hölter, E. (2018): Betriebswirtschaft für Studium, Schule und Beruf. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

Enthalten in Wahlbereich

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen

- BWR in Bachelor Elektrotechnik PO3
- BWR in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1
- BWR in Bachelor Medientechnologie PO3
- BWR in Bachelor Medientechnologie PO4
- BWR in Bachelor Technische Informatik PO3
- BWR in Bachelor Informatik und Systems-Engineering PO1

Perma-Links zur Organisation [llu](#)

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 19.7.2025, 14:32:16

6.6 EPR - Erstsemesterprojekt

Modulkürzel	EPR
Modulbezeichnung	Erstsemesterprojekt
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	EPR - Erstsemesterprojekt
ECTS credits	2
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME ▪ Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was: Die Studierenden können Verantwortung für sich und ihr Team übernehmen, da sie die Sozialisierung in einer Lerngruppe durchlebt haben. Die Studierenden können Projekte mit abstrakten Zielvorgaben und Arbeitsteilig zu bewältigendem Projektumfang im Team realisieren. Dazu können sie Aufgabe strukturieren, Teilziele und Schnittstellen definieren, Lösungskonzepte arbeitsteilig entwickeln, umsetzen, prüfen, optimieren und dokumentieren, Teillösungen integrieren, Produktprototypen gemeinsam bewerten und optimieren, zielorientiert und respektvoll kommunizieren verbindliche Absprachen treffen und einhalten. Die Studierenden können durch Selbstreflexion ihren eigenen Leistungsstand korrekt einschätzen und durch Selbständiges, zielgerichtetes Lernen Kompetenzlücken verkleinern und schließen. Die Studierenden haben die Einrichtungen der Fakultät kennengelernt und sind im Studium angekommen. Sie können nun Lern- und Arbeitsstrategien entwickeln, bewerten und anwenden. Sie können unter Laborbedingungen arbeiten und können erkennen, wann Ingenieurmäßig, d.h. in geplante Arbeitsweise, vorgegangen wird und wann unstrukturiert, ineffizient gearbeitet wird. Womit: indem sie die Anleitungen, die Sie über die Projektleiter*innen, den Masterstudenten*innen aus dem gekoppelten Modul PLET, bekommen, verstehen und anwenden. Indem sie durch eigenständige Recherchen ihre Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erweitern. Indem sie durch Selbstreflexion der eigenen, bereits vorhandenen Kompetenzen, Stärken und Schwächen erkennen, bewerten und die Schwächen abbauen. Indem sie von den Projektleiter*innen unterstützt ein funktionsfähiges Team bilden, mit dem sie innerhalb der 2 wöchigen Projektphase ein herausforderndes Kreativ-Projekt realisieren. Wozu: um später ihre eigenen Kompetenzen besser einschätzen zu können. Um festzustellen, wie man durch Recherche, Einarbeitung und iteratives Verbessern ein zu Beginn unlösbar erscheinendes Projekt in begrenzter Zeit realisieren kann. Um diese Erkenntnisse und gewonnen Kompetenzen auf ihr eigenes Projekt, das Bachelorstudium, erfolgreich anzuwenden. Um direkt zu Beginn eine teamfähige Lerngruppe zu finden oder zu bilden, damit sie erfolgreich ihr Studium absolvieren.

Modulinhalte

Projekt

Verantwortung für sich und ihr Team übernehmen;
 Projekte mit abstrakten Zielvorgaben und Arbeitsteilig zu bewältigendem Projektumfang im Team realisieren.
 Aufgabe strukturieren, Teilziele und Schnittstellen definieren, Lösungskonzepte arbeitsteilig entwickeln, umsetzen, prüfen, optimieren und dokumentieren, Teillösungen integrieren, Produktprototypen gemeinsam bewerten und optimieren, zielorientiert und respektvoll kommunizieren, verbindliche Absprachen treffen und einhalten.
 Durch Selbstreflexion ihren eigenen Leistungsstand korrekt einschätzen und durch selbständiges, zielgerichtetes Lernen Kompetenzlücken verkleinern und schließen.
 Sie können nun Lern- und Arbeitsstrategien entwickeln, bewerten und anwenden.
 Sie können unter Laborbedingungen arbeiten und können erkennen, wann Ingenieurmässig, d.h. in geplanter Arbeitsweise, vorgegangen wird und wann unstrukturiert, ineffizient gearbeitet wird.

erste Programmierkenntnisse und Kenntnisse zu einem der vier Themen: Generator, Labyrinth Roboter, Ferngesteuerter Roboter oder automatisch nachführendes Teleskop
 Die Studierenden haben die Einrichtungen der Fakultät kennengelernt und sind im Studium angekommen.

Lehr- und Lernmethoden	Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	60 Stunden
Präsenzzeit	12 Stunden \cong 1 SWS
Selbststudium	48 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an Elektrotechnik, Interesse an Automatisierung, Energietechnik, Nachrichtentechnik oder Optische Technologien
Zwingende Voraussetzungen	Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 8 von 10 Projekttagen
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informationen zum μController auf www.aduino.cc

Enthalten in Wahlbereich

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EPR in Bachelor Elektrotechnik PO3 ▪ EPR in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1
--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16
------------------------------	---------------------

6.7 KL - CAD-Konstruktion für die Optometrie

Modulkürzel	KL
Modulbezeichnung	CAD-Konstruktion für die Optometrie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	KL - Konstruktionslehre und 3D-CAD
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was: Die Studierenden können mechanische Bauteile und Systeme, z.B. zur Fassung und zur Justage von optische Bauteilen, selbst konstruieren, analysieren, vergleichen und beurteilen,

Womit: indem sie sich in ein 3D-Konstruktionsprogramm einarbeiten mit Hilfe der Übungen und dabei das Fachwissen über technische Zeichnungen aus der Vorlesung verwenden. Indem Sie das Fachwissen über Projektplanung aus der Vorlesung in ihrem eigenen Projekt verwenden und in eigenen Vorträgen, die in der Projektarbeit erarbeiteten mechanischen Konstruktionslösungen und ihre Projektplanung präsentieren. Indem sie die Inhalt der Vorlesung, eigene Recherchen und Ergebnisse der Projektbesprechungen zur Realisierung eines Projektes verwenden,

Wozu: um später in Entwicklungsabteilungen, z.B. der Optischen Industrie oder anderer Industrien, eigene 3D Konstruktionen erstellen zu können und vor allem, um mechanische Konstruktionen von Maschinenbau Ingenieuren zu verstehen und deren technische Zeichnungen korrekt lesen zu können, da interdisziplinäre Zusammenarbeit nur möglich ist, wenn man die spezifischen Vokabeln der anderen Disziplinen kennt. Um später 3D-Konstruktionen für verschiedenste Systeme hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften beurteilen zu können. Um erarbeitete oder bewertete Konstruktions- Lösungen fachlich korrekt zu präsentieren.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

- Grundfertigkeiten des Technischen Zeichnens
 - Aufbau der technische Zeichung
 - Ansichten
 - Normung
 - Bemaßung
 - Schnittdarstellungen
 - Gewindedarstellung
 - Oberflächenangaben
 - Form- und Lage Toleranzen
 - Fertigungsgerechtes Gestalten und Bemaßen
- Dreidimensionale Konstruktion mit einen 3D CAD Programm
 - Skizzieren
 - Arbeitselemente verwenden
 - 3D-Elemente erzeugen
 - Baugruppen zusammenstellen
 - Detailzeichnungen mit Bemaßung
- Konstruktionselemente der Feinmechanik
- Material- und Werkstoffkunde
- Oberflächenveredelung
- Fertigungsverfahren
 - Drehen,
 - Fräsen etc.
- Belastungs- und Festigkeitsanalyse
- beurteilen der Realisierbarkeit der Konstruktion

Projekt

- technisches Zeichnen
- 3D Geometriemodell mittels CAD-Programm erstellen
- Konstruktion fertigungstechnisch überprüfen und bewerten
- Festigkeitssimulation auf Plausibilität überprüfen und bewerten
- Zusammenhänge erkennen und verstehen
- analysieren einer konstruktiven Aufgabe
- konzipieren eines Lösungsansatzes für die konstruktive Aufgabe unter Berücksichtigung der Konstruktionsmöglichkeiten und des Zeitkontingentes
- Präsentation einer Projektskizze
 - Aufgabenstellung beschreiben
 - Lösungsansatz darlegen
- Abschluss-Präsentation mit Darlegung des realisierten Lösungsansatzes
 - Aufgabenstellung beschreiben
 - Lösungsansatz darlegen
 - Ergebnisse übersichtlich aufbereitet darstellen
 - Ergebnisse technisch wissenschaftliche diskutieren
- naturwissenschaftlich / technische Gesetzmäßigkeiten anwenden
 - Strahlengänge berechnen und zeichnen
 - Fehlereinflüsse abschätzen

- Tauglichkeit der Konstruktion, des Aufbaus überprüfen
- Komplexe technische Aufgaben im Team bearbeiten
 - Organisieren in Teilaufgaben
 - Messergebnisse diskutieren
 - gegenseitig sinnvoll ergänzen

Lehr- und Lernmethoden ▪ Vorlesung / Übungen
 ▪ Projekt

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 45 Stunden \pm 4 SWS

Selbststudium 105 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen Mathematik
 elementare Geometrie
 dreidimensionales räumliches Vorstellungsvermögen

Zwingende Voraussetzungen ▪ Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Präsentationstermine
 ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Projekt

Empfohlene Literatur ▪ Hoischen, Technisches Zeichnen, Cornelsen
 ▪ Krause Werner, Grundlagen der Konstruktion, Hanser
 ▪ Decker Karl Heinz, Maschinenelemente, Funktion, Gestaltung und Berechnung, Hanser
 ▪ Steinhilper, Röper, Maschinen- und Konstruktionselemente 1 und 2, Springer
 ▪ Naumann, Schröder, Bauelemente der Optik, Hanser Verlag

Enthalten in Wahlbereich WM - Wahlmodul

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen ▪ KL in Bachelor Elektrotechnik PO3
 ▪ KL in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 19.7.2025, 14:32:16

6.8 KOLL - Kolloquium zur Bachelorarbeit

Modulkürzel	KOLL
Modulbezeichnung	Kolloquium zur Bachelorarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	BAKOLL - Kolloquium
ECTS credits	3
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	7
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Technische Informatik / Informatik und Systems-Engineering
Dozierende*r	verschiedene Dozenten*innen / diverse lecturers
Learning Outcome(s)	
<p>WAS: Fachliche und außerfachliche Bezüge der eigenen Arbeit darstellen, bewerten und begründen.</p> <p>WOMIT: Präsentationstechniken (schriftlich als auch mündlich) sowie kritische Reflexion der eigenen Arbeitsergebnisse</p> <p>WOZU: Um eigene Lösungswege und gewonnene Erkenntnisse vor Fachpublikum darstellen, bewerten und diskutieren zu können.</p> <p>WAS: Eigene Arbeitsweise und Ergebnisse präsentieren.</p> <p>WOMIT: Präsentationstechniken (schriftlich als auch mündlich) sowie sowie kritische Reflexion der eigenen Arbeitsweise.</p> <p>WOZU: Um eigene Lösungswege und gewonnene Erkenntnisse vor Fachpublikum darstellen, bewerten und diskutieren zu können.</p>	
Modulinhalte	
Kolloquium	
<p>Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studentin oder der Student befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, fachübergreifende Zusammenhänge und außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen</p>	
Lehr- und Lernmethoden	Kolloquium
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	90 Stunden
Präsenzzeit	0 Stunden \triangleq 0 SWS
Selbststudium	90 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	

Zwingende Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">▪ Modul BAA: Die Bachelorarbeit muss abgeschlossen sein, damit sie im Kolloquium ganzheitlich und abschließend präsentiert werden kann.▪ Siehe Prüfungsordnung §29, Abs. 2
----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Empfohlene Literatur

Enthalten in Wahlbereich

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	<ul style="list-style-type: none">▪ KOLL in Bachelor Elektrotechnik PO3▪ KOLL in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1▪ KOLL in Bachelor Medientechnologie PO3▪ KOLL in Bachelor Medientechnologie PO4▪ KOLL in Bachelor Technische Informatik PO3▪ KOLL in Bachelor Informatik und Systems-Engineering PO1
--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Besonderheiten und Hinweise	Siehe auch Prüfungsordnung §29.
------------------------------------	---------------------------------

Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16
------------------------------	---------------------

6.9 KOP - Kinderoptometrie

Modulkürzel	KOP
Modulbezeichnung	Kinderoptometrie
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	KOP - Kinderoptometrie
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Learning Outcome(s)	
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Entwicklungsphysiologie von Kindern und Jugendlichen sowie monokulare und binokulare Sehstörungen bei Kindern und beherrschen die Mess- und Prüfmethode zur Überprüfung von visuellen Defiziten bei Kindern,</p> <p>Indem sie in Fallbeispielen in der Anamnese angegebene Daten beurteilen, selbständig geeignete Testmethoden auswählen und Entscheidungen über das weitere Vorgehen treffen,</p> <p>um sinnvolle optische Versorgungen und Therapiepläne bei Kindern mit visuellen Defiziten zu erstellen und die Eltern nach erstelltem Therapieplan zu coachen.</p>	
Modulinhalte	
Vorlesung	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Körperliche und seelische Entwicklung des Kindes von der Geburt bis zum Erwachsenenalters ▪ Entwicklung des Sehens unter Berücksichtigung kritischer Phasen ▪ Entwicklungsstörungen des Sehens ▪ Anamnese bei Kindern und Jugendlichen ▪ Untersuchungs- und Screening-Methoden bei Kindern und Jugendlichen ▪ Erfassung der visuellen Störung bei Kindern mit anschließender Planung der Therapie ▪ Compliance Management der Kinder und der Eltern 	
Praktikum	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung von Untersuchungs- und Screening-Verfahren bei Kindern ▪ Verfahren des Sehtrainings bei Kindern und Jugendlichen ▪ Auswahl und Anpassung von optischen Korrektionsmitteln bei Kindern und Jugendlichen 	
Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden \pm 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden

**Empfohlene
Voraussetzungen**

**Zwingende
Voraussetzungen**

Empfohlene Literatur

**Enthalten in
Wahlbereich**

**Verwendung des
Moduls in
weiteren Studiengängen**

**Besonderheiten und
Hinweise**

Letzte Aktualisierung 1.9.2025, 19:38:18

6.10 LB - Licht- und Beleuchtungstechnik ergonomischer Arbeitsplätze

Modulkürzel	LB
Modulbezeichnung	Licht- und Beleuchtungstechnik ergonomischer Arbeitsplätze
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	LB - Licht- und Beleuchtungstechnik
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME
Learning Outcome(s)	
<p>Kompetenz zum Aufbau, zur Analyse und zur Optimierung einer Lichtplanung im Bereich der Arbeitsplatzbeleuchtung unter Zuhilfenahme von Simulationssoftware.</p> <p>Kompetenz zur Vermessung und Qualifizierung von Lichtquellen in arbeitsteiliger Teamarbeit.</p> <p>Kompetenz zum Erwerb vertiefter Fertigkeiten in der Lichtmesstechnik durch eigenständiges Aufarbeiten des theoretischen Hintergrunds von Messanordnungen.</p>	
Modulinhalte	
Vorlesung / Übungen	
<p>Strahlungsphysikalische und geometrische Grundlagen Photometrische, farbmétrische und physiologische Grundlagen Grundbegriffe der Lichterzeugung und Lichtmessung Grundlagen der Lichtplanung Bedeutung von Simulationssoftware im Rahmen der Licht- und Beleuchtungstechnik</p> <p>Verwendung von Lichtplanungssoftware für die/den: Berechnung lichttechnischer Größen von ausgewählten Quellen und Empfängern Aufbau beleuchtungstechnischer Konfigurationen Analyse beleuchtungstechnischer Konfigurationen Optimierung beleuchtungstechnischer Konfigurationen Durchführung einer Lichtplanung im Bereich der Allgemeinbeleuchtung</p>	
Praktikum	
<p>Erarbeitung des Verständnisses verschiedener lichttechnischer Größen und deren Bedeutung für die Allgemeinbeleuchtung anhand von Versuchen. Dabei werden reale Lichtquellen in Teamarbeit vermessen.</p> <p>Erstellung von Datenblättern für Lampen und / oder Leuchten auf der Grundlage zuvor durchgeführter Messungen entsprechender lichttechnischer Kenngrößen.</p>	
Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden \cong 4 SWS

Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Geometrische Optik Grundlagen in Mathematik und Physik
Zwingende Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Termine▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none">▪ R. Baer, M. Barfuss, D. Seifert: Beleuchtungstechnik: Grundlagen, 4. Auflage, Huss-Medien, 2016▪ H.-J. Hentschel: Licht und Beleuchtung, 5. Auflage, Hüthig Jehle Rehm, 2001▪ H. R. Ris: Beleuchtungstechnik für Praktiker, 6. Auflage, VDE Verlag, 2019▪ B. Schröder, H. Treiber: Technische Optik, 11. Auflage, Vogel Communications Group, 2014
Enthalten in Wahlbereich	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	<ul style="list-style-type: none">▪ LB in Bachelor Elektrotechnik PO3▪ LB in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	4.9.2025, 13:40:15

6.11 LMK - Mikroskopieverfahren

Modulkürzel	LMK
Modulbezeichnung	Mikroskopieverfahren
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	LMK - Lichtmikroskopie
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was:

Das Modul vermittelt Kompetenzen zur Konzeptionierung (K.5, K.11), Auslegung (K.5, K.11), Analyse (K.2, K.3, K.4, K.11) und Überprüfung (K.11) von Mikroskopen, insbesondere Lichtmikroskopen, sowie interferometrischen Mess-Systemen (auch OCT) unter besonderer Berücksichtigung der zugrunde liegenden physikalischen Wirkprinzipien. Diese Wirkprinzipien werden letztlich nur exemplarisch an Mikroskopen diskutiert und sind in viele Bereiche der technischen Optik und Augenoptik übertragbar.

Vorlesungsbegleitend findet ein projektnahes (K.18) Praktikum statt. Sprachliche Kompetenzen (K.20) zur präzisen Darstellung technisch komplexer Zusammenhänge werden durch verpflichtende schriftliche Vorbereitung und Ausarbeitung geschult. Die durchzuführende Fehleranalyse und -diskussion sowie Spiegelung an erwartbaren Ergebnissen, vermittelt Bewertungskompetenzen (K.13).

Feste Zeitvorgaben und Termine für Vorbereitung (K.18), Ausarbeitung, Protokoll-Abgabe und ggf. Überarbeitung befördern die Entscheidungsfähigkeit (K.16) und vor allem die Selbstorganisation (K.19).

Womit:

Der Dozent vermittelt neben Wissen und Fertigkeiten in einer Vorlesung mit integrierten kurzen Übungsteilen die Kompetenz, verschiedene Eigenschaften von Licht (Amplitude, Phase, Polarisation, Wellenlänge, Kohärenz) so zu nutzen, dass verschiedene Kontrastierungsverfahren in bildgebenden Systemen unter Ausnutzung eben dieser Eigenschaften ermöglicht werden. Durch die Diskussion der zu Grunde liegenden physikalischen Wirkprinzipien wird die Transferleistung von der Mikroskopie in andere Bereich der technischen Optik sowie der Augenoptik ermöglicht. Weiterhin wird ein Praktikum durchgeführt, welches projektartigen Charakter hat: Neben einer schriftlichen Vorbereitung sind Mikroskope selber aus Komponenten aufzubauen, zu justieren und mit diesen bildgebende und auch messtechnische Aufgaben durchzuführen. Zu jedem Versuch ist eine schriftliche Ausarbeitung erforderlich.

Wozu:

Kompetenzen im Verständnis, des Entwurfes, der Entwicklung, der Analyse und der Überprüfung von optisch bildgebenden und messtechnischen Systemen sind essentiell für viele Personen, die im Bereich der Photonik tätig sein wollen. Im Bereich der Augenoptik ist die vergrößernde Bildgebung am Auge von besonderer Bedeutung. Hier ist insbesondere die Optische Kohärenz Tomographie zu nennen. Die Veranstaltung ist aufgrund Ihres MINT Ansatzes dem Handlungsfeld HF.1 zuzuordnen. Durch die Anwendung der Prinzipien und Verfahren im Bereich der Augenoptik wird aber das HF.3 berührt.

Modulinhalte**Vorlesung**

- Schärfentiefe
 - geometrisch-optische, gegenstandsseitig
 - Nah- und Fernpunkt
 - hyperfokale Distanz
 - wellenoptische, bildseitig
- Amplituden- und Phasenobjekte
 - Lambert-Beersches Gesetz
 - Optische Dichte
 - Phase, Brechzahl und optischer Weg
 - Abbe'sche Theorie der Bildentstehung
 - Relative Phasenlage der Beugungsordnungen
 - bei Amplitudenobjekten
 - bei Phasenobjekten
- Phasenmikroskop
 - mit Phasenplättchen
 - Lage und Größe der nullten Beugungsordnung
 - räumliche Kohärenz
 - Beugungsartefakte
 - nach Zernike
 - Lage und Größe der nullten Beugungsordnung
 - räumliche Inkohärenz
 - Babinet'sches Prinzip
 - Beugungsartefakte
 - Kontrastfunktion
 - Dämpfung im Phasenring
- Kohärenz
 - Sichtbarkeit von Interferenz
 - zeitliche Kohärenz
 - Länge von Wellenpaketen
 - spektrale Zusammensetzung von Wellenpaketen
 - Zeitversatz beim Eintreffen von Amplituden-geteilten Wellenpaketen
 - zeitlicher schneller Wechsel von Interferenzmustern
 - Kohärenzzeit
 - räumliche Kohärenz
 - ortsgeteilte Wellenpakete
 - Phasenverschiebung zwischen ortsgeteilten Wellenpaketen in Abhängigkeit von
 - der Quellpunktlage
 - räumliche Überlagerung von Interferenzmustern
 - räumliche Kohärenzlänge
- Interferometer
 - Michelson
 - Kompensationsplatte
 - zweites Interferenzbild
 - Mach-Zehnder
 - Phasensprünge bei Reflexion
 - Komplementarität der Interferenzbilder
 - Kontrast bei ungleicher Teilung
 - Eindeutigkeit von Interferenzmustern
 - Weißlichtinterferometer
 - Interferenzfarben und Kontrastfunktion
- Interferenzmikroskop
 - nach Linnik
 - abgegliche Objektiv
 - nach Michelson
 - Objektiv mit großem Arbeitsabstand
 - nach Mirau

- Schwarzschild Optiken
- Differentieller Interferenzkontrast
 - Doppelbrechung
 - Modifikation des Huygen'schen Prinzips
 - Indikatrix
 - Wollaston-, Nomarski- und Smith Prismen
 - Aufspaltung unter der Auflösungsgrenze
 - Interferenzfarben
 - Basisgangunterschied und Lambda Platte
 - Kohärenzbedingungen im DIC
 - zeitlich
 - räumlich
 - Polarisation
- Transmissions-Interferenzmikroskope
 - Leitz'sches Mach-Zehnder Interferenzmikroskop
 - Interphako Mikroskop
- Schärfentiefen berechnen
- optische Dichten, Dynamik von Bildern und Absorptionskoeffizienten ineinander umrechnen
- Phasensprünge an Grenzflächen bestimmen
- Lage und Größen von Phasenringen und Ringblenden in Zernike Phasenmikroskopen berechnen
- Stärke von Beugungsordnungen berechnen und daraus Kontraste ermitteln
- zeitliche Kohärenz aus spektraler Bandbreite in Wellenlängen und Frequenzen abschätzen
- räumliche Kohärenz aus Quellgröße und Entfernung abschätzen
- Strahlengänge von den verschiedenen Interferenzmikroskopen zeichnen und erläutern
- Bei den verschiedenen Interferenzmikroskopen die Kohärenzanforderungen berechnen
- Aus Interferogrammen Geometrien berechnen
- Farben bei Weißlichtinterferenz vorhersagen
- Konstruktionsprinzipien verschiedener Mikroskope erläutern und miteinander vergleichen

Praktikum

- Köhlersche Beleuchtung einstellen
- Längen- und Winkelabgleich in Interferometern durchführen
- Objekte für die Mikroskopie präparieren
- Mikroskope aufbauen und justieren und bedienen, insbesondere
 - Hellfeld
 - Dunkelfeld
 - Auflicht
 - Durchlicht
 - Zernike Phasenkontrast
 - Linnik Interferenzkontrast
 - Differentieller Interferenzkontrast
- bei gegebenem Objekt geeignetes Mikroskopisches Verfahren auswählen
- Optische Artefakte sicher erkennen und von Bildstrukturen unterscheiden
- Bildqualität beurteilen
- Quantitative Analysen mit Mikroskopen durchführen, insbesondere
 - Längen
 - Höhen
 - Oberflächentopografien
- an einem Bild erkennen, welches mikroskopische Verfahren benutzt wurde
- Wissenschaftlichen Bericht verfassen
 - Aufgabenbestellung beschreiben
 - Lösungsansatz darstellen
 - Versuchsaufbau erläutern
 - Verarbeitung der Messdaten darlegen
 - Fehlerrechnung durchführen
 - Ergebnis präsentieren und kritisch diskutieren

Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none">▪ Vorlesung▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden \cong 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">▪ Mathematik<ul style="list-style-type: none">▪ Vektorrechnung▪ komplexe Zahlen▪ Physik / Optik<ul style="list-style-type: none">▪ geometrische Optik▪ Wellenoptik
Zwingende Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 5 Labortermine▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none">▪ Bayer, Riesenberg, Handbuch der Mikroskopie, VEB Verlag
Enthalten in Wahlbereich	WM - Wahlmodul
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	<ul style="list-style-type: none">▪ LMK in Bachelor Elektrotechnik PO3▪ LMK in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16

6.12 LMW - Licht-Materie-Wechselwirkung

Modulkürzel	LMW
Modulbezeichnung	Licht-Materie-Wechselwirkung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	LMW - Licht-Materie-Wechselwirkung
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Die Studierenden können den wechselseitigen Einfluss von Licht und Materialeigenschaften analysieren und die Auswirkungen auf die Lichtausbreitung bei niedrigen Intensitäten beschreiben, indem sie die Zusammenhänge mathematisch und physikalisch analysieren und in einfachen technischen Anwendungen theoretisch darstellen, damit sie in Folgelehrveranstaltungen und dem Berufsalltag anwendungsspezifische Komponenten und Verfahren der optischen Technologien für messtechnische und materialbearbeitende Systeme auswählen können.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

Ausbreitung elektromagnetischer Wellen:

- Lorentz-Oszillator
- Permeabilität

Wechselwirkungsprozesse von Licht und Materie:

- (komplexer) Brechungsindex
- Absorption
- Streuung
- Lumineszenz

Erzeugung polarisierter Strahlung

Doppelbrechung

- Polarisation
- Phasenplatten

Energieniveaus:

- Linienspektren
- Fluoreszenz / Phosphoreszenz
- Bändermodelle

Detektion elektromagnetischer Strahlung:

- Halbleiterdetektoren
- Messsysteme räumlicher Verteilungen

Lichtinduzierte Materialbearbeitungsprozesse:

- Lithographie
- Ablation

Photonische Kristalle

Analogien bekannter physikalischer Prozesse erkennen und übertragen (angeregter, gedämpfter Oszillator -> Lorentz-Oszillator)
 Idealisierte Systeme auf reale Systeme übertragen und das qualitative Verhalten ableiten
 Zusammenhänge von Größen (Absorption / Brechungsindex) beschreiben und erklären, sowie auf reale Materialien übertragen
 Technische Anwendungen und Fragestellungen analysieren, in Einzelprozesse zerlegen und über bekannte Licht-Materie-Wechselwirkungsprozesse lösen

Übungen / Praktikum

Lehr- und Lernmethoden ▪ Vorlesung / Übungen
 ▪ Übungen / Praktikum

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 57 Stunden \pm 5 SWS

Selbststudium 93 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen

Physik:
Wellenausbreitung, Schwingungen, Brechungsindex

Materialkunde:
elektrische Materialeigenschaften (Permeabilität, Bandlücke)
elektrischer Dipol

Mathematik:
Lineare Algebra (Vektor- / Matrizenrechnung)

Optik:
radiometrische und fotometrische Größen, geometrische Optik, Wellenoptik

Zwingende Voraussetzungen

Empfohlene Literatur

- Pedrotti - Optik für Ingenieure, Springer
- Saleh, Teich - Grundlagen der Photonik, Wiley-VCH

Enthalten in Wahlbereich

WM - Wahlmodul

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen

- LMW in Bachelor Elektrotechnik PO3
- LMW in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 19.7.2025, 14:32:16

6.13 LT - Lasertechnik

Modulkürzel	LT
Modulbezeichnung	Lasertechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	LT - Lasertechnik
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was:

Das Modul vermittelt Kompetenzen zur Konzeptionierung (K.5, K.11), Auslegung (K.5, K.11), Analyse (K.2, K.3, K.4, K.11) und Überprüfung (K.11) von Lasern und Lasersystemen für die Lasermaterialbearbeitung unter besonderer Berücksichtigung der zugrunde liegenden physikalischen Wirkprinzipien und betriebswirtschaftlicher Aspekte (K. 14).

Vorlesungsbegleitend findet ein projektnahes (K.18) Praktikum statt, wobei die Aufgaben in Zweier-Teams zu bearbeiten sind (K.15). Sprachliche Kompetenzen (K.20) zur präzisen Darstellung technisch komplexer Zusammenhänge werden durch verpflichtende schriftliche Vorbereitung und Ausarbeitung geschult. Die durchzuführende Fehleranalyse und -diskussion sowie Spiegelung an erwartbaren Ergebnissen, vermittelt Bewertungskompetenzen (K.13).

Feste Zeitvorgaben und Termine für Vorbereitung, Ausarbeitung, Protokoll-Abgabe und ggf. Überarbeitung befördern die Entscheidungsfähigkeit (K.16) und vor allem die Selbstorganisation (K.19).

Womit:

Der Dozent vermittelt neben Wissen und Fertigkeiten in einer Vorlesung mit integrierten kurzen Übungsteilen die Kompetenz, verschiedene Eigenschaften von Lasern, Laserlicht und der Laserlicht-Materiewechselwirkung auf physikalischen Zusammenhänge zurückführen zu können und deren wirtschaftliche Konsequenzen zu beurteilen. Weiterhin wird ein Praktikum durchgeführt, welches projektartigen Charakter hat: Neben einer schriftlichen Vorbereitung sind Laser selber aufzubauen und mit eigenen optischen Aufbauten zu charakterisieren. Zu jedem Versuch ist eine schriftliche Ausarbeitung erforderlich.

Wozu:

Kompetenzen im Verständnis, des Entwurfes, der Entwicklung, der Analyse, der Überprüfung und des Einsatzes von Lasersystemen sind essentiell für Personen, die im Bereich der Photonik tätig sein wollen. Für Optometristen betrifft dies das HF 1: Laser und Lasersystem sind in der Augenheilkunde weit verbreitet. Im Bereich der Netzhaut Operationen, der refraktiven Hornhaut Chirurgie, der Behandlung des grünen Stars, der Behandlung des grauen Stars und auch der Nach-Star Behandlung werden oft Laser eingesetzt. Laseranlagen sind wissenschaftlich, technisch komplexe und teure Investitionsgüter, deren Projektierung, Anschaffung und Betreuung typischerweise in qualifiziert zusammengesetzten Gruppen stattfindet.

Modulinhalte

Vorlesung

Lasertypen und deren Anwendungsbereiche

Gaslaser
CO₂ Laser
Excimer Laser
Argon-Ionen Laser
Farbstofflaser
Festkörperlaser
Diodenlaser
Optische Pumpe
Telekommunikation
Materialbearbeitung

Laserprinzip

Absorption, spontane Emission, induzierte Emission
Maxwell-Boltzmann Verteilung
Inversion
3- und 4-Niveau Systeme
Ratengleichungen

Transversale Moden

Fresnel-Zahl
Regime der geometrischen Optik, Fresnel-Beugung und Fraunhofer Beugung
Beugungsoperator, Eigenwerte und Eigenfunktionen
Laguerre-Gauß und Hermite-Gauß Moden
mathematische Beschreibung des Laguerre-Gauß Grundmodes
Transversal monomodige Laser

Axiale Moden

Resonator und stehende Wellen
Modenkamm und Verstärkungsbandbreite
Fabry-Perot Interferometer, Etalon
Frequenz-Bandbreite eines axialen Modes
Güte und Finesse
Axial monomodige Laser
zeitliche Kohärenz, Kohärenzlänge

Eigenschaften des Gaußschen Strahls

Vollständige Definition über einen einzigen Parameter: Strahlradius oder Rayleighlänge
Strahlqualität und Beugungsmaßzahl
Beugungsbegrenzung im Sinne der Unschärferelation

Ausbreitung des Gaußschen Strahls

Strahltransfermatrizen
ABCD-Gesetz
Rayleighlänge als Ort stärkster Phasenkrümmung
Art der - und Gründe für die - Abweichungen der Gaußpropagation von der
Propagation geometrisch-optischer Strahlen

Resonatordesign

g-Parameter
Stabilität von Resonatoren als Eigenwertproblem
Stabilitätsdiagramm
Stabilität und Modenvolumen

Falls die Zeit im Semester ausreicht:

Ultrakurzpuls laser
Lasermaterialien mit großer Verstärkungsbandbreite
Dispersionskompensation
Modenkopplung und Kerr-Effekt
Harte und weiche Aperturen als modenselektierende Verlustelemente
Startmechanismen für Modenkopplung
Größenordnungen der physikalischen Eckdaten von Ultrakurzpuls lasern
mittlere Leistung
Puls-Spitzenleistung
Intensität
Lichtdruck
Feldstärke
Energieübertrag an Elektronen
Licht-Materiewechselwirkung
Erwärmen und Aufschmelzen
Verdampfen und Sublimieren
Photodisruption
Elektron-Phonon Wechselwirkungszeit
Coulomb Explosion
Erzeugung von harter Röntgenstrahlung
Kalte Materialbearbeitung und deren Anwendungen

Laseraktive Materialien klassifizieren

Transversale Moden differenzieren und klassifizieren

Güte und Finesse eines Fabry-Perot Interferometers berechnen

Ausbreitung von Gaußstrahlen mit ABCD Gesetz berechnen

Stabilität eines Resonators berechnen

Optische Eckdaten eines Lasers berechnen

Für eine vorgegebene Applikation einen geeigneten Laser und ein geeignetes optisches System auswählen

Alle obige Kenntnisse sollen kein zusammenhangloses Wissen bilden, sondern durch ein tiefes Verständnis der folgenden Dinge miteinander verknüpft sein und Transferleistungen erlauben:

- Physik der Entstehung von Laserlicht und dessen physikalischen Eigenschaften
- Physik der Laserlicht-Material Wechselwirkung
- Beugungstheorie

Praktikum

- Laser aufbauen, justieren und zünden.

- Einen Aufbau zur Messung transversaler Moden errichten, transversale Moden messen und Strahlqualität sowie Beugungsmaßzahl berechnen

- Axiale Moden messen. Bestimmung des freien Spektralbereichs, der spektralen Breite einer Mode, der Verstärkungsbandbreite eines Lasers, dessen Kohärenzlänge

- Diodengepumpte Festkörperlaser aufbauen

- Einheit zur Frequenzverdopplung aufbauen und mit einem diodengepumpten Festkörperlaser in Betrieb nehmen

- Wissenschaftlichen Bericht verfassen

Aufgabenstellung beschreiben

Lösungsansatz darstellen

Versuchsaufbau erläutern
 Verarbeitung der Messdaten darlegen
 Fehlerrechnung durchführen
 Ergebnis präsentieren und kritisch diskutieren

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung
- Praktikum

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 34 Stunden \pm 3 SWS

Selbststudium 116 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen

Mthematik:
 Matrizenrechnung
 Differentialrechnung
 Integralrechnung

Physik / Optik:
 Grundkenntnisse geometrische Optik
 Grundkenntnisse Wellenoptik

Zwingende Voraussetzungen

- Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 4 Versuchstermine
- Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum

Empfohlene Literatur

- Eichler, Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen (Springer)
- Poprawe: Lasertechnik (Copy-Shop AC-UNI-COPY)
- Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmid: Optik für Ingenieure. Grundlagen (Springer)

Enthalten in Wahlbereich WM - Wahlmodul

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen

- LT in Bachelor Elektrotechnik PO3
- LT in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 19.7.2025, 14:32:16

6.14 MA1 - Mathematik

Modulkürzel	MA1
Modulbezeichnung	Mathematik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	MA1 - Mathematik 1
ECTS credits	10
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Heiko Knospe/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prof. Dr. Heiko Knospe/Professor Fakultät IME ▪ Prof. Dr. Hubert Randerath/Professor Fakultät IME ▪ Prof. Dr. Beate Rhein/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was: Das Modul vermittelt die grundlegenden Konzepte und Methoden der Mathematik, die in der Technik benötigt werden (K. 3). Die Abstraktion und mathematischen Formalisierung von Problemen soll erlernt und angewendet werden (K. 2). Die Studierenden lernen in der Mathematik die Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens kennen (K. 12).

Womit: Der Dozent/die Dozentin vermittelt Wissen und Basisfertigkeiten in der Vorlesung. In der Übung bearbeiten die Studierenden unter Anleitung Aufgaben. Die Übung wird durch Hausaufgaben und Online-Aufgaben (E-Learning) ergänzt. Zusätzlich findet ein Tutorium statt.

Wozu: Grundlegende Mathematik-Kenntnisse werden in mehreren Modulen des Studiengangs benötigt und sind anerkannter Teil der Basisausbildung. Mathematische Methoden sind essentiell zur Planung, Realisierung und Integration technischer Anwendungen (HF 1). Die Analyse und Bewertung von Anforderungen, Konzepten und Systemen erfordert häufig mathematische Methoden (HF 2).

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

Grundlagen

- Mengen, Zahlen, Summen, Produkte, Fakultät, Binomialkoeffizienten
- Reelle Zahlen, Anordnung, Intervalle, Betrag, Vollständigkeit
- Aussagenlogik
- Vollständige Induktion
- Abbildungen und ihre Eigenschaften
- Reelle Funktionen, Beschränktheit, Monotonie, Umkehrfunktion

Elementare Funktionen

- Polynome und rationale Funktionen
- Potenz-, Wurzel-, Exponential-, Logarithmusfunktionen
- Trigonometrische Funktionen

Folgen, Reihen und Stetigkeit

- Reelle Folgen und Grenzwerte
- Reihen und (optional) Konvergenzkriterien
- Potenzreihen und (optional) Konvergenzradius
- Grenzwerte von Funktionswerten
- Stetigkeit und Eigenschaften stetiger Funktionen
- Asymptoten

Differentialrechnung

- Differenzierbarkeit und Ableitung
- Ableitungsregeln
- Höhere Ableitungen
- Extremstellen und Kurvendiskussion
- Taylor-Polynom, Taylor-Reihe
- Newton-Verfahren
- Regel von de l'Hospital

Vektoren, Matrizen und lineare Gleichungssysteme

- Vektorrechnung im \mathbb{R}^n
- Skalarprodukt
- Vektorprodukt
- Geraden
- Ebenen
- Matrizen und ihre Rechenregeln
- Lineare Gleichungssysteme und Gaußscher Algorithmus
- Lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensystem und Basis
- Rang einer Matrix
- Quadratische Matrizen und invertierbare Matrizen
- Determinante
- Cramersche Regel (optional)

Komplexe Zahlen

- Normalform und Rechenregeln
- Polar- und Exponentialform
- Komplexe Folgen, Reihen, Funktionen, Potenzreihen, Eulersche Formel
- Potenzen und Wurzeln

Übungen / Praktikum

Online Mathematik Kurs OMB+ mit den Inhalten:

- Mengen, Zahlen, Bruchrechnung
- Wurzeln, Potenzen, Proportionalität
- Gleichungen in einer Unbekannten

Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorlesung / Übungen ■ Übungen / Praktikum
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	300 Stunden
Präsenzzeit	57 Stunden \pm 5 SWS
Selbststudium	243 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse Mathematik und Vorkurs oder Brückenkurs Mathematik, insbesondere: Zahlen, Bruchrechnen, Terme, Gleichungen, Funktionen, Geraden, quadratische Funktionen, Polynome, Nullstellen, rationale Funktionen, Wurzel-, Potenz, Exponential- und Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen, elementare Geometrie, Vektorrechnung, Geraden, Ebenen, Lösung von linearen Gleichungssystemen (mit zwei oder drei Variablen).
Zwingende Voraussetzungen	Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Übungen / Praktikum
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ P. Hartmann, Mathematik für Informatiker, Vieweg Verlag ▪ T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag ▪ T. Rießinger, Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag ▪ M. Knorrenschild, Mathematik für Ingenieure 1, Hanser Verlag ▪ W. Schäfer, G. Trippler, G. Engeln-Müllges (Hrg.), Kompaktkurs Ingenieurmathematik, Fachbuchverlag Leipzig ▪ L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2, Vieweg+Teubner Verlag ▪ G. Hoever, Höhere Mathematik kompakt, Springer Verlag ▪ O. Forster, Analysis 1, Vieweg Verlag ▪ C. Blatter, Analysis 1, Springer Verlag ▪ hm4mint.nrw, Online-Kurs Höhere Mathematik 1 ▪ M. Spivak, Calculus, Cambridge University Press ▪ G. Strang, Lineare Algebra, Springer Verlag ▪ H. Grauert, I. Lieb, Differential- und Integralrechnung I, Springer Verlag ▪ W. Walter, Analysis 1, Springer Verlag
Enthalten in Wahlbereich	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MA1 in Bachelor Elektrotechnik PO3 ▪ MA1 in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1 ▪ MA1 in Bachelor Medientechnologie PO3 ▪ MA1 in Bachelor Technische Informatik PO3 ▪ MA1 in Bachelor Informatik und Systems-Engineering PO1
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16

6.15 MSS - Medizinische Statistik und Studienplanung

Modulkürzel	MSS
Modulbezeichnung	Medizinische Statistik und Studienplanung
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	MSS - Medizinische Statistik und Studienplanung
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Learning Outcome(s)	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage relevante statistische Grundbegriffe wiederzugeben, mit empirischen Daten adäquat umzugehen, diese darzustellen und zu analysieren und Zusammenhänge zu erkennen und zu interpretieren,</p> <p>Indem sie anhand von Fallbeispielen die Methodiken und Begrifflichkeiten der Lehrveranstaltung umsetzen,</p> <p>um je nach Fragestellung geeignete statistische Methoden auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren sowie Publikationen unter statistischen Gesichtspunkten kritisch zu beurteilen</p>
Modulinhalte	
<i>Vorlesung / Übungen</i>	<p>Einführung und statistische Grundbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deskriptive Statistik (graphische Darstellungen und empirische Maßzahlen, Darstellung und Interpretation statistischer Ergebnisse) ▪ Wahrscheinlichkeitsrechnung (Zufall, axiomatischer Wahrscheinlichkeitsbegriff, bedingte Wahrscheinlichkeiten, unabhängige Ereignisse, Verteilungen) ▪ Induktive Statistik (Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, Signifikanztests, parametrische und nichtparametrische Tests, multiple Tests) ▪ Anwendungen (Diagnostische Tests, Referenzbereiche, Regressionsrechnung, Methodenvergleich, Fallzahlplanung, Fragebögen) ▪ Digitalisierte Auswertung von Messdaten Experimente und Studien mit Probanden ▪ Studiendesign ▪ Skalentypen, Erstellung von Fragebögen ▪ Gütekriterien von Test- und Messverfahren (GCP - good clinical practice) Typen wissenschaftlicher Studien ▪ Planung, Durchführung, Auswertung und Präsentation klinischer Studien ▪ Beurteilung wissenschaftlicher Studien
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung / Übungen
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden \pm 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Modul MA1: mathematische Grundlagen

**Zwingende
Voraussetzungen**

Empfohlene Literatur

**Enthalten in
Wahlbereich**

**Verwendung des
Moduls in
weiteren Studiengängen**

**Besonderheiten und
Hinweise**

Letzte Aktualisierung 28.8.2025, 15:45:44

6.16 NDQ - Nachhaltigkeit durch Qualität

Modulkürzel	NDQ
Modulbezeichnung	Nachhaltigkeit durch Qualität
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	NDQ - Nachhaltigkeit durch Qualität
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Ansgar Beuten/Lehrbeauftragter
Dozierende*r	Ansgar Beuten/Lehrbeauftragter

Learning Outcome(s)

- Die Studierenden kennen die verschiedenen Formen von Nachhaltigkeit (ökologisch, ökonomisch, sozial), können diese voneinander abgrenzen und im Kontext erläutern.
- Die Studierenden können für die verschiedenen Formen von Nachhaltigkeit Ziele definieren, Kennzahlen ableiten und Ansätze im Hinblick auf Nachhaltigkeit bewerten.
- Die Studierenden können Nachhaltigkeit zielgruppenspezifisch argumentieren und fachlich vertreten.
- Die Studierenden sind in der Lage das Mindset eines Gegenübers in Themen der Nachhaltigkeit positiv zu verändern.
- Die Studierenden können verschiedene Arten von Qualität benennen, erkennen, erklären und differenzieren.
- Die Studierenden können verschiedene Methoden des Qualitätsmanagements erkennen, erklären, differenzieren und anwenden.
- Die Studierenden kennen verschiedene Werkzeuge des Qualitätsmanagements und können diese erklären und anwenden.
- Die Studierenden sind in der Lage, Verbindung zwischen Nachhaltigkeit und Qualität herzustellen, Abhängigkeiten zu erkennen und zu analysieren. Die Studierenden können durch Anwenden der erlernten Methoden und Werkzeuge Nachhaltigkeit erzeugen und optimieren.

Modulinhalte

Vorlesung

- Die Studierenden kennen die verschiedenen Formen von Nachhaltigkeit (ökologisch, ökonomisch, sozial), können diese voneinander abgrenzen und im Kontext erläutern.
- Die Studierenden können für die verschiedenen Formen von Nachhaltigkeit Ziele definieren, Kennzahlen ableiten und Ansätze im Hinblick auf Nachhaltigkeit bewerten.
- Die Studierenden können Nachhaltigkeit zielgruppenspezifisch argumentieren und fachlich vertreten.
- Die Studierenden sind in der Lage das Mindset eines Gegenübers in Themen der Nachhaltigkeit positiv zu verändern.
- Die Studierenden können verschiedene Arten von Qualität benennen, erkennen, erklären und differenzieren.
- Die Studierenden können verschiedene Methoden des Qualitätsmanagements erkennen, erklären, differenzieren und anwenden.
- Die Studierenden kennen verschiedene Werkzeuge des Qualitätsmanagements und können diese erklären und anwenden.
- Die Studierenden sind in der Lage, Verbindung zwischen Nachhaltigkeit und Qualität herzustellen, Abhängigkeiten zu erkennen und zu analysieren. Die Studierenden können durch Anwenden der erlernten Methoden und Werkzeuge Nachhaltigkeit erzeugen und optimieren.

seminaristischer Unterricht

- identisch zu Vorlesung

Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung ▪ seminaristischer Unterricht
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden \pm 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul MA1: erforderlich für das Verständnis statistischer Methoden ▪ Modul MA2: erforderlich für das Verständnis statistischer Methoden ▪ Mathematik 1 und Mathematik 2, um bei den Werkzeugen des Qualitätsmanagements ein Verständnis für die statistischen Methoden zu ermöglichen.
Zwingende Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ seminaristischer Unterricht erfordert Anwesenheit im Umfang von: An mindesten acht Terminen des Seminars müssen sich die Studierenden anwesend sein und sich beteiligen. ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an seminaristischer Unterricht
Empfohlene Literatur	
Enthalten in Wahlbereich	WM - Wahlmodul
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NDQ in Bachelor Elektrotechnik PO3 ▪ NDQ in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1 ▪ NDQ in Bachelor Medientechnologie PO3 ▪ NDQ in Bachelor Medientechnologie PO4 ▪ NDQ in Bachelor Technische Informatik PO3 ▪ NDQ in Bachelor Informatik und Systems-Engineering PO1
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16

6.17 NO - Neuroophthalmologie

Modulkürzel	NO
Modulbezeichnung	Neuroophthalmologie
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	NO - Neuroophthalmologie
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Learning Outcome(s)	
<p>Die Studierenden kennen die anatomischen und physiologischen Grundlagen der Augenbewegungen, die Ursachen von Heterotropien und Heterophorien, Grundlagen der Pupillenmotorik und Untersuchungsverfahren zur Prüfung der Augen- und Pupillenbewegungen</p> <p>Indem sie anhand von deskriptiven Beschreibungen und Fallbeispielen zu einer praktischen Durchführung der Methoden gelangen</p> <p>um im Berufsalltag passende Testmethoden im optometrischen Gesamtzusammenhang auswählen und anwenden zu können</p>	

Modulinhalte

Vorlesung

- Anatomische und physiologische Grundlagen
 - Anatomie der Orbita und der äußeren Augenmuskeln
 - Anatomie der Lider
 - Anatomie der Pupillenbahn
 - Neurophysiologie der Auge- Lid- und Pupillenbewegungen
- Augenbewegungsstörungen
 - Angeborenes und erworbenes Schielen
 - Mikrostrabismus
 - Erkennen von Amblyopien
 - Augenbewegungsstörungen (traumatisch, entzündlich, neurogen usw.)
 - Diplopie (Doppelbilder)
 - Kopfzwangshaltung
 - Nystagmus (Augenzittern)
 - Okuläre Myopathien (Augenmuskelerkrankungen)
 - Endokrine Orbitopathie (schilddrüsenbedingte Augenmuskelerkrankung)
 - Okuläre Myasthenie
 - Störungen der Blickmotorik
- Behandlung von Augenbewegungsstörungen und Amblyopien
- Arten von Binokularstörungen
 - Vergenz-, Augenbewegungs- und Akkommodationsstörungen
 - Klassifikationen
 - Optisches/optometrisches Management
 - Visualtraining: Definition und Einsatzgebiete, Sehübungen für Augenbewegungen, Akkommodation und Vergenz

Praktikum

Durchführung und Analyse von Augenbewegungs-, Akkommodations- und Vergenzstörungen sowie Beurteilung der Teilergebnisse verschiedener Tests im Gesamtzusammenhang zur Anamnese

Prüfung der Augenbewegungen

- Augenmotilität
- Sakkaden
- Folgebewegungen
- Vestibulookulärer Reflex
- Cover-, Uncovertest

Lehr- und Lernmethoden ▪ Vorlesung
 ▪ Praktikum

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 34 Stunden \pm 3 SWS

Selbststudium 116 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen

Zwingende Voraussetzungen

Empfohlene Literatur

Enthalten in Wahlbereich

**Verwendung des
Moduls in
weiteren Studiengängen**

**Besonderheiten und
Hinweise**

Letzte Aktualisierung 28.8.2025, 15:03:29

6.18 OD - Raytracing optischer Instrumente

Modulkürzel	OD
Modulbezeichnung	Raytracing optischer Instrumente
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	OD - Optik-Design
ECTS credits	5
Sprache	deutsch und englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME
Learning Outcome(s)	
Kompetenz zum Aufbau, zur Analyse, zur Optimierung und Auslegung abbildender optischer Systeme unter Zuhilfenahme von Simulationssoftware.	
Kompetenz zum Erwerb vertiefter Fertigkeiten im Optik-Design durch eigenständiges Durcharbeiten von Literatur und Software-Dokumentation zu einer speziellen Thematik.	
Modulinhalte	
Vorlesung / Übungen	
Zusammenhang von Gaußscher Optik, geometrischer Optik und Wellenoptik Grundbegriffe der Bildfehlertheorie Modellierung eines abbildenden Systems im Optik-Design Modellierung von Bildfehlern als Strahl- und Wellenaberrationen Bedeutung von Simulationssoftware im Rahmen des Optik-Designs	
Verwendung von Optik-Design-Software für die/den: Aufbau abbildender optischer Systeme Analyse abbildender optischer Systeme Optimierung abbildender optischer Systeme Tolerierung abbildender optischer Systeme	
Praktikum	
Selbständige Erarbeitung / Programmierung von Simulationsskripten unter Zuhilfenahme von englischsprachiger Software-Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung / Übungen ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	45 Stunden \approx 4 SWS
Selbststudium	105 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Geometrische Optik und Wellenoptik Grundlagen in Mathematik und Physik Grundkenntnisse technisches Englisch

Zwingende Voraussetzungen Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum

- Empfohlene Literatur**
- R. Kingslake, R. B. Johnson: Lens Design Fundamentals, 2nd Edition, Academic Press, 2009
 - R. Kingslake: Optical System Design, Academic Press, 1983
 - H. Gross (Ed.): Handbook of Optical Systems, Volume 3: Aberration Theory and Correction of Optical Systems, Wiley, 2007
 - W. J. Smith: Modern Optical Engineering: The Design of Optical Systems, 4th Edition, McGraw-Hill, 2007
-

Enthalten in Wahlbereich WM - Wahlmodul

- Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen**
- OD in Bachelor Elektrotechnik PO3
 - OD in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1
-

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 4.9.2025, 13:37:26

6.19 OMT - Anwendungen optischer Messtechniken

Modulkürzel	OMT
Modulbezeichnung	Anwendungen optischer Messtechniken
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	OMT - Optische Messtechnik
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was: Die Studierenden können optische Detektoren, Spektroskopieverfahren und Reflektometriesysteme vergleichen, analysieren, beurteilen und bewerten und diese in der Optometrie anwenden,

Womit: indem sie in Vorträgen die verschiedenen physikalischen Strahlungsdetektions- Verfahren, konkrete Vertreter und den physikalischen Aufbau von Detektoren und Grundlegendes zur optischen Spektroskopie und u.v.m. kennen lernen, sowie in Übungen selbstständig vertiefen.

Indem sie in Praktikumsversuchen die Theorien, eigenen Berechnungen und selbst erstellten Programme durch Experimente verifizieren,

Wozu: um später in Entwicklungsabteilungen von optischen Messtechnikunternehmen Messprobleme zu verstehen, zu analysieren, konstruktive Lösungen zu erarbeiten und zu realisieren. Um als beratende Ingenieure Kundenprobleme zu analysieren und mit am Markt befindlichen Systemen Applikationen zu erstellen, die die optometrieschen, optischen Messprobleme lösen oder am Markt befindliche Messsysteme auswählen, beurteilen und bewerten, ob sie zur Lösung in der Augenheilkunde geeignet sind."

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

- Optische Detektoren
Photodiode: optische Eigenschaften, elektrische Kenngrößen, Beschaltungen
/ weitere Detektoren: Avalanchediode, Photomultiplier
- Reflektometrie: Entspiegelungsschichten, Dielektrische Spiegel
- Spektroskopie: Prismenspektrometer, Gitterspektrometer, Winkel- und Lineardispersion
Spektrale Auflösung
/ Emissionsspektroskopie, Absorptionsspektroskopie
/ Anwendungen der Spektroskopie: Farbmessung, Berührungslose Schichtdickenmessung
- Vielstrahlinterferenz: Fabry-Perot-Interferometer
- Lichtwellenleiter
GRIN Optik
- Optische Messsysteme: Transmissionslichtschrank, Reflektionslichtschränke, Laserlichtschränke
- Berechnen der Schichtdicke aus spektralen Messungen
- Charakterisieren und Zeitverhalten von optischen Empfängern
- Auswählen von Photodioden für spezielle Anwendungsfälle
- Beurteilen und bewerten der Messgenauigkeit von optischen Messsystemen
- erkennen von Messanforderungen
- benennen von Lösungsansätzen für erkannte optische Messanforderungen

Praktikum

- optische Aufbauten justieren
- Messreihen aufnehmen und dokumentieren
- Diagramme erstellen
- Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen
- Zusammenhänge erkennen und verstehen
- Messung mit dem Oszilloskop
- Fehlerrechnung
- grundlegende optische Aufbauten selber realisieren
- naturwissenschaftlich / technische Gesetzmäßigkeiten mit einem optischen Aufbau erforschen
- selbst gewonnenen Messreihen wissenschaftlich auswerten
- einen nachvollziehbaren Versuchs-Bericht verfassen mit Aufgabenstellung, Lösungsansatz und Ergebnissen
- Komplexe technische Aufgaben im Team bearbeiten

Lehr- und Lernmethoden ▪ Vorlesung / Übungen
 ▪ Praktikum

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 45 Stunden \cong 4 SWS

Selbststudium 105 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen Geometrische Optik
Radiometrie,
Mathematik 1
Mathematik 2
Physik
Wellen Optik

Zwingende Voraussetzungen

- Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 5 Praktikumstermine
- Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum

Empfohlene Literatur

- Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt: Optik für Ingenieure. Grundlagen (Springer)
- Hecht: Optik (Oldenbourg)
- Bergmann, Schaefer, Bd.3, Optik, de Gruyter
- Schröder, Technische Optik, Vogel Verlag
- Naumann, Schröder, Bauelemente der Optik, Hanser Verlag
- Mark Johnson, Photodetection and Measurement, Mc Graw Hill

Enthalten in Wahlbereich

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen

- OMT in Bachelor Elektrotechnik PO3
- OMT in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 19.7.2025, 14:32:16

6.20 PAT - Pathologie

Modulkürzel	PAT
Modulbezeichnung	Pathologie
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	PAT - Pathologie
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie

Learning Outcome(s)

Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundbegriffe der allgemeinen Pathologie, die grundlegende Mechanismen pathologischer Veränderungen des Auges und die Funktion und Wirkmechanismen des Immunsystems durch 12 Vorträge mit digitalem Bild- und Filmmaterial spezieller Pathologien und deren interaktive Diskussion damit sie ein vertieftes Verständnis für Augenerkrankungen, die zu Sehbehinderungen führen können oder für die Kontaktlinsenanpassung wichtig sind, entwickeln und Symptome aus der Anamnese und den Ergebnissen verschiedener Untersuchungen interpretieren können.

Modulinhalte

Vorlesung

- Grundbegriffe der Pathologie
 - Atrophie, Hypoplasie, Hyperplasie usw.
 - Reaktionen von Zellen und Geweben auf äußere Reize und erhöhte Beanspruchung
 - Degenerationen und Dystrophien unter besonderer Berücksichtigung des Auges
 - Regeneration und Reparatur
 - Klassifikation von Tumoren
- Grundbegriffe der Immunologie
 - unspezifische und spezifische Immunität
 - humorale und zelluläre Mechanismen
 - Überempfindlichkeitsreaktionen
 - Autoimmunerkrankungen
- Schädigungsmechanismen
 - Licht und Ultraviolett
 - Chemische Noxen
 - Mechanische Faktoren
 - Alter
- Spezielle pathologische Zustände und deren Auswirkungen auf das Auge unter besonderer Berücksichtigung der Refraktion
 - Endokrine Erkrankungen (v.a. Diabetes und M. Basedow)
 - Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems und der Nieren
 - Autoimmunerkrankungen
 - Neurologische Erkrankungen
- Spezielle Pathologie des Auges
 - Glaukom
 - Altersbedingte Makuladegeneration
 - Diabetische Retinopathie
 - Katarakt
 - Altersveränderungen des Auges
 - Entzündliche Erkrankungen des Auges
 - Infektionen des Auges
 - Genetisch bedingte Erkrankungen des Auges

Lehr- und Lernmethoden Vorlesung

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 23 Stunden \pm 2 SWS

Selbststudium 127 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen

Zwingende Voraussetzungen

Empfohlene Literatur

Enthalten in Wahlbereich

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 1.9.2025, 19:34:36

6.21 PHA - Pharmakologie

Modulkürzel	PHA
Modulbezeichnung	Pharmakologie
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	PHA - Pharmakologie
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Elektrotechnik / Elektrotechnik und Informationstechnik
Learning Outcome(s)	<p>Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Anwendung und Wirkungsmechanismen von Medikamenten zur systemischen Anwendung und zur Anwendung am Auge, die wichtigsten Medikamente zur Anwendung am Auge einschließlich ihrer Wirkungen und Nebenwirkungen und die Auswirkungen systemisch verabreichter Medikamente auf die Refraktion, das Binokularsehen und die Verträglichkeit von Kontaktlinsen</p> <p>durch interaktive Vorträge und Diskussion von Fallbeispielen</p> <p>für die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit dem medizinischen Bereich der Augenheilkunde.</p>
Modulinhalte	
Vorlesung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundbegriffe der Pharmakologie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klinische Prüfung und Zulassung von Arzneimitteln ▪ Pharmakokinetik und Pharmakodynamik ▪ Medikamente zur systemischen Anwendung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pharmakologie des peripheren Nervensystems ▪ Entzündungshemmende Medikamente einschließlich Antiallergika ▪ Schmerzmittel einschließlich Anästhetika ▪ Antimikrobielle Medikamente ▪ Medikamente zur Behandlung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen ▪ Ophthalmika <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pharmakokinetik und Pharmakodynamik von Ophthalmika ▪ Diagnostische Medikamente zum Einsatz am Auge ▪ Therapie des Glaukoms ▪ Therapie der AMD: VEGF-Hemmer ▪ Vitalfarbstoffe zur Anwendung am Auge ▪ Antimikrobielle Medikamente zur Anwendung am Auge ▪ Therapie des trockenen Auges ▪ Nahrungsergänzungsmittel zur Therapie von Erkrankungen des Auges ▪ Nebenwirkungen und Wechselwirkungen von Medikamenten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Okuläre Nebenwirkungen systemisch verabreichter Medikamente ▪ Systemische Nebenwirkungen von Ophthalmika
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 23 Stunden \triangleq 2 SWS

Selbststudium 127 Stunden

**Empfohlene
Voraussetzungen**

**Zwingende
Voraussetzungen**

Empfohlene Literatur

**Enthalten in
Wahlbereich**

**Verwendung des
Moduls in
weiteren Studiengängen**

**Besonderheiten und
Hinweise**

Letzte Aktualisierung 1.9.2025, 19:38:18

6.22 PX1 - Praxisphase 1

Modulkürzel	PX1
Modulbezeichnung	Praxisphase 1
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	PX - Praxismodul
ECTS credits	5
Sprache	
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Learning Outcome(s)	<p>Die Studierenden beherrschen die Nomenklatur und Abkürzungen des optometrischen Alltags und die einschlägigen Arbeitstechniken, indem sie selbstständige Praxistätigkeiten bzw. Projektarbeiten in Einrichtungen in den Bereichen Optometrie, Kontaktlinsen oder ophthalmologisch-klinischer Einrichtungen durchführen oder wissenschaftlich fachspezifische Aufgabenstellungen durch Hospitation oder eigenständige Bearbeitung mit Unterstützung durch den jeweiligen Hochschul- und Firmenbetreuer bearbeiten um wissenschaftliche Falldokumentationen durchzuführen und die Tätigkeiten und Anforderungen optometrischer Versorgung anzuwenden.</p>
Modulinhalte	
externes Praktikum	
	Selbstständiges Bearbeiten einer Aufgabenstellung mit fachspezifischen und wissenschaftlichen Arbeitstechniken in Einrichtungen in den Bereichen Optometrie, Kontaktlinsen oder ophthalmologisch-klinischer Einrichtungen. Die Praxismodule 1 und 2 können auch als Block durchgeführt werden.
Lehr- und Lernmethoden	externes Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	0 Stunden \cong 0 SWS
Selbststudium	150 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	
Enthalten in Wahlbereich	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	
Besonderheiten und Hinweise	

Letzte Aktualisierung 28.8.2025, 15:30:46

6.23 PX2 - Praxisphase 2

Modulkürzel	PX2
Modulbezeichnung	Praxisphase 2
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	PX - Praxismodul
ECTS credits	5
Sprache	
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Learning Outcome(s)	<p>Die Studierenden beherrschen die Nomenklatur und Abkürzungen des optometrischen Alltags und die einschlägigen Arbeitstechniken, indem sie selbstständige Praxistätigkeiten bzw. Projektarbeiten in Einrichtungen in den Bereichen Optometrie, Kontaktlinsen oder ophthalmologisch-klinischer Einrichtungen durchführen oder wissenschaftlich fachspezifische Aufgabenstellungen durch Hospitation oder eigenständige Bearbeitung mit Unterstützung durch den jeweiligen Hochschul- und Firmenbetreuer bearbeiten um wissenschaftliche Falldokumentationen durchzuführen und die Tätigkeiten und Anforderungen optometrischer Versorgung anzuwenden.</p>
Modulinhalte	
externes Praktikum	
	Selbstständiges Bearbeiten einer Aufgabenstellung mit fachspezifischen und wissenschaftlichen Arbeitstechniken in Einrichtungen in den Bereichen Optometrie, Kontaktlinsen oder ophthalmologisch-klinischer Einrichtungen. Die Praxismodule 1 und 2 können auch als Block durchgeführt werden.
Lehr- und Lernmethoden	externes Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	0 Stunden \cong 0 SWS
Selbststudium	150 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	
Enthalten in Wahlbereich	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	
Besonderheiten und Hinweise	

Letzte Aktualisierung 28.8.2025, 15:30:59

6.24 PXP - Praxisprojekt

Modulkürzel	PXP
Modulbezeichnung	Praxisprojekt
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	PXP - Praxisprojekt
ECTS credits	12
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	7
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie

Learning Outcome(s)

Studierende sind in der Lage, die Bearbeitung einer umfangreichen, erkenntnistheoretischen oder praxisbezogenen (experimentellen) Problemstellung aus dem ingenieurwissenschaftlich-optometrischen Umfeld, selbständig wissenschaftlich begründet zu planen, d. h. – die Problemstellung inhaltlich, innerhalb eines größeren fachlichen und organisatorischen, ggf. auch gesellschaftlichen und berufsethischen Kontexts, zu analysieren, abzugrenzen, zu strukturieren und zu ordnen – ein eigenes (Teil)Projekt in Abstimmung mit den weiteren Projektbeteiligten zu planen, dazu die erwartete Lösungsqualität und die erkennbaren Bearbeitungsrisiken z.B. anhand von Machbarkeitsstudien abzuschätzen und darauf basierend eine sinnvolle inhaltliche und zeitliche Abfolge der Bearbeitung festzulegen und zu begründen - die eigene Arbeitsorganisation an die im Projekt vorgegebenen organisatorischen Rahmenbedingungen anzupassen - die Konzeptphase des eigenen (Teil)Projekts in Kooperation mit den weiteren Projektbeteiligten und unter Einhalten der abgestimmten Rahmenbedingungen durchzuführen - im Studium erworbene Kenntnisse, Fertigkeiten und Handlungskompetenzen zielgerichtet, effektiv und effizient zur Bearbeitung und Lösung der Problemstellung einzusetzen und die Problemstellung, die ingenieurwissenschaftliche bzw. optometrische Methodik zur Bearbeitung sowie das erarbeitete Projektkonzept und das darauf basierend erwartete Projektergebnis dem Auftraggeber und einem Fachauditorium angemessen schriftlich darzustellen.

Studierende sind in der Lage, die wesentlichen Aussagen zum methodischen Vorgehen im Projekt sowie zum erarbeiteten Projektkonzept und dem darauf basierend erwarteten Projektergebnis zielgruppenorientiert in einem englischsprachigen Kurzbericht (scientific paper) mit vorgegebenem Layout, z. B. gemäß den Layoutvorgaben eines anerkannten englischsprachigen wissenschaftlichen Journals, zusammenzufassen und darauf basierend ihr Projektkonzept vor Fachpublikum in englischer Sprache zu präsentieren.

Modulinhalte

Projekt

Studierende suchen sich selbständig eine im Umfang der verfügbaren Bearbeitungszeit angemessene Problemstellung. Diese Problemstellung soll einen ausgeprägten fachlichen Bezug besitzen und möglichst in einen größeren Kontext eingebettet sein. Zur Bearbeitung der Problemstellung sollen die im Studium zu erwerbenden Kompetenzen erforderlich sein. Das Praxisprojekt darf zur fachlichen Abgrenzung einer Problemstellung für die nachfolgende Bachelorarbeit herangezogen werden, z.B. im Sinne einer vorgeschalteten Konzept- oder Machbarkeitsphase. Es kann entweder intern, d.h. in einem Labor der Fakultät bzw. der Hochschule, oder extern, d.h. einer klinisch-ophthalmologischen Institution oder einem Unternehmen mit optometrischem Bezug, durchgeführt werden. Im Fall eines externen Praxisprojekts erstellen Studierende in Rücksprache mit einer fachlichen Betreuungsperson im Unternehmen (Auftraggeber des Projekts) vor Beginn der Praxisphase eine kurze Projektskizze. Diese Projektskizze wird von dem*r betreuenden Dozent*in der Fakultät im Hinblick darauf begutachtet, ob der Inhalt des Projekts den wissenschaftlichen Ansprüchen genügt. Ist die Begutachtung positiv, wird die/der Studierende zum Projekt zugelassen. Im Fall eines externen Praxisprojekts soll der Auftraggeber nach Beendung des Projekts eine qualifizierte Bewertung zur Tätigkeit ausstellen (z.B. ein qualifiziertes Zeugnis). Studierende erstellen projektbegleitend einen Projektbericht.

Lehr- und Lernmethoden	Projekt
-------------------------------	---------

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 360 Stunden

Präsenzzeit 12 Stunden \pm 1 SWS

Selbststudium 348 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen

Zwingende Voraussetzungen

Empfohlene Literatur

Enthalten in Wahlbereich

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 28.8.2025, 15:43:12

6.25 SGA - Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"

Modulkürzel	SGA
Modulbezeichnung	Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	SGA - Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"
ECTS credits	90
Sprache	
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	
Learning Outcome(s)	
Modulinhalte	
Lehr- und Lernmethoden	
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	2700 Stunden
Präsenzzeit	0 Stunden \pm 0 SWS
Selbststudium	2700 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	
Enthalten in Wahlbereich	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16

6.26 SKL - Spezielle Kontaktlinsen

Modulkürzel	SKL
Modulbezeichnung	Spezielle Kontaktlinsen
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	SKL - Spezielle Kontaktlinsen
ECTS credits	5
Sprache	deutsch, englisch bei Bedarf
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie

Learning Outcome(s)

Die Studierenden verstehen und beherrschen in Theorie und Praxis den Aufbau, die Funktion, die Auswahl, die Anpassung und die Nachkontrollen spezieller Kontaktlinsen
 Indem sie die Messtechniken in der Kontaktologie unter Einbeziehung moderner Geräte und bildgebender Verfahren zur Erfassung der Hornhaut- und Sklera-Topographie und ihren Einsatz zur Kontaktlinsenanpassung nutzen
 um das Sitzverhalten von allen gängigen Kontaktlinsentypen sowie von Sonderlinsen am Auge sicher beurteilen zu können und ggf. ein Komplikationsmanagement durchführen zu können.

Modulinhalte

Vorlesung

- Optik und Geometrie von Speziallinsen: Orthokeratologie-Linsen. Skleral- und Minisklerallinsen, Huckepacksysteme
- Indikationen für therapeutische Linsen
- Myopie-Management mit Kontaktlinsen
- Keratokonus: Ursachen, Auswirkungen und Therapieoptionen
- Kontaktlinsen bedingte Komplikationen und deren Management
- Kontaktlinsenhygiene
- Bildgebende Verfahren in der Kontaktoptik: Rotierende Scheimpflugkameras, Konfokale Mikroskopie, Vorderabschnitts-OCT

Praktikum

- Spaltlampenbefunde und Tränenfilmanalyse
- Auswahl und Anpassung von Kontaktlinsen anhand von Pathologien und Messergebnissen bildgebender Verfahren

Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung ▪ Praktikum
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	34 Stunden \cong 3 SWS
Selbststudium	116 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	

**Zwingende
Voraussetzungen**

Empfohlene Literatur

**Enthalten in
Wahlbereich**

**Verwendung des
Moduls in
weiteren Studiengängen**

**Besonderheiten und
Hinweise**

Letzte Aktualisierung 1.9.2025, 19:38:18

6.27 SRF - Strahlung, Radiometrie, Fotometrie

Modulkürzel	SRF
Modulbezeichnung	Strahlung, Radiometrie, Fotometrie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	SRF - Strahlung, Radiometrie, Fotometrie
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was: Die Studierenden können Licht- und Strahlungsquellen ausmessen, charakterisieren, analysieren, vergleichen und bewerten. Sie können die Spektren von Strahlungsquellen berechnen und beurteilen und Licht und optische Strahlung differenzieren. Sie können Radiometrische Größen in Fotometrische Größen, also vom Auge wahrgenommene Größen, umrechnen.

Womit: indem sie in Vorträgen die Radiometrischen- und Fotometrischen Grundgrößen sowie die Strahlungsübertragungsgesetze kennen gelernt haben, sowie die physikalischen Grundprinzipien zur Strahlungserzeugung und die Theorie zur Berechnung der Spektren von Hohlraumstrahlern. \nIndem sie in Übungen die Theorie und Berechnungen selbstständig vertiefen und in Praktikumsversuchen die Theorien und eigenen Berechnungen durch Experimente verifizieren,

Wozu: um später eigene Strahlungs- oder Lichtquellen und Messsystem zur Beurteilung von Strahlungsquellen zu entwerfen und mittels mathematischer Formeln relevante optische charakterisierende Größen der Quellen zu berechnen. Um später bestehende Licht- und Strahlungsquellen für verschiedenste Beleuchtungs-Applikation auszuwählen und zu bewerten. Um die Unterschiede zwischen radiometrischen Größen und denen vom Auge wahrgenommen Größen bewerten und berücksichtigen zu können.

Modulinhalte

Vorlesung / Übungen

- Grundbegriffe der Radiometrie und Fotometrie
- Spektrum der elektromagnetischen Strahlung
 - Radiometrische Grundgrößen, Fotometrische Grundgrößen
 - Lambertscher Strahler
 - Grundgesetz der Strahlungsübertragung
 - Materialkennzahlen zur Beschreibung der Wechselwirkung Strahlung mit Materie
 - Thermisches Gleichgewicht und Stationarität
- Strahlungsgesetze des schwarzen Hohlraumstrahlers:
 - Plancksches Strahlungsgesetz
 - Rayleigh-Jeans-Gesetz
 - Wiensches Strahlungsgesetz
 - Wiensches Verschiebungsgesetz
 - Stefan Boltzmann Gesetz
 - Kirchhoffsches Gesetz

Rayleigh Streuung und Mie Streuung

Strahlungsdetektoren: Photodiode, Spektrometer, Bolometer, Sonderdetektoren

Eigenschaften spezieller Elemente und optischer Systeme /
Strahlungsquellen / Pyrometrie / Lichtquellen

- Umrechnung von spektraler Energiedichte in spektraler Strahldichte
- Umrechnung von Frequenz bezogener spektraler Strahldichte in Wellenlänge bezogene Strahldichte
- spezifischen Ausstrahlung aus spektralen Strahldichte
- Umrechnung zwischen Radiometrischen Größen und Fotometrische Größen

Charakterisieren vom Zeitverhalten thermischer- und Lumineszenz- Strahler

Beurteilen und bewerten von thermischen Strahlern, Lumineszenzstrahlern, Entladungsstrahlungsquellen

Praktikum

optische Aufbauten justieren

Messreihen aufnehmen und dokumentieren

Diagramme erstellen

Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen

Zusammenhänge erkennen und verstehen

Fehlerrechnung

grundlegende optische Aufbauten selber realisieren

naturwissenschaftlich / technische Gesetzmäßigkeiten mit einem optischen Aufbau erforschen

selbst gewonnenen Messreihen auswerten

einen nachvollziehbaren Bericht verfassen

Komplexe technische Aufgaben im Team bearbeiten

Lehr- und Lernmethoden ▪ Vorlesung / Übungen
 ▪ Praktikum

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 45 Stunden \pm 4 SWS

Selbststudium 105 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen	Differentialrechnung Integralrechnung Trigonometrie elementare Geometrie
Zwingende Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 3 Praktikumstermine ▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt: Optik für Ingenieure. Grundlagen (Springer) ▪ Hecht: Optik (Oldenbourg) ▪ Bergmann, Schaefer, Bd.3, Optik, de Gruyter ▪ Schröder, Technische Optik, Vogel Verlag ▪ Naumann, Schröder, Bauelemente der Optik, Hanser Verlag
Enthalten in Wahlbereich	WM - Wahlmodul
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SRF in Bachelor Elektrotechnik PO3 ▪ SRF in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16

6.28 TAI - Technologien der augenoptischen Industrie

Modulkürzel	TAI
Modulbezeichnung	Technologien der augenoptischen Industrie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	TAI - Technologien der augenoptischen Industrie
ECTS credits	5
Sprache	
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4-6
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie
Dozierende*r	
Learning Outcome(s)	
Modulinhalte	
Lehr- und Lernmethoden	
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	150 Stunden
Präsenzzeit	0 Stunden \cong 0 SWS
Selbststudium	150 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	
Empfohlene Literatur	
Enthalten in Wahlbereich	WM - Wahlmodul
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	
Besonderheiten und Hinweise	
Letzte Aktualisierung	19.7.2025, 14:32:16

6.29 TO - Technische Optik

Modulkürzel	TO
Modulbezeichnung	Technische Optik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	TO - Technische Optik
ECTS credits	5
Sprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME

Learning Outcome(s)

Was:

Das Modul vermittelt Kompetenzen zur Konzeptionierung (K.5, K.11), Auslegung (K.5, K.11), Analyse (K.2, K.3, K.4, K.11) und Überprüfung (K.11) technischer optischer Systeme, insbesondere mit eigenen Lichtquellen und der daraus resultierenden verflochtenen Strahlengänge.

Vorlesungsbegleitend findet ein projektnahes (K.18) Praktikum statt. Sprachliche Kompetenzen (K.20) zur präzisen Darstellung technisch komplexer Zusammenhänge (K.12), werden durch verpflichtende schriftliche Vorbereitung und Ausarbeitung geschult. Die durchzuführende Fehleranalyse und -diskussion sowie Spiegelung an erwartbaren Ergebnissen, vermittelt Bewertungskompetenzen (K.13).

Feste Zeitvorgaben und Termine für Vorbereitung, Ausarbeitung, Protokoll-Abgabe und ggf. Überarbeitung befördern die Entscheidungsfähigkeit (K.16) und vor allem die Selbstorganisation (K.19).

Womit:

Der Dozent vermittelt neben Wissen und Basisfertigkeiten in einer Vorlesung mit integrierten kurzen Übungsteilen verschiedene Fertigkeiten bezüglich technischer, optischer Systeme, die auf die Augenoptik übertragbar sind. So sind Konzepte für die Berechnung von Hauptebenen übertragbar auf die Augenmodelle oder die Auslegungsprinzipien für optische Systeme mit eigener Lichtquelle sind übertragbar auf Spaltlampen oder OCT Systeme. Weiterhin wird ein Praktikum durchgeführt, welches projektartigen Charakter hat: Neben einer schriftlichen Vorbereitung ist der optische Aufbau aus Einzelteilen selber zu gestalten, zu justieren und zu optimieren, bevor die eigentliche Messaufgabe erfolgen kann. Zu jedem Versuch ist eine schriftliche Ausarbeitung erforderlich.

Wozu:

Kompetenzen im Verständnis, des Entwurfes, der Entwicklung, der Analyse und der Überprüfung technischen, optischen Systeme sind essentiell für Personen die im Bereich der Photonik tätig sein wollen. Für Optometristen bedeutet das ein tieferes Verständnis für den Aufbau, die Funktionsweise und die Verlässlichkeit der Messergebnisse von Optometrischen Geräten. Damit ist vornehmlich das Handlungsfeld HF.1 berührt. Einige der Konzepte lassen sich jedoch auch auf das Auge selbst übertragen und berühren damit HF.3

Modulinhalte

Vorlesung

Vergrößerung
Abbildungsmaßstab
Winkelvergrößerung
Lupenvergrößerung
Axiale Vergrößerung

Kardinalen und Punkte
Knotenpunkte und Brennpunkte in optischen Systemen, die unsymmetrisch in der Brechzahl sind
Gezielte Verlagerung von Hauptebenen
Teleobjektiv
Objektiv zur Laser Materialbearbeitung

Mehrlinsige optische Systeme
Analytische Berechnung eines Zweilinsers
Fokusglied einer Kamera
Vorsatzlinsen für Makroaufnahmen
Berechnung durch wiederholte Zusammenfassung von Zweilinsern

Bildhebung
Fotografie unter Wasser
Mikroskopie Spezialobjektive zur Verwendung mit Deckglas
Abbildungsfehler planparalleler Glasplatten

Fermatsches Prinzip
Herleitung des Brechungsgesetzes
Erklärung der Wirkungsweise einer Linse
Herleitung des Sinussatzes

Apertur und Blendenzahl
Apertur
einer Glasfaser
eines abbildenden optischen Systems
Blendenzahl
gravierte Blende
effektive Blende
Zusammenhang von Apertur und (effektiver) Blendenzahl
Gegenstandsseitige und bildseitige Aperturen und Blendenzahlen
Bildhelligkeit und Belichtungszeit

Beugung an der Kreisblende
mathematische Beschreibung
Auflösungskriterien
Rayleigh Kriterium
Sparrow Kriterium
Größe des Airy-Scheibchens
Kleinster auflösbarer Abstand
im Gegenstand und im Bild
ausgedrückt in Blendenzahlen und in Aperturen
Förderliche Vergrößerung und leere Vergrößerung
Anwendungsbeispiele: optische Lithographie, Mikroskop, CD/DVD/blu-ray pickup

Linsen
abbildende Linsen: Glas- und Kunststoff Linsen
Feldlinsen: Eignung von Fresnellinsen, Staubfreiheit

körperliche Blenden und deren Bilder

Aperturblenden und Feldblenden
Pupillen und Luken
Hauptstrahlen
Komplementäre Rolle der Blenden in Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlengängen
Konstruktionsprinzipien von optischen Geräten mit eigener Lichtquelle. Bsp: Overheadprojektor, Beamer, Mikroskop

Mikroskope
einstufig und zweistufig
mit und ohne Feldlinse
Auflicht und Durchlicht
Köhlersche Beleuchtung
Verflochtene Strahlengänge

Falls im Semester genug Zeit ist:

Abbesche Theorie der Bildentstehung
Zerlegung eines Gegenstandes in Gitter (Fourier Zerlegung)
Beugungsordnungen: Anzahl und relative Phasenlage
Grenzauflösung
Kontrast
off-axis Beleuchtung
Realisierung
Auflösungssteigerung
Kontrastminderung
Konstruktionsprinzip einer Lithografieanlage

Mehrlinsige Optische Systeme analysieren, deren Grundeigenschaften paraxial berechnen

Konstruktionsprinzip zur Verlagerung von Hauptebenen anwenden

Aperturen und Blendenzahlen gegenstands- und bildseitig ineinander umrechnen

Gegenstands- und bildseitiges Auflösungsvermögen optischer Geräte berechnen

Bildhebungen berechnen können.

Auflösungsverminderung durch winkelabhängige Bildhebung an hoch geöffneten Systemen berechnen können.

Strahlengänge für optische Systeme mit eigener Beleuchtung entwerfen

Konstruktionsprinzipien verschiedener Mikroskope auf andere optische Geräte übertragen können

Kontraste für on- und off-axis Systeme berechnen

Praktikum

- Aufbau und Justage eines astronomischen oder terrestrischen Fernrohrs.
- Bestimmung der Brennweite eines Objektivs nach Abbe, Bessel oder der Umschlagmethode.
- Bestimmung der Hauptebenen nach Abbe oder nach der Methode der Extrapolation des Abbildungsmaßstabes.
- Bestimmung der Grenzauflösung an einem Mikroskop nach Köhler.
- Quantitative Bestimmung der Bildhelligkeit an einem Mikroskop in Abhängigkeit von Abbildungsmaßstab und Apertur.
- Beobachtung von Objekt und Beugungsbild in einem Diffraktionsapparat. Gezielte Beeinflussung des Bildes durch Eingriff in die Fourier-Ebene, zum Beispiel räumliche Frequenzverdopplung.
- Wissenschaftlichen Bericht verfassen

Aufgabenbestellung beschreiben
 Lösungsansatz darstellen
 Versuchsaufbau erläutern
 Verarbeitung der Messdaten darlegen
 Fehlerrechnung durchführen
 Ergebnis präsentieren und kritisch diskutieren

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung
- Praktikum

Prüfungsformen mit Gewichtung siehe Prüfungsordnung

Workload 150 Stunden

Präsenzzeit 34 Stunden \pm 3 SWS

Selbststudium 116 Stunden

Empfohlene Voraussetzungen

Mathematik:
 Differentialrechnung
 Integralrechnung

Physik / Optik:
 Grundkenntnisse geometrische Optik
 Grundkenntnisse Wellenoptik

Zwingende Voraussetzungen

- Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 5 Termine
- Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum

Empfohlene Literatur

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

Enthalten in Wahlbereich

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen

- TO in Bachelor Elektrotechnik PO3
- TO in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1

Besonderheiten und Hinweise

Letzte Aktualisierung 19.7.2025, 14:32:16

6.30 VWA - Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten

Modulkürzel	VWA
Modulbezeichnung	Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten
Art des Moduls	Pflichtmodul
Anerkannte Lehrveranstaltung	VWA - Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten
ECTS credits	3
Sprache	deutsch und englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	7
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Modul-Verantwortliche*r	Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME
Dozierende*r	verschiedene Dozenten
Learning Outcome(s)	
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Kompetenz zum Recherchieren von Fachliteratur ▫ Kompetenz zum Verfassen wissenschaftlicher Aufsätze ▫ Kompetenz zum Ausarbeiten wissenschaftlicher Vorträge 	
Modulinhalte	
Seminar	
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Verschiedene Ansätze für eine Recherche kennen ▫ Navigation in Bibliotheken, Katalogen und Datenbanken ▫ Suchstrategien und Suchwerkzeuge kennen und anwenden ▫ Suchwörter generieren ▫ Eigenständige Durchführung einer Literaturrecherche zu einem ausgewählten Thema 	
Projekt	
<ul style="list-style-type: none"> ▫ Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit kennen ▫ Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens reflektieren ▫ Regeln wissenschaftlichen Zitierens und Belegens kennen und anwenden ▫ Aufbau eines wissenschaftlichen Vortrags kennen und einüben ▫ Wissenschaftliche Aufsätze verfassen können ▫ Wissenschaftliche Vorträge ausarbeiten und präsentieren können 	
Lehr- und Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seminar ▪ Projekt
Prüfungsformen mit Gewichtung	siehe Prüfungsordnung
Workload	90 Stunden
Präsenzzeit	23 Stunden \cong 2 SWS
Selbststudium	67 Stunden
Empfohlene Voraussetzungen	Deutsche Sprachkenntnisse auf dem Niveau der Sekundarstufe 2
Zwingende Voraussetzungen	

Empfohlene Literatur ▪ Nach Vorgabe des / der Dozenten der Kompetenzwerkstatt

**Enthalten in
Wahlbereich**

**Verwendung des
Moduls in
weiteren Studiengängen** ▪ VWA in Bachelor Elektrotechnik PO3
 ▪ VWA in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik PO1

**Besonderheiten und
Hinweise**

Letzte Aktualisierung 19.7.2025, 14:32:16

7. Wahlbereiche

Im Folgenden wird dargestellt, welche Module in einem bestimmten Wahlbereich gewählt werden können. Für alle Wahlbereiche gelten folgende Hinweise und Regularien:

- **Bei der Wahl von Modulen aus Wahlbereichen gelten zusätzlich die Bedingungen, die im Abschnitt Profile formuliert sind.**
- In welchem Semester Wahlpflichtmodule eines Wahlbereichs typischerweise belegt werden können, kann den Studienverlaufsplänen entnommen werden.
- Module werden in der Regel nur entweder im Sommer- oder Wintersemester angeboten. Das heißt, dass eine eventuell erforderliche begleitende Prüfung nur im Sommer- oder Wintersemester abgelegt werden kann. Die summarischen Prüfungen werden bei Modulen der Fakultät 07 für Medien-, Informations- und Elektrotechnik in der Regel in der Prüfungszeit nach jedem Semester angeboten.
- Ein absolviertes Modul wird für maximal einen Wahlbereich anerkannt, auch wenn es in mehreren Wahlbereichen aufgelistet ist.
- Bei manchen Modulen gibt es eine Aufnahmebegrenzung. Näheres hierzu ist in den Bekanntmachungen zu den Aufnahmebegrenzungen zu finden.
- Die Anmeldung an und die Aufnahme in fakultätsexterne Module unterliegen Fristen und anderen Bedingungen der anbietenden Fakultät oder Hochschule. Eine Aufnahme kann nicht garantiert werden. Studierende müssen sich frühzeitig bei der jeweiligen externen Lehrperson informieren, ob Sie an einem externen Modul teilnehmen dürfen und was für eine Anmeldung und Teilnahme zu beachten ist.
- Auf Antrag kann der Wahlbereich um weitere passende Module ergänzt werden. Ein solcher Antrag ist bis spätestens vier Monate vor einer geplanten Teilnahme an einem zu ergänzenden Modul formlos an die Studiengangsleitung zu richten. Über die Annahme des Antrags befindet der Prüfungsausschuss im Benehmen mit der Studiengangsleitung und fachlich geeigneten Lehrpersonen. Eine anzuerkennende Studienleistung
 - muss sich in das intendierte AbsolventInnen-Profil des Studiengangs fügen und zu dessen Erreichung beitragen,
 - muss lernergebnisorientiert sein und darf nicht allein der Wissensvermittlung dienen,
 - muss mindestens dem Qualifikationsniveau eines Bachelorstudiengangs entsprechen,
 - muss einen vor dem Hintergrund des vorgesehenen Studienverlaufs sinnvollen Kompetenzzuwachs darstellen,
 - muss durch eine Prüfungsleistung abgeschlossen worden sein und
 - darf hinsichtlich ihrer Inhalte und Learning-Outcomes nicht mit bereits erfüllten Studienleistungen identisch sein.
- Im Folgenden sind Module nicht aufgeführt,
 - die in Vergangenheit lediglich im Rahmen individueller Anerkennungsverfahren für einen Wahlbereich anerkannt wurden oder
 - die in Vergangenheit lediglich im Rahmen eines Auslandsaufenthaltes und damit verbundenem, individuellem Learning-Agreements für einen Wahlbereich anerkannt wurden.

Auslandsaufenthalte

- Studierende, die einen Auslandsaufenthalt in ihr Studium integriert haben und dabei Studienleistungen an einer ausländischen Hochschule erbracht haben, können sich diese auf Antrag und mit Zustimmung des Prüfungsausschusses anerkennen lassen.
- Vor Antritt des Auslandsaufenthaltes ist mit dem Anerkennungsbeauftragten der Fakultät ein Learning-Agreement abzuschließen. Es wird dabei insbesondere vereinbart, für welche Pflichtmodule oder Wahlbereiche die im Ausland erbrachten Studienleistungen anerkannt werden.

7.1 WM - Wahlmodul

Im Rahmen der Wahlmodule können Fächer aus dem Wahlmodulverzeichnis gewählt werden.

Aus diesem Wahlbereich müssen Module im Umfang von mindestens 15 ECTS-Kreditpunkten belegt werden.

Module der Fakultät:

Modul-kürzel	Modulbezeichnung	ECTS
ABT	Abbildungstheorie	5
KL	Konstruktionslehre und 3D-CAD	5
LMK	Lichtmikroskopie	5
LMW	Licht-Materie-Wechselwirkung	5
LT	Lasertechnik	5
NDQ	Nachhaltigkeit durch Qualität	5
OD	Optik-Design	5
SRF	Strahlung, Radiometrie, Fotometrie	5

Modul- kürzel	Modulbezeichnung	ECTS
TAI	Technologien der augenoptischen Industrie	5

8. Profile

In diesem Studiengang sind keine Studienschwerpunkte vorgesehen

9. Prüfungsformen

Im Folgenden werden die in den Modulbeschreibungen referenzierten Prüfungsformen näher erläutert. Die Erläuterungen stammen aus der Prüfungsordnung, §19ff. Bei Abweichungen gilt der Text der Prüfungsordnung.

(elektronische) Klausur

Schriftliche, in Papierform oder digital unterstützt abgelegte Prüfung. Genauerer regelt §19 der Prüfungsordnung.

Mündliche Prüfung

Mündlich abzulegende Prüfung. Genauerer regelt §21 der Prüfungsordnung.

Mündlicher Beitrag

Siehe §22, Abs. 5 der Prüfungsordnung: Ein mündlicher Beitrag (z. B. Referat, Präsentation, Verhandlung, Moderation) dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten und mittels verbaler Kommunikation fachlich angemessen darzustellen. Dies beinhaltet auch, Fragen des Auditoriums zur mündlichen Darstellung zu beantworten. Die Dauer des mündlichen Beitrags wird von der Prüferin beziehungsweise dem Prüfer zu Beginn des Semesters festgelegt. Die für die Benotung des mündlichen Beitrags maßgeblichen Tatsachen sind in einem Protokoll festzuhalten, zur Dokumentation sollen die Studierenden ebenfalls die schriftlichen Unterlagen zum mündlichen Beitrag einreichen. Die Note ist den Studierenden spätestens eine Woche nach dem mündlichen Beitrag bekanntzugeben.

Fachgespräch

Siehe §22, Abs. 8 der Prüfungsordnung: Ein Fachgespräch dient der Feststellung der Fachkompetenz, des Verständnisses komplexer fachlicher Zusammenhänge und der Fähigkeit zur analytischen Problemlösung. Im Fachgespräch haben die Studierenden und die Prüfenden in etwa gleiche Redeanteile, um einen diskursiven fachlichen Austausch zu ermöglichen. Semesterbegleitend oder summarisch werden ein oder mehrere Gespräche mit einer Prüferin oder einem Prüfer geführt. Dabei sollen die Studierenden praxisbezogene technische Aufgaben, Problemstellungen oder Projektvorhaben aus dem Studiengang vorstellen und erläutern sowie die relevanten fachlichen Hintergründe, theoretischen Konzepte und methodischen Ansätze zur Bearbeitung der Aufgaben darlegen. Mögliche Lösungsansätze, Vorgehensweisen und Überlegungen zur Problemlösung sind zu diskutieren und zu begründen. Die für die Benotung des Fachgesprächs maßgeblichen Tatsachen sind in einem Protokoll festzuhalten.

Projektarbeit

Siehe §22, Abs. 6 der Prüfungsordnung: Die Projektarbeit ist eine Prüfungsleistung, die in der selbstständigen Bearbeitung einer spezifischen Fragestellung unter Anleitung mit wissenschaftlicher Methodik und einer Dokumentation der Ergebnisse besteht. Bewertungsrelevant sind neben der Qualität der Antwort auf die Fragestellung auch die organisatorische und kommunikative Qualität der Durchführung, wie z.B. Slides, Präsentationen, Meilensteine, Projektpläne, Meetingprotokolle usw.

Praktikumsbericht

Siehe §22, Abs. 10 der Prüfungsordnung: Ein Praktikumsbericht (z. B. Versuchsprotokoll) dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine laborpraktische Aufgabe selbstständig sowohl praktisch zu bearbeiten als auch Bearbeitungsprozess und Ergebnis schriftlich zu dokumentieren, zu bewerten und zu reflektieren. Vor der eigentlichen Versuchsdurchführung können vorbereitende Hausarbeiten erforderlich sein. Während oder nach der Versuchsdurchführung können Fachgespräche stattfinden. Praktikumsberichte können auch in Form einer Gruppenarbeit zur Prüfung zugelassen werden. Die Bewertung des Praktikumsberichts ist den Studierenden spätestens sechs Wochen nach Abgabe des Berichts bekanntzugeben.

Übungspraktikum

Siehe §22, Abs. 11 der Prüfungsordnung: Mit der Prüfungsform "Übungspraktikum" wird die fachliche Kompetenzen bei der Anwendung der in der Vorlesung erlernten Theorien und Konzepte sowie praktische Fertigkeiten geprüft, beispielsweise der Umgang mit Entwicklungswerkzeugen und Technologien. Dazu werden semesterbegleitend mehrere Aufgaben gestellt, die entweder alleine oder in Gruppenarbeit, vor Ort oder auch als Hausarbeit bis zu einem jeweils vorgegebenen Termin zu lösen sind. Die Lösungen der Aufgaben sind durch die Studierenden in (digitaler) schriftlicher Form einzureichen. Die genauen Kriterien zum Bestehen der Prüfung wird zu Beginn der entsprechenden Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Übungspraktikum unter Klausurbedingungen

Siehe §22, Abs. 11, Satz 5 der Prüfungsordnung: Ein "Übungspraktikum unter Klausurbedingungen" ist ein Übungspraktikum, bei dem die Aufgaben im zeitlichen Rahmen und den Eigenständigkeitsbedingungen einer Klausur zu bearbeiten sind.

Hausarbeit

Siehe §22, Abs. 3 der Prüfungsordnung: Eine Hausarbeit (z.B. Fallstudie, Recherche) dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Fachaufgabe nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig in schriftlicher oder elektronischer Form zu bearbeiten. Das Thema und der Umfang (z. B. Seitenzahl des Textteils) der Hausarbeit werden von der Prüferin beziehungsweise dem Prüfer zu Beginn des Semesters festgelegt. Eine Eigenständigkeitserklärung muss vom Prüfling unterzeichnet und abgegeben werden. Zusätzlich können Fachgespräche geführt werden.

Lernportfolio

Ein Lernportfolio dokumentiert den studentischen Kompetenzentwicklungsprozess anhand von Präsentationen, Essays, Ausschnitten aus Praktikumsberichten, Inhaltsverzeichnissen von Hausarbeiten, Mitschriften, To-Do-Listen, Forschungsberichten und anderen Leistungsdarstellungen und Lernproduktionen, zusammengefasst als sogenannte „Artefakte“. Nur in Verbindung mit der studentischen Reflexion (schriftlich, mündlich oder auch in einem Video) der Verwendung dieser Artefakte für das Erreichen des zuvor durch die Prüferin oder den Prüfer transparent gemachten Lernziels wird das Lernportfolio zum Prüfungsgegenstand. Während der Erstellung des Lernportfolios wird im Semesterverlauf Feedback auf Entwicklungsschritte und/oder Artefakte gegeben. Als Prüfungsleistung wird eine nach dem Feedback überarbeitete Form des Lernportfolios - in handschriftlicher oder elektronischer Form - eingereicht.

Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren

Siehe §20 der Prüfungsordnung.

Zugangskolloquium

Siehe §22, Abs. 12 der Prüfungsordnung: Ein Zugangskolloquium dient der Feststellung, ob die Studierenden die versuchsspezifischen Voraussetzungen erfüllen, eine definierte laborpraktische Aufgabe nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig und sicher bearbeiten zu können.

Testat / Zwischentestat

Siehe §22, Abs. 7 der Prüfungsordnung: Mit einem Testat/Zwischentestat wird bescheinigt, dass die oder der Studierende eine Studienarbeit (z.B. Entwurf) im geforderten Umfang erstellt hat. Der zu erbringende Leistungsumfang sowie die geforderten Inhalte und Anforderungen ergeben sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung im Modulhandbuch sowie aus der Aufgabenstellung.

Open-Book-Ausarbeitung

Die Open-Book-Ausarbeitung oder -Arbeit (OBA) ist eine Kurz-Hausarbeit und damit eine unbeaufsichtigte schriftliche oder elektronische Prüfung. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass gemäß Hilfsmittelerklärung der Prüferin bzw. des Prüfers in der Regel alle Hilfsmittel zugelassen sind. Auf die Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis durch ordnungsgemäßes Zitieren etc. und das Erfordernis der Eigenständigkeit der Erbringung jedweder Prüfungsleistung wird besonders hingewiesen.

Abschlussarbeit

Bachelor- oder Masterarbeit im Sinne der Prüfungsordnung §25ff.: Die Masterarbeit ist eine schriftliche Hausarbeit. Sie soll zeigen, dass die oder der Studierende befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Thema aus ihrem oder seinem Fachgebiet sowohl in seinen fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit kann auch bei der Abschlussarbeit berücksichtigt werden.

Kolloquium

Kolloquium zur Bachelor- oder Masterarbeit im Sinne der Prüfungsordnung §29: Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studentin oder der Student befähigt ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, fachübergreifende Zusammenhänge und außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbstständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.

10. Profil-Modulmatrix

Im Folgenden wird dargestellt, inwieweit die Module des Studiengangs die Kompetenzen und Handlungsfelder des Studiengangs sowie hochschulweite Studiengangskriterien stützen bzw. ausbilden.

Kürzel	Modulbezeichnung	HF1 - Auslegung, Entwicklung un...	HF2 - Verständnis der physiolog...	HF3 - Untersuchung optischer Wa...	K.1 - Finden sinnvoller Grenzen...	K.2 - Abstrahieren	K.3 - Optische Vorgänge in Real...	K.4 - Erkennen, Verstehen und a...	K.5 - MINT Modelle nutzen	K.6 - Augenoptische Systeme sim...	K.7 - Augenoptische Systeme ana...	K.8 - Augenoptische Systeme ent...	K.9 - Augenoptische Systeme rea...	K.10 - Augenoptische Systeme prü...	K.11 - Informationen beschaffen ...	K.12 - Optometrische Zusammenhän...	K.13 - Arbeitsergebnisse bewerte...	K.14 - Betriebswirtschaftliches ...	K.15 - Komplexe Aufgaben im Team...	K.16 - In unsicheren Situationen...	K.17 - Gesellschaftliche und eth...	K.18 - Lernkompetenz demonstrier...	K.19 - Sich selbst organisieren ...	K.20 - Sprachliche und interkult...	SK.1 - Global Citizenship	SK.2 - Internationalisierung	SK.3 - Interdisziplinarität	SK.4 - Transfer
ABT	Abbildungstheorie	●				●	●	●	●	●			●	●	●	●	●		●	●		●	●	●				
AVW	Visuelle und auditive Wahrnehmung	●	●	●			●	●																				●
BAA	Bachelorarbeit	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
BMO	Bildgebende Verfahren der Optometrie	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●							
BWR	Betriebswirtschaft und Recht					●										●		●	●		●	●	●		●		●	
EPR	Erstsemesterprojekt	●					●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
KL	CAD-Konstruktion für die Optometrie	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●							
KOLL	Kolloquium zur Bachelorarbeit												●						●						●	●	●	
KOP	Kinderoptometrie		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
LB	Licht- und Beleuchtungstechnik ergonomischer Arbeitsplätze	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	●				
LMK	Mikroskopieverfahren	●				●	●	●	●							●	●		●		●	●	●					
LMW	Licht-Materie-Wechselwirkung	●	●		●	●	●		●	●						●	●											
LT	Lasertechnik	●				●	●	●	●							●	●	●	●	●		●	●	●				
MA1	Mathematik	●	●		●			●	●	●	●	●	●			●	●		●				●					
MSS	Medizinische Statistik und Studienplanung	●		●	●		●	●		●						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Kürzel	Modulbezeichnung	HF1 - Auslegung, Entwicklung un...	HF2 - Verständnis der physiolog...	HF3 - Untersuchung optischer Wa...	K.1 - Finden sinnvoller Grenzen...	K.2 - Abstrahieren	K.3 - Optische Vorgänge in Real...	K.4 - Erkennen, Verstehen und a...	K.5 - MINT Modelle nutzen	K.6 - Augenoptische Systeme sim...	K.7 - Augenoptische Systeme ana...	K.8 - Augenoptische Systeme ent...	K.9 - Augenoptische Systeme rea...	K.10 - Augenoptische Systeme prü...	K.11 - Informationen beschaffen ...	K.12 - Optometrische Zusammenhän..	K.13 - Arbeitsergebnisse bewerte...	K.14 - Betriebswirtschaftliches ...	K.15 - Komplexe Aufgaben im Team...	K.16 - In unsicheren Situationen...	K.17 - Gesellschaftliche und eth...	K.18 - Lernkompetenz demonstrier...	K.19 - Sich selbst organisieren ...	K.20 - Sprachliche und interkult...	SK.1 - Global Citizenship	SK.2 - Internationalisierung	SK.3 - Interdisziplinarität	SK.4 - Transfer	
NDQ	Nachhaltigkeit durch Qualität	●				●	●			●	●			●	●					●								●	●
NO	Neuroophthalmologie	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●			
OD	Raytracing optischer Instrumente	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●				
OMT	Anwendungen optischer Messtechniken	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●			●	●			●	●				
PAT	Pathologie		●		●	●	●	●	●						●	●	●					●	●	●					
PHA	Pharmakologie		●	●	●	●	●	●	●						●	●	●			●	●	●	●	●	●				
PX1	Praxisphase 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PX2	Praxisphase 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PXP	Praxisprojekt	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SGA	Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"																												
SKL	Spezielle Kontaktlinsen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●			
SRF	Strahlung, Radiometrie, Fotometrie	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●							●	●				
TAI	Technologien der augenoptischen Industrie																												
TO	Technische Optik	●				●	●	●	●						●	●	●			●		●	●	●	●				
VWA	Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten	●	●	●											●	●	●			●	●	●	●	●					

11. Versionsverlauf

In untenstehender Tabelle sind die verschiedenen Versionen des Lehrangebots aufgeführt. Die Versionen sind umgekehrt chronologisch sortiert mit der aktuell gültigen Version in der ersten Zeile. Die einzelnen Versionen können über den Link in der rechten Spalte aufgerufen werden.

Version	Datum	Änderungen	Link
1.7	2025-09-08-09-32-00	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diverse hängende Referenzen von Wahlbereichs-, Schwerpunkts- bzw. Vertiefungspaket-Tabellen in den Modul-Abschnitt korrigiert. Fehlende Module sind jetzt vorhanden. 2. Eine Modulbeschreibung beinhaltet nun auch Angaben, in welchen Wahlbereichen und Studienschwerpunkten bzw. Vertiefungspakten das jeweilige Modul enthalten ist. 3. Prüfungsvorleistungen und Notengewichtungen in ASN, LB, OD korrigiert 4. CSO mit Prüfungsform für begleitende Prüfung 5. Prüfungsordnungsversionen statt Jahreszahlen 6. Modulkürzel ohne Studiengang 	Link
1.6	2025-09-01-19-13-00	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anpassung der Studienverlaufspläne an Verschiebung von LB, NO und MSS, BWR. 	Link
1.5	2025-08-28-15-45-00	<ol style="list-style-type: none"> 1. allgemeine Fehlerbereinigung des Modulhandbuchs für Optometrie 	Link
1.4	2024-12-06-08-45-55	<ol style="list-style-type: none"> 1. Begutachtete Version für Reakkreditierung 2024 2. Neues Layout für sämtliche Modulhandbücher 	Link
1.3	2024-07-06-12-00-00	<ol style="list-style-type: none"> 1. Übernahme von "Visuelle und auditive Wahrnehmung" durch Prof. Reiter (vormals Prof. Kunz) 	Link
1.2	2024-02-23-15-00-00	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generelle Überarbeitung des Layouts 2. Eingangstexte bei Wahlmodulkatalogen und Schwerpunkten überarbeitet und POs angeglichen 3. Lehrveranstaltung BWR (Kim) sowohl im Sommer- als auch Wintersemester. 	Link
1.1	2023-03-08-16-00-00	<ol style="list-style-type: none"> 1. Licht- und Beleuchtungstechnik (LB) Wintersemester-Wahlmodulen zugeordnet; BaTIN-Modul "Web-Architekturen" SGL zugeordnet und vakante Lehrveranstaltung vorerst entfernt. 	Link
1.0	2023-02-24-20-00-00	<ol style="list-style-type: none"> 1. Allgemeine Bereinigung von kaputten Links (http 404) 	Link

Impressum

Datenschutzhinweis

Haftungshinweis

Bei Fehlern, bitte Mitteilung an
die
modulhandbuchredaktion@f07.th-koeln.de