

**Technology**  
**Arts Sciences**  
**TH Köln**

Fakultät 07 für Informations-, Medien- und Elektrotechnik

## **Bachelor Optometrie 2021**

### **Modulhandbuch**

Version: 1.3.2025-08-25-19-02-39

Die neueste Version dieses Modulhandbuchs ist verfügbar unter:

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

## 1. Studiengangsbeschreibung

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

## 2. AbsolventInnenprofil

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

### 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, unbeflussbaren 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 | Modulbezeichnung                                           | Pflicht (PF)<br>Wahl-<br>bereich (WB) | ECTS |
|------|--------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|
| 3    | SGA    | Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"             | PF                                    | 90   |
| 4    | MA1    | Mathematik                                                 | PF                                    | 10   |
|      | PAT    | Pathologie                                                 | PF                                    | 5    |
|      | NO     | Neuroophthalmologie                                        | PF                                    | 5    |
|      | SKL    | Spezielle Kontaktlinsen                                    | PF                                    | 5    |
|      | WM     | Wahlmodul                                                  | WB                                    | 5    |
| 5    | BWR    | Betriebswirtschaft und Recht                               | PF                                    | 5    |
|      | LB     | Licht- und Beleuchtungstechnik ergonomischer Arbeitsplätze | PF                                    | 5    |
|      | BMO    | Bildgebende Verfahren der Optometrie                       | PF                                    | 5    |
|      | TO     | Technische Optik                                           | PF                                    | 5    |
|      | PX     | undefined                                                  | WB                                    | 5    |
|      | WM     | Wahlmodul                                                  | WB                                    | 5    |
| 6    | PX2    | Praxisphase 2                                              | PF                                    | 5    |
|      | OMT    | Anwendungen optischer Messtechniken                        | PF                                    | 5    |
|      | MSS    | Medizinische Statistik und Studienplanung                  | 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 | Modulbezeichnung                                           | Pflicht (PF)<br>Wahl-<br>bereich (WB) | ECTS |
|------|--------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|
| 3    | SGA    | Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"             | PF                                    | 90   |
| 4    | MA1    | Mathematik                                                 | PF                                    | 10   |
|      | PAT    | Pathologie                                                 | PF                                    | 5    |
|      | NO     | Neuroophthalmologie                                        | PF                                    | 5    |
| 5    | BWR    | Betriebswirtschaft und Recht                               | PF                                    | 5    |
|      | LB     | Licht- und Beleuchtungstechnik ergonomischer Arbeitsplätze | 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    |
|      | PX2    | Praxisphase 2                                              | PF                                    | 5    |
|      | VWA    | Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten                      | PF                                    | 3    |
|      | WM     | Wahlmodul                                                  | WB                                    | 5    |
| 8    | MSS    | Medizinische Statistik und Studienplanung                  | 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

|                                     |                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | ABT_BaOPT2021                                    |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Abbildungstheorie                                |
| <b>Art des Moduls</b>               | Wahlpflichtmodul                                 |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | ABT - Abbildungstheorie                          |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                                |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                          |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                       |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4-6                                              |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                             |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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 Seidenfehler 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

---

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

---

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b> | siehe Prüfungsordnung |
|--------------------------------------|-----------------------|

---

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Workload</b>                                        | 150 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Präsenzzeit</b>                                     | 34 Stunden $\pm$ 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Selbststudium</b>                                   | 116 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reihenentwicklungen</li><li>▪ Differentialrechnung</li><li>▪ Integralrechnung mehrerer Variabler</li><li>▪ Grundlagen der Fourier-Transformation</li><li>▪ geometrische Optik</li><li>▪ Grundlagen der Wellenoptik</li></ul>                                                                                               |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 4 Labortermine                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt: Optik für Ingenieure. Grundlagen (Springer)</li><li>▪ Hecht: Optik (Oldenbourg)</li><li>▪ Perez: Optik (Spektrum Akademischer Verlag)</li><li>▪ Goodman: Introduction to Fourier Optics (Roberts and Co. Publishers)</li><li>▪ Kurz, Lauterborn: Coherent Optics (Springer)</li></ul> |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ ABT in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ ABT in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li></ul>                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 6.2 AVW - Visuelle und auditive Wahrnehmung

|                                     |                                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | AVW_BaOPT2021                                       |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Visuelle und auditive Wahrnehmung                   |
| <b>Art des Moduls</b>               | Wahlpflichtmodul                                    |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | AVW - Visuelle und auditive Wahrnehmung             |
| <b>ECTS credits</b>                 | 3                                                   |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                             |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                          |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4-6                                                 |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                                |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reiter/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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 aufgenommen 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  
 Aufbau des menschlichen auditiven Systems  
 Lautstärken- und Lautheitswahrnehmung  
 Tonhöhenwahrnehmung  
 Räumliches Hören  
 Mechanismen der Lokalisation  
 Entfernungswahrnehmung  
 Cocktail-Party Effekt  
 Präzedenzeffekt / Summenlokalisation  
 Spektrale und zeitliche Verdeckung

auditive Wahrnehmung  
 Auditive 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.

**Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen**

- AVW in Bachelor Medientechnologie 2020
- AVW in Bachelor Medientechnologie 2024

**Besonderheiten und Hinweise**

---

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

### 6.3 BAA - Bachelorarbeit

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | BAA_BaOPT2021                                   |
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bachelorarbeit                                  |
| <b>Art des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pflichtmodul                                    |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | BAA - Bachelorarbeit                            |
| <b>ECTS credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12                                              |
| <b>Sprache</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | deutsch, englisch bei Bedarf                    |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 Semester                                      |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7                                               |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jedes Semester                                  |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie      |
| <b>Dozierende*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | verschiedene Dozenten*innen / diverse lecturers |
| <b>Learning Outcome(s)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |
| <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> |                                                 |
| <b>Modulinhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
| <b>Abschlussarbeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                 |
| <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Abschlussarbeit                                 |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | siehe Prüfungsordnung                           |
| <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 360 Stunden                                     |
| <b>Präsenzzeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0 Stunden $\pm$ 0 SWS                           |
| <b>Selbststudium</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 360 Stunden                                     |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | siehe Prüfungsordnung §26 Abs. 1                |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ BAA in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ BAA in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li><li>▪ BAA in Bachelor Medientechnologie 2020</li><li>▪ BAA in Bachelor Medientechnologie 2024</li><li>▪ BAA in Bachelor Technische Informatik 2020</li><li>▪ BAA in Bachelor Informatik und Systems-Engineering 2024</li></ul> |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     | Siehe auch Prüfungsordnung §24ff. Kontaktieren Sie frühzeitig einen Professor der Fakultät für die Erstbetreuung der Abschlussarbeit.                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



## 6.4 BMO - Bildgebende Verfahren der Optometrie

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | BMO_BaOPT2021                                                                              |
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bildgebende Verfahren der Optometrie                                                       |
| <b>Art des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pflichtmodul                                                                               |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | BVM - Bildgebende Verfahren in der Medizin                                                 |
| <b>ECTS credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5                                                                                          |
| <b>Sprache</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | deutsch                                                                                    |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 Semester                                                                                 |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                          |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jedes Sommersemester                                                                       |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME                                             |
| <b>Dozierende*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME                                             |
| <b>Learning Outcome(s)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                            |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |
| <b>Modulinhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                            |
| <b>Vorlesung / Übungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                            |
| Übersicht über bildgebende Verfahren (Ultraschallbildgebung, Röntgenprojektionsverfahren / Computertomographie, Kernspintomographie, Positron-Emissions-Tomographie, Optische (Kohärenz) Tomographie, Hybrid-Verfahren aus optischen und akustischen Methoden, Scheimpflug-Bildgebung)<br>Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie (Absorption, Emission, Streuung, Reflexion, Brechungsindex, Ionisation)<br>Anwendungsbereiche und Grenzen einzelner Methoden (Auflösung, Bildgebungs-/Eindringtiefe, Bildrekonstruktionsalgorithmen)<br>Auswahl des geeigneten Verfahrens durch Analyse der Vor- und Nachteile<br>Übertragung der Verfahren auf industrielle Bereiche (Qualitätssicherung, Materialprüfung)<br>gesellschaftliche und ethische Grundwerte anwenden<br>Finden sinnvoller Systemgrenzen durch Abstrahieren der wesentlichen Aspekte eines fachlichen Problems |                                                                                            |
| <b>Seminar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
| Präsentation einer aktuellen Veröffentlichung einer englischsprachigen Fachzeitschrift<br>Beschaffung geeigneter Literatur/Information<br>Einarbeitung in neues technisches Fachgebiet<br>Nutzung englischer Fachliteratur<br>Auswertung vorliegender Literatur<br>Informationen auf Relevanz überprüfen<br>Wesentliche Informationen herausfiltern und zielgruppenadäquat aufbereiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                            |
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vorlesung / Übungen</li> <li>■ Seminar</li> </ul> |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | siehe Prüfungsordnung                                                                      |
| <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 150 Stunden                                                                                |
| <b>Präsenzzeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 45 Stunden $\pm$ 4 SWS                                                                     |
| <b>Selbststudium</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 105 Stunden                                                                                |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | <p>Physik: Wellenausbreitung, Akustik, Thermodynamik</p> <p>Lasertechnik: Lasertypen, Kohärenzlänge, Strahlformung</p> <p>Licht-Materie-Wechselwirkung: Absorption, Streuung, Brechungsindex</p> <p>Detektionsmethoden elektromagnetischer Strahlung, Simulationsmöglichkeiten zur Lichtausbreitung</p> <p>Mathematik: Integralrechnung, Fouriertransformation</p> |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Vorlesung / Übungen</li> <li>▪ Seminar erfordert Anwesenheit im Umfang von: 5 Termine</li> <li>▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Seminar</li> </ul>                                                       |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dössel - Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer</li> <li>▪ Kaschke, Donnerhacke, Rill – Optical Devices in Ophthalmology and Optometrie</li> </ul>                                                                                                                                                                |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMO in Bachelor Elektrotechnik 2020</li> <li>▪ BMO in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 6.5 BWR - Betriebswirtschaft und Recht

|                                     |                                                 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | BWR_BaOPT2021                                   |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Betriebswirtschaft und Recht                    |
| <b>Art des Moduls</b>               | Pflichtmodul                                    |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | BWR - Betriebswirtschaft und Recht              |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                               |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch, englisch bei Bedarf                    |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                      |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 5                                               |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Semester                                  |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Stefan Kreiser/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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

|                               |                                                                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Projekt</li> <li>▪ Vorlesung</li> </ul> |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b> | siehe Prüfungsordnung |
|--------------------------------------|-----------------------|

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| <b>Workload</b> | 150 Stunden |
|-----------------|-------------|

|                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| <b>Präsenzzeit</b> | 34 Stunden $\triangleq$ 3 SWS |
|--------------------|-------------------------------|

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| <b>Selbststudium</b> | 116 Stunden |
|----------------------|-------------|

**Empfohlene Voraussetzungen****Zwingende Voraussetzungen**

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Literatur</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hölter, E. (2018): Betriebswirtschaft für Studium, Schule und Beruf. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.</li> <li>▪ Osterwalder, A. &amp; Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation. Hoboken, New Jersey: John Wiley &amp; Sons.</li> </ul> |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BWR in Bachelor Elektrotechnik 2020</li> <li>▪ BWR in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li> <li>▪ BWR in Bachelor Medientechnologie 2020</li> <li>▪ BWR in Bachelor Medientechnologie 2024</li> <li>▪ BWR in Bachelor Technische Informatik 2020</li> <li>▪ BWR in Bachelor Informatik und Systems-Engineering 2024</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| <b>Perma-Links zur Organisation</b> | <a href="#"><u>llu</u></a> |
|-------------------------------------|----------------------------|

**Besonderheiten und Hinweise**

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| <b>Letzte Aktualisierung</b> | 19.7.2025, 14:32:16 |
|------------------------------|---------------------|

## 6.6 EPR - Erstsemesterprojekt

|                                     |                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | EPR_BaOPT2021                                                                                                                                                |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Erstsemesterprojekt                                                                                                                                          |
| <b>Art des Moduls</b>               | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                             |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | EPR - Erstsemesterprojekt                                                                                                                                    |
| <b>ECTS credits</b>                 | 2                                                                                                                                                            |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch, englisch bei Bedarf                                                                                                                                 |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                                                                                                                                   |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4-6                                                                                                                                                          |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                                                                                                                                         |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME                                                                                                               |
| <b>Dozierende*r</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME</li> <li>▪ Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME</li> </ul> |

### 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 Arbeitsteilung 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.

|                                                        |                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                          | Projekt                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                   | siehe Prüfungsordnung                                                                                                                                          |
| <b>Workload</b>                                        | 60 Stunden                                                                                                                                                     |
| <b>Präsenzzeit</b>                                     | 12 Stunden $\pm$ 1 SWS                                                                                                                                         |
| <b>Selbststudium</b>                                   | 48 Stunden                                                                                                                                                     |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | Interesse an Elektrotechnik,<br>Interesse an Automatisierung, Energietechnik, Nachrichtentechnik oder Optische Technologien                                    |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 8 von 10 Projekttagen                                                                                             |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Informationen zum <math>\mu</math>Controller auf <a href="http://www.aduino.cc">www.aduino.cc</a></li> </ul>          |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EPR in Bachelor Elektrotechnik 2020</li> <li>■ EPR in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li> </ul> |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                            |

## 6.7 KL - CAD-Konstruktion für die Optometrie

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | KL_BaOPT2021                                   |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | CAD-Konstruktion für die Optometrie            |
| <b>Art des Moduls</b>               | Wahlpflichtmodul                               |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | KL - Konstruktionslehre und 3D-CAD             |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                              |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                        |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                     |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4-6                                            |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                           |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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 Zeichnung
  - Ansichten
  - Normung
  - Bemaßung
  - Schnittdarstellungen
  - Gewindedarstellung
  - Oberflächenangaben
  - Form- und Lage Toleranzen
  - Fertigungsgerechtes Gestalten und Bemaßen
- Dreidimensionale Konstruktion mit einem 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

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                          | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vorlesung / Übungen</li><li>▪ Projekt</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                   | siehe Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Workload</b>                                        | 150 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Präsenzzeit</b>                                     | 45 Stunden $\pm$ 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Selbststudium</b>                                   | 105 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | Mathematik<br>elementare Geometrie<br>dreidimensionales räumliches Vorstellungsvermögen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Projekt erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Präsentationstermine</li><li>▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Projekt</li></ul>                                                                                                                                                                                             |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Hoischen, Technisches Zeichnen, Cornelsen</li><li>▪ Krause Werner, Grundlagen der Konstruktion, Hanser</li><li>▪ Decker Karl Heinz, Maschinenelemente, Funktion, Gestaltung und Berechnung, Hanser</li><li>▪ Steinhilper, Röper, Maschinen- und Konstruktionselemente 1 und 2, Springer</li><li>▪ Naumann, Schröder, Bauelemente der Optik, Hanser Verlag</li></ul> |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ KL in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ KL in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 6.8 KOLL - Kolloquium zur Bachelorarbeit

|                                     |                                                                                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | KOLL_BaOPT2021                                                                             |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Kolloquium zur Bachelorarbeit                                                              |
| <b>Art des Moduls</b>               | Pflichtmodul                                                                               |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | BAKOLL - Kolloquium                                                                        |
| <b>ECTS credits</b>                 | 3                                                                                          |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch, englisch bei Bedarf                                                               |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                                                                 |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 7                                                                                          |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Semester                                                                             |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Studiengangsleiter(in) Bachelor Technische Informatik / Informatik und Systems-Engineering |
| <b>Dozierende*r</b>                 | verschiedene Dozenten*innen / diverse lecturers                                            |

### Learning Outcome(s)

WAS:

Fachliche und außerfachliche Bezüge der eigenen Arbeit darstellen, bewerten und begründen.

WOMIT:

Präsentationstechniken (schriftlich als auch mündlich) sowie kritische Reflexion der eigenen Arbeitsergebnisse

WOZU:

Um eigene Lösungswege und gewonnene Erkenntnisse vor Fachpublikum darstellen, bewerten und diskutieren zu können.

WAS:

Eigene Arbeitsweise und Ergebnisse präsentieren.

WOMIT:

Präsentationstechniken (schriftlich als auch mündlich) sowie sowie kritische Reflexion der eigenen Arbeitsweise.

WOZU:

Um eigene Lösungswege und gewonnene Erkenntnisse vor Fachpublikum darstellen, bewerten und diskutieren zu können.

### Modulinhalte

#### Kolloquium

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

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>        | Kolloquium            |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b> | siehe Prüfungsordnung |
| <b>Workload</b>                      | 90 Stunden            |
| <b>Präsenzzeit</b>                   | 0 Stunden $\pm$ 0 SWS |
| <b>Selbststudium</b>                 | 90 Stunden            |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>    |                       |

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

---

#### Empfohlene Literatur

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ KOLL in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ KOLL in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li><li>▪ KOLL in Bachelor Medientechnologie 2020</li><li>▪ KOLL in Bachelor Medientechnologie 2024</li><li>▪ KOLL in Bachelor Technische Informatik 2020</li><li>▪ KOLL in Bachelor Informatik und Systems-Engineering 2024</li></ul> |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b> | Siehe auch Prüfungsordnung §29. |
|------------------------------------|---------------------------------|

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| <b>Letzte Aktualisierung</b> | 19.7.2025, 14:32:16 |
|------------------------------|---------------------|

## **6.9 KOP - Kinderoptometrie**

## 6.10 LB - Licht- und Beleuchtungstechnik ergonomischer Arbeitsplätze

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | LB_BaOPT2021                                                                                 |
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Licht- und Beleuchtungstechnik ergonomischer Arbeitsplätze                                   |
| <b>Art des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Pflichtmodul                                                                                 |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | LB - Licht- und Beleuchtungstechnik                                                          |
| <b>ECTS credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                                                                                            |
| <b>Sprache</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | deutsch                                                                                      |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 Semester                                                                                   |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                            |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | jedes Wintersemester                                                                         |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME                                              |
| <b>Dozierende*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME                                              |
| <b>Learning Outcome(s)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |
| <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>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |
| <b>Modulinhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |
| <b>Vorlesung / Übungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |
| <p>Strahlungsphysikalische und geometrische Grundlagen</p> <p>Photometrische, farbmimetrische und physiologische Grundlagen</p> <p>Grundbegriffe der Lichterzeugung und Lichtmessung</p> <p>Grundlagen der Lichtplanung</p> <p>Bedeutung von Simulationssoftware im Rahmen der Licht- und Beleuchtungstechnik</p> <p>Verwendung von Lichtplanungssoftware für die/den:</p> <p>Berechnung lichttechnischer Größen von ausgewählten Quellen und Empfängern</p> <p>Aufbau beleuchtungstechnischer Konfigurationen</p> <p>Analyse beleuchtungstechnischer Konfigurationen</p> <p>Optimierung beleuchtungstechnischer Konfigurationen</p> <p>Durchführung einer Lichtplanung im Bereich der Allgemeinbeleuchtung</p> |                                                                                              |
| <b>Praktikum</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                              |
| <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorlesung / Übungen</li> <li>▪ Praktikum</li> </ul> |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | siehe Prüfungsordnung                                                                        |
| <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 150 Stunden                                                                                  |
| <b>Präsenzzeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 45 Stunden $\pm$ 4 SWS                                                                       |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Selbststudium</b>                                   | 105 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | Geometrische Optik<br>Grundlagen in Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 2 Termine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ R. Baer, M. Barfuss, D. Seifert: Beleuchtungstechnik: Grundlagen, 4. Auflage, Huss-Medien, 2016</li><li>▪ H.-J. Hentschel: Licht und Beleuchtung, 5. Auflage, Hüthig Jehle Rehm, 2001</li><li>▪ H. R. Ris: Beleuchtungstechnik für Praktiker, 6. Auflage, VDE Verlag, 2019</li><li>▪ B. Schröder, H. Treiber: Technische Optik, 11. Auflage, Vogel Communications Group, 2014</li></ul> |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ LB in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ LB in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 6.11 LMK - Mikroskopieverfahren

|                                     |                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | LMK_BaOPT2021                                    |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Mikroskopieverfahren                             |
| <b>Art des Moduls</b>               | Wahlpflichtmodul                                 |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | LMK - Lichtmikroskopie                           |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                                |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                          |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                       |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4-6                                              |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                             |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                          | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vorlesung</li><li>▪ Praktikum</li></ul>                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                   | siehe Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Workload</b>                                        | 150 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Präsenzzeit</b>                                     | 34 Stunden $\pm$ 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Selbststudium</b>                                   | 116 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mathematik<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vektorrechnung</li><li>▪ komplexe Zahlen</li></ul></li><li>▪ Physik / Optik<ul style="list-style-type: none"><li>▪ geometrische Optik</li><li>▪ Wellenoptik</li></ul></li></ul> |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 5 Labortermine</li><li>▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum</li></ul>                                                               |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bayer, Riesenberg, Handbuch der Mikroskopie, VEB Verlag</li></ul>                                                                                                                                                                 |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ LMK in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ LMK in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li></ul>                                                                                                               |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                       |

**6.12 LMW - Licht-Materie-Wechselwirkung**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | LMW_BaOPT2021                                  |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Licht-Materie-Wechselwirkung                   |
| <b>Art des Moduls</b>               | Wahlpflichtmodul                               |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | LMW - Licht-Materie-Wechselwirkung             |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                              |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                        |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                     |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4-6                                            |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                           |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Uwe Oberheide/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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**

|                                      |                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>        | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vorlesung / Übungen</li><li>▪ Übungen / Praktikum</li></ul> |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b> | siehe Prüfungsordnung                                                                               |
| <b>Workload</b>                      | 150 Stunden                                                                                         |
| <b>Präsenzzeit</b>                   | 57 Stunden $\pm$ 5 SWS                                                                              |
| <b>Selbststudium</b>                 | 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

---

**Verwendung des  
Moduls in  
weiteren Studiengängen**

- LMW in Bachelor Elektrotechnik 2020
- LMW in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024

---

**Besonderheiten und  
Hinweise**

---

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

### 6.13 LT - Lasertechnik

|                                     |                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | LT_BaOPT2021                                     |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Lasertechnik                                     |
| <b>Art des Moduls</b>               | Wahlpflichtmodul                                 |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | LT - Lasertechnik                                |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                                |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                          |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                       |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4-6                                              |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                             |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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

CO<sub>2</sub> 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 Ultrakurzpulslasern  
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 diodengepumpte Festkörperlaser in Betrieb nehmen
- Wissenschaftlichen Bericht verfassen  
Aufgabenstellung beschreiben  
Lösungsansatz darstellen



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

---

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

---

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b> | siehe Prüfungsordnung |
|--------------------------------------|-----------------------|

---

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| <b>Workload</b> | 150 Stunden |
|-----------------|-------------|

---

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| <b>Präsenzzeit</b> | 34 Stunden $\pm$ 3 SWS |
|--------------------|------------------------|

---

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| <b>Selbststudium</b> | 116 Stunden |
|----------------------|-------------|

---

|                                   |                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b> | Mthematik:<br>Matrizenrechnung<br>Differentialrechnung<br>Integralrechnung<br><br>Physik / Optik:<br>Grundkenntnisse geometrische Optik<br>Grundkenntnisse Wellenoptik |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                                  |                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 4 Versuchstermine</li><li>▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum</li></ul> |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Literatur</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Eichler, Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen (Springer)</li><li>▪ Poprawe: Lasertechnik (Copy-Shop AC-UNI-COPY)</li><li>▪ Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt: Optik für Ingenieure. Grundlagen (Springer)</li></ul> |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                                                        |                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ LT in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ LT in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li></ul> |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b> |  |
|------------------------------------|--|

---

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| <b>Letzte Aktualisierung</b> | 19.7.2025, 14:32:16 |
|------------------------------|---------------------|

---

## 6.14 MA1 - Mathematik

|                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | MA1_BaOPT2021                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Mathematik                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Art des Moduls</b>               | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | MA1 - Mathematik 1                                                                                                                                                                                                     |
| <b>ECTS credits</b>                 | 10                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Heiko Knospe/Professor Fakultät IME                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozierende*r</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prof. Dr. Heiko Knospe/Professor Fakultät IME</li> <li>▪ Prof. Dr. Hubert Randerath/Professor Fakultät IME</li> <li>▪ Prof. Dr. Beate Rhein/Professor Fakultät IME</li> </ul> |

### 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**

- Vorlesung / Übungen
- Übungen / Praktikum

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                   | siehe Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Workload</b>                                        | 300 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Präsenzzeit</b>                                     | 57 Stunden $\pm$ 5 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Selbststudium</b>                                   | 243 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | 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).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Übungen / Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P. Hartmann, Mathematik für Informatiker, Vieweg Verlag</li> <li>▪ T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag</li> <li>▪ T. Rießinger, Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag</li> <li>▪ M. Knorrenschild, Mathematik für Ingenieure 1, Hanser Verlag</li> <li>▪ W. Schäfer, G. Trippler, G. Engeln-Müllges (Hrsg.), Kompaktkurs Ingenieurmathematik, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>▪ L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>▪ G. Hoever, Höhere Mathematik kompakt, Springer Verlag</li> <li>▪ O. Forster, Analysis 1, Vieweg Verlag</li> <li>▪ C. Blatter, Analysis 1, Springer Verlag</li> <li>▪ hm4mint.nrw, Online-Kurs Höhere Mathematik 1</li> <li>▪ M. Spivak, Calculus, Cambridge University Press</li> <li>▪ G. Strang, Lineare Algebra, Springer Verlag</li> <li>▪ H. Grauert, I. Lieb, Differential- und Integralrechnung I, Springer Verlag</li> <li>▪ W. Walter, Analysis 1, Springer Verlag</li> </ul> |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MA1 in Bachelor Elektrotechnik 2020</li> <li>▪ MA1 in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li> <li>▪ MA1 in Bachelor Medientechnologie 2020</li> <li>▪ MA1 in Bachelor Technische Informatik 2020</li> <li>▪ MA1 in Bachelor Informatik und Systems-Engineering 2024</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## **6.15 MSS - Medizinische Statistik und Studienplanung**

## 6.16 NDQ - Nachhaltigkeit durch Qualität

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | NDQ_BaOPT2021                       |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Nachhaltigkeit durch Qualität       |
| <b>Art des Moduls</b>               | Wahlpflichtmodul                    |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | NDQ - Nachhaltigkeit durch Qualität |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                   |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                             |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                          |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4-6                                 |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Ansgar Beuten/Lehrbeauftragter      |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                          | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vorlesung</li><li>▪ seminaristischer Unterricht</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                   | siehe Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Workload</b>                                        | 150 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Präsenzzeit</b>                                     | 45 Stunden $\pm$ 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Selbststudium</b>                                   | 105 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modul MA1: erforderlich für das Verständnis statistischer Methoden</li><li>▪ Modul MA2: erforderlich für das Verständnis statistischer Methoden</li><li>▪ Mathematik 1 und Mathematik 2, um bei den Werkzeugen des Qualitätsmanagements ein Verständnis für die statistischen Methoden zu ermöglichen.</li></ul>                             |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ seminaristischer Unterricht erfordert Anwesenheit im Umfang von: An mindesten acht Terminen des Seminars müssen sich die Studierenden anwesend sein und sich beteiligen.</li><li>▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an seminaristischer Unterricht</li></ul>                                             |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ NDQ in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ NDQ in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li><li>▪ NDQ in Bachelor Medientechnologie 2020</li><li>▪ NDQ in Bachelor Medientechnologie 2024</li><li>▪ NDQ in Bachelor Technische Informatik 2020</li><li>▪ NDQ in Bachelor Informatik und Systems-Engineering 2024</li></ul> |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## **6.17 NO - Neuroophthalmologie**



## 6.18 OD - Raytracing optischer Instrumente

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | OD_BaOPT2021                                                                                                      |
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Raytracing optischer Instrumente                                                                                  |
| <b>Art des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Wahlpflichtmodul                                                                                                  |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | OD - Optik-Design                                                                                                 |
| <b>ECTS credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5                                                                                                                 |
| <b>Sprache</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | deutsch und englisch                                                                                              |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Semester                                                                                                        |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4-6                                                                                                               |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | jedes Sommersemester                                                                                              |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME                                                                   |
| <b>Dozierende*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME                                                                   |
| <b>Learning Outcome(s)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |
| Kompetenz zum Aufbau, zur Analyse, zur Optimierung und Auslegung abbildender optischer Systeme unter Zuhilfenahme von Simulationssoftware.<br>Kompetenz zum Erwerb vertiefter Fertigkeiten im Optik-Design durch eigenständiges Durcharbeiten von Literatur und Software-Dokumentation zu einer speziellen Thematik.                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                   |
| <b>Modulinhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                   |
| <b>Vorlesung / Übungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |
| Zusammenhang von Gaußscher Optik, geometrischer Optik und Wellenoptik<br>Grundbegriffe der Bildfehlertheorie<br>Modellierung eines abbildenden Systems im Optik-Design<br>Modellierung von Bildfehlern als Strahl- und Wellenaberrationen<br>Bedeutung von Simulationssoftware im Rahmen des Optik-Designs<br>Verwendung von Optik-Design-Software für die/den:<br>Aufbau abbildender optischer Systeme<br>Analyse abbildender optischer Systeme<br>Optimierung abbildender optischer Systeme<br>Tolerierung abbildender optischer Systeme |                                                                                                                   |
| <b>Praktikum</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |
| Selbständige Erarbeitung / Programmierung von Simulationsskripten unter Zuhilfenahme von englischsprachiger Software-Dokumentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorlesung / Übungen</li> <li>▪ Praktikum</li> </ul>                      |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | siehe Prüfungsordnung                                                                                             |
| <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 150 Stunden                                                                                                       |
| <b>Präsenzzeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 45 Stunden $\pm$ 4 SWS                                                                                            |
| <b>Selbststudium</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 105 Stunden                                                                                                       |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Geometrische Optik und Wellenoptik<br>Grundlagen in Mathematik und Physik<br>Grundkenntnisse technisches Englisch |

---

**Zwingende  
Voraussetzungen**

- 
- 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

- 
- Verwendung des  
Moduls in  
weiteren Studiengängen**
- OD in Bachelor Elektrotechnik 2020
  - OD in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024

---

**Besonderheiten und  
Hinweise**

---

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

## 6.19 OMT - Anwendungen optischer Messtechniken

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | OMT_BaOPT2021                                  |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Anwendungen optischer Messtechniken            |
| <b>Art des Moduls</b>               | Pflichtmodul                                   |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | OMT - Optische Messtechnik                     |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                              |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                        |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                     |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 6                                              |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Wintersemester                           |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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

|                               |                                                                                              |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorlesung / Übungen</li> <li>▪ Praktikum</li> </ul> |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b> | siehe Prüfungsordnung |
|--------------------------------------|-----------------------|

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| <b>Workload</b> | 150 Stunden |
|-----------------|-------------|

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| <b>Präsenzzeit</b> | 45 Stunden $\pm$ 4 SWS |
|--------------------|------------------------|

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| <b>Selbststudium</b> | 105 Stunden |
|----------------------|-------------|

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | Geometrische Optik<br>Radiometrie,<br>Mathematik 1<br>Mathematik 2<br>Physik<br>Wellen Optik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 5 Praktikumstermine</li><li>▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum</li></ul>                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt: Optik für Ingenieure. Grundlagen (Springer)</li><li>▪ Hecht: Optik (Oldenbourg)</li><li>▪ Bergmann, Schaefer, Bd.3, Optik, de Gruyter</li><li>▪ Schröder, Technische Optik, Vogel Verlag</li><li>▪ Naumann, Schröder, Bauelemente der Optik, Hanser Verlag</li><li>▪ Mark Johnson, Photodetection and Measurement, Mc Graw Hill</li></ul> |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ OMT in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ OMT in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## **6.20 PAT - Pathologie**

## **6.21 PHA - Pharmakologie**

## **6.22 PX1 - Praxisphase 1**



## **6.23 PX2 - Praxisphase 2**

## **6.24 PXP - Praxisprojekt**

## 6.25 SGA - Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"

|                                                        |                                                      |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                                     | SGA_BaOPT2021                                        |
| <b>Modulbezeichnung</b>                                | Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker"       |
| <b>Art des Moduls</b>                                  | Pflichtmodul                                         |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b>                    | SGA - Anerkennung "Staatlich geprüfter Augenoptiker" |
| <b>ECTS credits</b>                                    | 90                                                   |
| <b>Sprache</b>                                         |                                                      |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                | 1 Semester                                           |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>                     | 3                                                    |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>                         | jedes Semester                                       |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>                         | Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie           |
| <b>Dozierende*r</b>                                    |                                                      |
| <b>Learning Outcome(s)</b>                             |                                                      |
| <b>Modulinhalte</b>                                    |                                                      |
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                          |                                                      |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                   | siehe Prüfungsordnung                                |
| <b>Workload</b>                                        | 2700 Stunden                                         |
| <b>Präsenzzeit</b>                                     | 0 Stunden $\triangleq$ 0 SWS                         |
| <b>Selbststudium</b>                                   | 2700 Stunden                                         |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      |                                                      |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       |                                                      |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            |                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> |                                                      |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                      |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                  |

## **6.26 SKL - Spezielle Kontaktlinsen**

**6.27 SRF - Strahlung, Radiometrie, Fotometrie**

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | SRF_BaOPT2021                                  |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Strahlung, Radiometrie, Fotometrie             |
| <b>Art des Moduls</b>               | Wahlpflichtmodul                               |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | SRF - Strahlung, Radiometrie, Fotometrie       |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                              |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                        |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                     |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 4-6                                            |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Sommersemester                           |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Michael Gartz/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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

|                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b> | ▪ Vorlesung / Übungen |
|                               | ▪ Praktikum           |

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b> | siehe Prüfungsordnung |
|--------------------------------------|-----------------------|

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| <b>Workload</b> | 150 Stunden |
|-----------------|-------------|

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| <b>Präsenzzeit</b> | 45 Stunden $\pm$ 4 SWS |
|--------------------|------------------------|

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| <b>Selbststudium</b> | 105 Stunden |
|----------------------|-------------|

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      | Differentialrechnung<br>Integralrechnung<br>Trigonometrie<br>elementare Geometrie                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Praktikum erfordert Anwesenheit im Umfang von: 3 Praktikumstermine</li><li>▪ Teilnahme an abschließender Prüfung nur nach erfolgreicher Teilnahme an Praktikum</li></ul>                                                                                                                                  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt: Optik für Ingenieure. Grundlagen (Springer)</li><li>▪ Hecht: Optik (Oldenbourg)</li><li>▪ Bergmann, Schaefer, Bd.3, Optik, de Gruyter</li><li>▪ Schröder, Technische Optik, Vogel Verlag</li><li>▪ Naumann, Schröder, Bauelemente der Optik, Hanser Verlag</li></ul> |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ SRF in Bachelor Elektrotechnik 2020</li><li>▪ SRF in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024</li></ul>                                                                                                                                                                                       |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 6.28 TAI - Technologien der augenoptischen Industrie

|                                                        |                                                 |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                                     | TAI_BaOPT2021                                   |
| <b>Modulbezeichnung</b>                                | Technologien der augenoptischen Industrie       |
| <b>Art des Moduls</b>                                  | Wahlpflichtmodul                                |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b>                    | TAI - Technologien der augenoptischen Industrie |
| <b>ECTS credits</b>                                    | 5                                               |
| <b>Sprache</b>                                         |                                                 |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                | 1 Semester                                      |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>                     | 4-6                                             |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>                         | jedes Semester                                  |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>                         | Studiengangsleiter(in) Bachelor Optometrie      |
| <b>Dozierende*r</b>                                    |                                                 |
| <b>Learning Outcome(s)</b>                             |                                                 |
| <b>Modulinhalte</b>                                    |                                                 |
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                          |                                                 |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                   | siehe Prüfungsordnung                           |
| <b>Workload</b>                                        | 150 Stunden                                     |
| <b>Präsenzzeit</b>                                     | 0 Stunden $\triangleq$ 0 SWS                    |
| <b>Selbststudium</b>                                   | 150 Stunden                                     |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                      |                                                 |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                       |                                                 |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            |                                                 |
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> |                                                 |
| <b>Besonderheiten und Hinweise</b>                     |                                                 |
| <b>Letzte Aktualisierung</b>                           | 19.7.2025, 14:32:16                             |



## 6.29 TO - Technische Optik

|                                     |                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                  | TO_BaOPT2021                                     |
| <b>Modulbezeichnung</b>             | Technische Optik                                 |
| <b>Art des Moduls</b>               | Pflichtmodul                                     |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b> | TO - Technische Optik                            |
| <b>ECTS credits</b>                 | 5                                                |
| <b>Sprache</b>                      | deutsch                                          |
| <b>Dauer des Moduls</b>             | 1 Semester                                       |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>  | 5                                                |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>      | jedes Sommersemester                             |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>      | Prof. Dr. Stefan Altmeyer/Professor Fakultät IME |
| <b>Dozierende*r</b>                 | 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)

---

**Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen**

- TO in Bachelor Elektrotechnik 2020
- TO in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024

---

**Besonderheiten und Hinweise**

---

**Letzte Aktualisierung**

19.7.2025, 14:32:16

---

### 6.30 VWA - Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | VWA_BaOPT2021                                                              |
| <b>Modulbezeichnung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten                                      |
| <b>Art des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Pflichtmodul                                                               |
| <b>Anerkannte Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | VWA - Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten                                |
| <b>ECTS credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                          |
| <b>Sprache</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | deutsch und englisch                                                       |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 Semester                                                                 |
| <b>Empfohlenes Studiensemester</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7                                                                          |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | jedes Semester                                                             |
| <b>Modul-Verantwortliche*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. Holger Weigand/Professor Fakultät IME                            |
| <b>Dozierende*r</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | verschiedene Dozenten                                                      |
| <b>Learning Outcome(s)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Kompetenz zum Recherchieren von Fachliteratur</li> <li>Kompetenz zum Verfassen wissenschaftlicher Aufsätze</li> <li>Kompetenz zum Ausarbeiten wissenschaftlicher Vorträge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |                                                                            |
| <b>Modulinhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                            |
| <b>Seminar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Verschiedene Ansätze für eine Recherche kennen</li> <li>Navigation in Bibliotheken, Katalogen und Datenbanken</li> <li>Suchstrategien und Suchwerkzeuge kennen und anwenden</li> <li>Suchwörter generieren</li> <li>Eigenständige Durchführung einer Literaturrecherche zu einem ausgewählten Thema</li> </ul>                                                                                          |                                                                            |
| <b>Projekt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit kennen</li> <li>Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens reflektieren</li> <li>Regeln wissenschaftlichen Zitierens und Belegens kennen und anwenden</li> <li>Aufbau eines wissenschaftlichen Vortrags kennen und einüben</li> <li>Wissenschaftliche Aufsätze verfassen können</li> <li>Wissenschaftliche Vorträge ausarbeiten und präsentieren können</li> </ul> |                                                                            |
| <b>Lehr- und Lernmethoden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar</li> <li>Projekt</li> </ul> |
| <b>Prüfungsformen mit Gewichtung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | siehe Prüfungsordnung                                                      |
| <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 90 Stunden                                                                 |
| <b>Präsenzzeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 23 Stunden $\triangleq$ 2 SWS                                              |
| <b>Selbststudium</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 67 Stunden                                                                 |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Deutsche Sprachkenntnisse auf dem Niveau der Sekundarstufe 2               |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                            |

---

|                             |                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Literatur</b> | ▪ Nach Vorgabe des / der Dozenten der Kompetenzwerkstatt |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|

---

|                                                        |                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen</b> | ▪ VWA in Bachelor Elektrotechnik 2020<br>▪ VWA in Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2024 |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

**Besonderheiten und Hinweise**

---

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| <b>Letzte Aktualisierung</b> | 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:

| Modulkürzel | 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    |

| Modulkürzel | 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 Modulbe-schreibung 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 Zusammenhän-gen 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, selbständig 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                 |
|---------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1.3     | 2024-12-06-08-45-55 | 1. Begutachtete Version für Reakkreditierung 2024<br>2. Neues Layout für sämtliche Modulhandbücher                                                                                                                                                                                                                                                      | <a href="#">Link</a> |
| 1.2     | 2024-02-23-15-00-00 | 1. Generelle Überarbeitung des Layouts<br>2. Eingangstexte bei Wahlmodulkatalogen und Schwerpunkten überarbeitet und POs angeglichen<br>3. Lehrveranstaltung BWR (Kim) sowohl im Sommer- als auch Wintersemester.<br>4. Modellierung von Energiesystemen der Fakultät 09 als wählbares Modul im allgemeinen Wahlkatalog im Master Technische Informatik | <a href="#">Link</a> |
| 1.1     | 2023-03-08-16-00-00 | 1. Licht- und Beleuchtungstechnik (LB) Wintersemester-Wahlmodulen zugeordnet; BaTIN-Modul "Web-Architekturen" SGL zugeordnet und vakante Lehrveranstaltung vorerst entfernt.                                                                                                                                                                            | <a href="#">Link</a> |
| 1.0     | 2023-02-24-20-00-00 | 1. Allgemeine Bereinigung von kaputten Links (http 404)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <a href="#">Link</a> |

Impressum

Datenschutzhinweis

Haftungshinweis

Bei Fehlern, bitte Mitteilung an  
die  
[modulhandbuchredaktion@f07.th-koeln.de](mailto:modulhandbuchredaktion@f07.th-koeln.de)