

# MODULHANDBUCH

BACHELORSTUDIENGANG

**MATERIALDESIGN - BIONIK UND PHOTONIK**

ABSCHLUSS: BACHELOR OF SCIENCE

Gültigkeitszeitraum: 1. September 2020 bis 31. August 2021

Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 24.01.2013

## Inhalt

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>Mathematik I</b> .....                                       | 3  |
| <b>Technische Mechanik I</b> .....                              | 5  |
| <b>Grundlagen Physik</b> .....                                  | 7  |
| <b>Chemie und Grundlagen Materialwissenschaften</b> .....       | 9  |
| <b>Steuerungskompetenzen I</b> .....                            | 11 |
| <b>Werkstoffkunde</b> .....                                     | 13 |
| <b>Konstruktionstechnik, CAD, Technische Mechanik II</b> .....  | 15 |
| <b>Technische Optik und Elektrotechnik</b> .....                | 18 |
| <b>Steuerungskompetenzen II</b> .....                           | 20 |
| <b>Mathematik II</b> .....                                      | 22 |
| <b>Lichttechnik Grundlagen</b> .....                            | 24 |
| <b>Orientierungsmodul</b> .....                                 | 26 |
| <b>Steuerungskompetenzen III</b> .....                          | 29 |
| <b>Mechatronische Grundlagen</b> .....                          | 32 |
| <b>Industriedesign, Lichtgestaltung</b> .....                   | 34 |
| <b>Studienschwerpunkt I: Innovative Materialien I</b> .....     | 36 |
| <b>Studienschwerpunkt I: Photonische Systeme I</b> .....        | 39 |
| <b>Steuerungskompetenzen IV</b> .....                           | 42 |
| <b>Praxis-/Auslandssemester</b> .....                           | 44 |
| <b>Projektarbeit und Projektseminar</b> .....                   | 46 |
| <b>Studienschwerpunkt II: Innovative Materialien II</b> .....   | 48 |
| <b>Studienschwerpunkt II: Photonische Systeme II</b> .....      | 51 |
| <b>Steuerungskompetenzen V</b> .....                            | 55 |
| <b>Bachelorarbeit</b> .....                                     | 57 |
| <b>Studienschwerpunkt III: Innovative Materialien III</b> ..... | 59 |
| <b>Studienschwerpunkt III: Photonische Systeme III</b> .....    | 63 |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Mathematik I</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-1.01</b> |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Kai Gehrs</b>    |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 5       | <b>Präsenzzeit</b>       | 75 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 75 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 1. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | In dem Modul Mathematik I wird das grundlegende mathematische Handwerkzeug vermittelt, welches die Studierenden in den weiterführenden naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Disziplinen benötigen. Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, mathematische Aufgabenstellungen im ingenieurtechnischen und naturwissenschaftlichen Kontext zu lösen und hierzu die kennengelernten Rechenregeln der Mathematik anzuwenden. Über konkrete Verfahren hinaus vermitteln die Veranstaltungen Kompetenzen im formalen und systematischen Arbeiten sowie in der Kommunikation formalisierter Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage, strukturelle Zusammenhänge in Einzel- und Gruppenarbeit zu erschließen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Mathematik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vektoren in Ebene und Raum</li> <li>- Matrizen, Determinanten und lineare Gleichungssysteme (Typ (2,2) und Typ (3,3))</li> <li>- Probleme der analytischen Geometrie</li> <li>- Eigenwertprobleme (Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren)</li> <li>- Verschiedene Klassen von Funktionen (Polynomfunktionen, gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Trigonometrische Funktionen)</li> <li>- Grenzwerte und Stetigkeit</li> <li>- Komplexe Zahlen und ihre Darstellungsformen (kartesische und trigonometrische Form sowie Exponentialform)</li> <li>- Rechnen mit komplexen Zahlen in verschiedenen Darstellungen (Eulersche Formel)</li> <li>- Anwendungen zu komplexen Zahlen</li> <li>- Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen</li> <li>- Uneigentliche Integrale mit Anwendungsbezug zur Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung (Grundlagen für Lehrveranstaltungen zu Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung in einem höheren Semester)</li> <li>- Extremwertprobleme mit Themenbezug zu den Studienschwerpunkten des Studiengangs (z.B. Maximierung der Intensität von Lichtquellen, Maximierung der Stabilität von Bauteilen)</li> </ul> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | - Anwendungen mit Bezug zur Technischen Mechanik wie etwa Berechnung von Schwerpunkten und Trägheitsmomenten homogener Flächen und Körper                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Lehrformen</b>                                       | 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>         | Den Studierenden werden mathematische Zusammenhänge und Methoden anhand von Tafelbild und elektronischen Medien erläutert. Dabei werden konkrete Anwendungsbeispiele neben abstrakten Darstellungen verwendet, um beide Sichtweisen zu schulen. Anhand des Vorrechnens typischer Beispielaufgaben wird den Studierenden sowohl die Vorgehensweise zur Nutzung der mathematischen Methoden verdeutlicht als auch der Erwartungshorizont für die Veranstaltung transparent gemacht. Auch während der Vorlesungsstunden werden die Studenten durch Fragen des Dozenten zur Interaktion animiert. In einer vertiefenden Hausaufgabe erfolgt eine Sicherung der neu erworbenen Methodenkompetenz. Neben der Besprechung der Lösungen der Hausaufgaben bearbeiten die Studierenden Präsenzaufgaben in kleinen Teams in der Übungsstunde. Dabei werden sie durch den Dozenten individuell betreut und offene Fragestellungen können diskutiert werden. |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 150h / 75h / 75h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (0,5-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Studiengang Materialdesign - Bionik und Photonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | [1] Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2 und 3, Vieweg + Teubner Verlag,<br>[2] Tilo Arens et al., Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, 2010.<br>[3] Peter Furlan, Das gelbe Rechenbuch, Band 1 & 2, Verlag Martina Furlan, 1995.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Technische Mechanik I</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-1.02</b>          |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Dmitrij Tikhomirov</b>    |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 4       | <b>Präsenzzeit</b>       | 60 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 90 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 1. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b>                        | Es werden die Grundbegriffe der Technischen Mechanik und der Festigkeitslehre vermittelt. Mit Hilfe der Definitionen für Kräfte und Momente und den Gleichgewichtsbedingungen der Statik können die Studierenden Fragestellungen der ebenen Statik lösen sowie einteilige, ebene Tragwerke und Fachwerke unter Berücksichtigung von Reibung berechnen. Für Stäbe, Balken sowie für torsions- und schubbeanspruchte Bauteile können die Studierenden einen Festigkeitsnachweis erstellen.                           |
| <b>Inhalte</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe und Kenngrößen der Technischen Mechanik</li> <li>- Kräfte, Momente und ihre Wirkungen</li> <li>- Lösen von Fragestellungen der ebenen Statik</li> <li>- Einteilige ebene Tragwerke und ebene Fachwerke</li> <li>- Massenschwerpunkt und Einfluss von Reibung</li> <li>- Spannungen, Verzerrungen und Stoffgesetze</li> <li>- Stäbe, Balken und balkenartige Tragwerke</li> <li>- Schubbeanspruchungen, Torsion von Wellen und von Tragstrukturen</li> </ul> |
| <b>Lehrformen</b>                                 | 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>   | Die Lerninhalte werden anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.         |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                           | Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (20 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben. Die Nachprüfung kann auch mündlich stattfinden (20 Minuten).                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b> | 150h / 60h / 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (0,5-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Studiengang Materialdesign - Bionik und Photonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] Richard/Sander: Technische Mechanik Band I Statik, Vieweg Verlag</p> <p>[2] Richard/Sander: Technische Mechanik Band II Festigkeitslehre, Vieweg Verlag</p> <p>[3] Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 1 Statik, Springer Verlag</p> <p>[4] Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 2 Elastostatik, Springer Verlag</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Grundlagen Physik</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-1.03</b>      |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Oliver Sandfuchs</b>  |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 4       | <b>Präsenzzeit</b>       | 60 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 90 Stunden  |

|                                                          |                                                                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 1. Fachsemester / jedes Wintersemester bis 2014/15 / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | Es wird das grundlegende physikalische Handwerkzeug vermittelt, welches die Studierenden in den weiterführenden naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Disziplinen benötigen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, physikalische Aufgabenstellungen im ingenieur- und naturwissenschaftlichen Kontext zu lösen, und wenden hierzu die Grundgesetze der Physik an. Über konkrete Verfahren hinaus vermitteln die Veranstaltungen Kompetenzen im formalen und systematischen Arbeiten sowie in der Kommunikation formalisierter Zusammenhänge. Das erschließen struktureller Zusammenhänge in Einzel- und Gruppenarbeit wird nachhaltig geschult.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalte</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Basisgrößen, Internationales Maßeinheiten-system, Exponentialschreibweise, signifikante Stellen</li> <li>- Messgenauigkeit und Messfehler, Fehlerfortpflanzung sowie Versuchsplanung und -auswertung: lineare / nichtlineare Zusammenhänge, Regressionsgrade</li> <li>- Kinematik: Geschwindigkeit, Beschleunigung, Gleichförmig beschleunigte Bewegung, einfache Bewegungsgleichungen</li> <li>- Kräfte, linearer Impuls und Masse, die Newton'schen Gesetze, mechanische Arbeit, kinetische Energie und potenzielle Energie sowie Impuls- und Energieerhaltung</li> <li>- Kreis- und Drehbewegungen, Winkelgeschwindigkeit und -beschleunigung, die Zentripetalbeschleunigung, die kinetische Energie der Drehbewegung und Drehmoment, das Trägheitsmoment</li> <li>- Schwingungen und Wellen, das mathematische und physikalische Pendel, Wellenarten und Ausbreitung</li> <li>- Grundlagen der Wärmelehre, thermodynamische Grund-größen und Prozesse, Temperatur und Temperatur-messung, Wärmekapazität, der Erste und Zweite Hauptsatz der Thermodynamik, Wirkungsgrad und Entropie</li> <li>- Elektrizitätslehre, Elektrische Ladung, Coulombsches Gesetz und elektrisches Feld und Potenzial, elektrische Strom und Energie, Widerstand und Ohmsches Gesetz</li> <li>- Magnetismus Das Magnetfeld, die Lorentzkraft, der Hall-Effekt, Gaußsches und Faradaysches Gesetz</li> <li>- Prinzip des Generators und Wirbelströme, Wechselströme, elektromagnetische Schwingkreis</li> </ul> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | - Grundlagen der Optik, Kenngrößen, elektromagnetisches Spektrum, Licht als Welle und Teilchen, Lichtausbreitung, Brechungsgesetz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Lehrformen</b>                                       | 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>         | In aufeinander aufbauenden Lerneinheiten werden die Studierenden an die physikalischen Techniken herangeführt. Dabei werden die Lerninhalte in der Regel durch einen technologischen Prozess oder ein Naturphänomen motiviert.<br>In den Vorlesungen werden die Lerninhalte an der Tafel, am Whiteboard oder Smartboard und gegebenenfalls unter zusätzlicher Verwendung einer Beamer-Projektion vorgestellt. Anschließend werden typische Beispielaufgaben vorgerechnet, wodurch der methodische Erwartungshorizont vollständig transparent wird. Während der Vorlesungsstunden werden die Studierenden durch Fragen des Dozenten zur Interaktion animiert. In einer vertiefenden Hausaufgabe erfolgt eine Sicherung der neu erworbenen Methodenkompetenz. Neben der Besprechung der Lösungen der Hausaufgaben bearbeiten die Studierenden Präsenzaufgaben in kleinen Teams in der Übungsstunde und offene Fragen können diskutiert werden. |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (20 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen der Übungen zur selbständigen Anwendung der Lerninhalte. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben. Die Nachprüfung kann auch mündlich stattfinden (20 Minuten).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 150h / 60h / 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5/210 (0,5-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | [1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Halliday Physik - Bachelor Edition, Wiley-VCH Verlag, 2007<br>[2] Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 1 - Mechanik und Wärme, Springer Verlag, 2008<br>[3] Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 2 - Elektrizität und Optik, Springer Verlag, 2009<br>[4] Dirk Labuhn, Oliver Roberg, Keine Panik vor Thermodynamik!, Vieweg und Teubner, 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Chemie und Grundlagen Materialwissenschaften</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-1.04</b>                                 |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Sabine Fuchs</b>                                 |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 10      | <b>Workload gesamt</b>   | 300 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 8       | <b>Präsenzzeit</b>       | 120 Stunden |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 180 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 1. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b>                      | Den Studierenden wird ein solides Grundlagenwissen in der Chemie mit dem Fokus auf materialwissenschaftliche Fragestellungen vermittelt. Die Zusammenhänge zwischen Aufbau und Struktur eines Materials und seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften können erfasst werden. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, metallische Materialien zu kategorisieren und bezüglich der grundsätzlichen Eignung in einer gegebenen Anwendung zu beurteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalte</b>                                  | <p>Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atombau, Atommodelle</li> <li>- Eigenschaften Gasen und Flüssigkeiten</li> <li>- Periodensystem der Elemente und Chemische Bindung</li> <li>- Säure-/Base-Reaktionen</li> <li>- Redox-Reaktionen</li> <li>- Grundlagen der chemischen Thermodynamik</li> <li>- Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik</li> </ul> <p>Materialwissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von Feststoffen</li> <li>- Kristalle, Struktur, Kristalldefekte, Halbleiter</li> <li>- Diffusion</li> <li>- Metallische Werkstoffe, mechanische Eigenschaften</li> <li>- Versetzungen, Verfestigung</li> <li>- Legierungen, Phasendiagramme</li> <li>- Phasenübergänge</li> <li>- Korrosion</li> </ul> |
| <b>Lehrformen</b>                               | Chemie: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum<br>Grundlagen Materialwissenschaften: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b> | Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z.B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>diskutiert und beantwortet.<br/>Im chemischen Praktikum werden erlernte Inhalte experimentell umgesetzt und vertieft. Grundlegende Techniken der Versuchsdurchführung und -dokumentation werden unter Assistenz eingeübt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | <p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten, davon 60 Minuten Chemie und Materialwissenschaften 60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.<br/>Antestat für Teilnahme an den Versuchen im chemischen Praktikum und benotete Versuchsprotokolle (je Versuch 1 bis 5 Seiten) im chemischen Praktikum.<br/>Die Nachprüfung kann auch mündlich stattfinden (30 Minuten).</p> |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 300h / 120h / 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 10 / 210 (0,5-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Studiengang Materialdesign - Bionik und Photonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] Mortimer, C.E.; Müller, U.: Chemie, Georg Thieme Verlag<br/>[2] Riedel, E., Janiak, C.: Anorganische Chemie, de Gruyter<br/>[3] Askeland, D.R.: Materialwissenschaften, Spektrum Verlag<br/>[4] Callister, W.D.; Rethwisch, D.G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH Verlag</p>                                                                                                                                                                                                 |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Steuerungskompetenzen I</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-1.05</b>            |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Karola Hüppmeier</b>        |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 5       | <b>Präsenzzeit</b>       | 75 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 75 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 1. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die Studierenden verfügen über theoretisches Wissen und praktikable Techniken zum effektiven und effizienten Lernen und Arbeiten und kennen Modelle, Strategien, Techniken und psychologische Hintergründe aus dem Bereich des Selbst-managements. Sie sind in der Lage, ihre eigene Persönlichkeit, ihre Stärken und Schwächen sowie ihre Handlungsmuster und Verhaltensweisen zu reflektieren. Sie werden angeregt, ziel-orientiert neue Handlungsweisen aufzugreifen und Methoden zu nutzen, um ihre Selbststeuerungsmöglichkeiten im beruflichen, studentischen und privaten Bereich zu erweitern und nachhaltig erfolgreicher agieren zu können.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Gesprächssituationen zielgruppen- und zielorientiert zu planen, durchzuführen, nachzubereiten und zu reflektieren. Durch praktische Übungen, Diskussionen im Plenum sowie Feedbackgespräche werden sie zur Reflektion und Entwicklung ihres eigenen Kommunikationsverhaltens angeregt. Für Besonderheiten im interkulturellen Umfeld sind sie sensibilisiert. Durch die Kenntnis der wesentlichen Grundlagen erfolgreicher Präsentationen und deren praktisches Einüben sind sie in der Lage, Präsentationen zielgruppenorientiert und sachgerecht visualisiert aufzubereiten und durchzuführen.</p> |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Das Modul Steuerungskompetenzen I besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>Arbeitstechniken und Selbstmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeits- und Gedächtnistechniken</li> <li>- Zeit- und Stressmanagement</li> <li>- Zielsetzung und Entscheidungstechniken</li> <li>- Selbstreflektion</li> <li>- Motivation</li> </ul> <p>Mündliche Kommunikation und Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Gesprächsführung</li> <li>- Gesprächstechniken</li> <li>- Reflektion und Nachbereitung von Gesprächen</li> <li>- Besondere Gesprächssituationen</li> <li>- Interkulturelle Kommunikation</li> <li>- Präsentation und Präsentationstechniken</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | - Visualisierung von Präsentationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Lehrformen</b>                                       | Arbeitstechniken und Selbstmanagement: 2 SWS Seminar<br>Mündliche Kommunikation und Präsentation: 3 SWS Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>         | Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des Seminars als Hausarbeit oder Projektarbeit inklusive Abschlusspräsentation zur selbständigen Vertiefung der Seminarthemen. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 150h / 75h / 75h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (0,5-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Studiengang Materialdesign - Bionik und Photonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | [1] Heister, Werner: Studieren mit Erfolg: Effizientes Lernen und Selbstmanagement in Bachelor-, Master- und Diplomstudiengängen. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2009<br>[2] Hofmann, Eberhardt; Löhle, Monika: Erfolgreich Lernen. Effiziente Lern- und Arbeitsstrategien für Schule, Studium und Beruf. Göttingen: Hogrefe, 2004<br>[3] Persönlichkeitsentwicklung. Das 'Innere Team' und situationsgerechte Kommunikation. Reinbek: rororo, 2011<br>[4] Fisher, Roger; Ury, William; Patton, Bruce: Das Harvard-Konzept. Der Klassiker der Verhandlungstechnik. 23. Auflage. Frankfurt am Main: Campus, 2009 |

Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Werkstoffkunde</b>     |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-2.01</b>       |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Dmitrij Tikhomirov</b> |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 4       | <b>Präsenzzeit</b>       | 60 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 90 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 2. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b>                        | Aufbauend auf die Grundlagen des Moduls des ersten Semesters 'Chemie und Grundlagen Materialwissenschaften' soll das Modul Werkstoffkunde den Studierenden ein umfassendes Bild moderner Werkstoffe vermitteln. Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse an die Hand zu geben, die ihnen die Beurteilung von Eignung und Qualität unterschiedlichster Materialien in zahlreichen Einsatzgebieten ermöglichen.                                                                                                                             |
| <b>Inhalte</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keramische Werkstoffe</li> <li>- Gläser</li> <li>- Polymere</li> <li>- Verbundwerkstoffe</li> <li>- Optische, magnetische, thermische und elektrische Eigenschaften von Werkstoffen</li> <li>- Nachhaltigkeit von Werkstoffen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Lehrformen</b>                                 | 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>   | Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z.B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                           | Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (20 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben. Die Nachprüfung kann auch mündlich stattfinden. (20 Minuten).                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b> | 150h / 60h / 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                      | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (0,5-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Studiengang Materialdesign - Bionik und Photonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] Askeland, D.R.: Materialwissenschaften, Spektrum Verlag</p> <p>[2] Callister, W.D.; Rethwisch, D.G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH Verlag</p> <p>[3] Reissner, J.: Werkstoffkunde für Bachelors, Carl Hanser Verlag.</p> <p>[4] Menges, G.; Haberstroh, E.; Michaeli, W.; Schmachtenberg, E.: Menges Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser Verlag.</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Konstruktionstechnik, CAD, Technische Mechanik II</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-2.02</b>                                      |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Dmitrij Tikhomirov</b>                                |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 10      | <b>Workload gesamt</b>   | 300 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 8       | <b>Präsenzzeit</b>       | 120 Stunden |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 180 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 2. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p><b>Konstruktionstechnik:</b><br/>Die Studierenden kennen den allgemeinen Konstruktionsprozess nach VDI-Richtlinie 2221 und können diesen anwenden, d. h. im Team aus einer technischen Aufgaben- bzw. Problemstellung eine technische Lösung (z. B. ein neues Produkt) systematisch entwickeln. Sie kennen einfache, wichtige Maschinenelemente (z. B. Art, Eigenschaften, Funktionen, Wirkmechanismen), die bei Konstruktionen verwendet werden und sie können die Belastungen und Beanspruchungen einfacher, ausgewählter Maschinenelemente berechnen und die Maschinenelemente damit konstruktiv grob auslegen.</p> <p><b>Praktikum Computer Aided Design (CAD):</b><br/>Die Studierenden kennen die vielfältigen Möglichkeiten, die sich durch die Konstruktion mittels CAD ergeben und können grundlegende Funktionen anwenden. Sie können mittels CAD-Volumenmodellen technische Bauteile erstellen und diese bearbeiten. Anhand der Volumenmodelle können technische Zeichnungen und realitätsnahe Ansichten erstellt und bearbeitet werden.</p> <p><b>Technische Mechanik II:</b><br/>Aufbauend insbesondere auf den Modulen „Technische Mechanik I“ und „Grundlagen der Physik“ werden Methoden der Kinematik und Kinetik vertieft. Fragestellungen zur Bestimmung des Zeitverlaufs von Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung können für Massenpunkte und starre Körper gelöst werden. Mit Hilfe der Newtonschen Axiome können die Bewegungsgleichungen einfacher mechanischer Systeme aufgestellt werden. Grundbegriffe der Schwingungslehre sind bekannt und Systeme mit wenigen Freiheitsgraden können berechnet werden.</p> |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p><b>Konstruktionstechnik:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konstruktionsmethodik</li> <li>1.1 Konstruktionsprozess</li> <li>1.2 Anforderungsermittlung</li> <li>1.3 Konzeptentwicklung</li> <li>1.4 Bewerten von Lösungen</li> <li>1.5 Gestaltung</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>2. Maschinenelemente<br/> 2.1 Festigkeit<br/> 2.2 Schraubenverbindungen<br/> 2.3 Welle/Nabe-Verbindungen<br/> 2.4 Achsen und Wellen<br/> 2.5 Wälzlager<br/> 2.6 Zahnräder<br/> 2.7 Stoffschlüssige Verbindungen<br/> 2.8 Sonstige Konstruktionselemente</p> <p>Praktikum Computer Aided Design (CAD):<br/> 1. Einführung zu den Möglichkeiten des CAD<br/> 2. Übersicht zu verschiedenen CAD-Programmen<br/> 3. Einführung und Arbeiten mit SolidWorks<br/> 4. Erstellung von Volumenmodellen<br/> 5. Generierung von technischen Zeichnungen und realitätsnahen Ansichten</p> <p>Technische Mechanik II:<br/> 1. Einführung in die Dynamik<br/> 2. Kinematik und Kinetik des Massenpunktes<br/> 3. Bewegungen von Massenpunktsystemen<br/> 4. Kinematik und Kinetik des starren Körpers<br/> 5. Grundbegriffe der Schwingungslehre, Stabilitätsverhalten und Resonanzphänomene<br/> 6. Berechnung von Systemen mit wenigen Freiheitsgraden</p> |
| <b>Lehrformen</b>                                 | <p>Konstruktionstechnik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung<br/> Praktikum Computer Aided Design (CAD): 2 SWS Praktikum<br/> Technische Mechanik II: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>   | <p>Konstruktionstechnik, Technische Mechanik II:<br/> Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.</p> <p>Praktikum Computer Aided Design (CAD):<br/> Die Lerninhalte werden teilweise anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen vermittelt. Die Veranstaltungen finden in PC-Poolräumen statt. Die CAD-Software SolidWorks wird praktisch vorgestellt und die Studierenden erlernen den praktischen Umgang anhand von Konstruktionsbeispielen.</p>                 |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                           | <p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des CAD-Praktikums. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b> | <p>Konstruktionstechnik: 110h / 45h / 65h<br/> Praktikum Computer Aided Design (CAD): 80 h / 30 h / 50 h<br/> Technische Mechanik II: 110 h / 45 h / 65 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 10 / 210 (0,5-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Studiengang Materialdesign - Bionik und Photonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>1] Richard/Sander: Technische Mechanik Band 3 Dynamik, Vieweg Verlag</p> <p>[2] Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 3 Kinetik, Springer Verlag</p> <p>[3] Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklungsmethoden und Anwendung. Springer Verlag</p> <p>[4] Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch. Vieweg/Teubner Verlag</p> <p>[5] Schabacker/Vajna (Hrsg.) SolidWorks, kurz und bündig - Grundlagen für Einsteiger; Vieweg/Teubner Verlag</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |             |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>                                  | <b>Technische Optik und Elektrotechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |             |
| <b>Modulkürzel</b>                                       | <b>MBP-B-2-2.03</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |             |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                             | <b>Christian Thomas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |             |
| <b>ECTS-Punkte</b>                                       | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Workload gesamt</b>   | 300 Stunden |
| <b>SWS</b>                                               | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Präsenzzeit</b>       | 120 Stunden |
| <b>Sprache</b>                                           | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Selbststudienzeit</b> | 180 Stunden |
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 2. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |             |
| <b>Qualifikationsziele</b>                               | <p>Technische Optik:<br/>Es wird das grundlegende Verständnis für den Aufbau und die Wirkweise optischer Elemente auf Basis geometrisch-optischer und wellenoptischer Beschreibungen vermittelt. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, einfache optische Gesetzmäßigkeiten und ihre Anwendung sowie die Auswirkung einfacher optischer Effekte und Methoden in der Technik zu beherrschen.</p> <p>Elektrotechnik:<br/>Die Lehrveranstaltung wendet die physikalischen Gesetze auf die Phänomene der Elektrotechnik an. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der Gleich- und Wechselstromtechnik und der linearen Bauelemente zu verstehen und einfache Schaltungen zu berechnen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |             |
| <b>Inhalte</b>                                           | <p>Technische Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Optik, Beschreibungsformen des Lichts</li> <li>- Geometrische Optik, Brechung und Reflexion, Fresnel-reflexion</li> <li>- Optische Materialien und Absorption: Gläser, Polymere, Dispersion und das Abbé-Diagramm</li> <li>- Einfache abbildende Optikelemente und Optiksysteme: Linsen, Objektive, Spiegel und Blenden</li> <li>- Grundlagen der Wellenoptik, Interferenz und Kohärenz</li> <li>- Beugungsphänomene, Fresnel- und Fraunhofer-Beugung</li> </ul> <p>Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Größen der Elektrotechnik</li> <li>- Elektrischer Gleichstrom und lineare Gleichstromnetzwerke, Kirchhoffsche Gesetze</li> <li>- Kondensatoren und Kapazität</li> <li>- Spulen und Induktivität</li> <li>- Wechselstrom und reale und komplexe Widerstände</li> <li>- Messung elektrotechnischer Größen</li> <li>- Einfache elektronische Bauteile (Diode, Transistor)</li> </ul> |                          |             |
| <b>Lehrformen</b>                                        | Technische Optik: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung<br>Elektrotechnik: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |             |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>          | Vorlesung im seminaristischen Stil. Die Grundlagen für die weiterführenden Natur- und Ingenieursdisziplinen werden anhand von                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |             |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | aktuellen Praxisbeispielen und in Bezug zu aktuellen Themen vermittelt. In die Vorlesung werden kurze Übungsaufgaben integriert. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben werden in Teams erarbeitet und die Lösungen vorzugsweise von den Studierenden präsentiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | Technische Optik: 150h / 60h / 90h<br>Elektrotechnik: 150h / 60h / 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 10 / 210 (0,5-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Studiengang Materialdesign - Bionik und Photonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>Technische Optik:</p> <p>[1] G. Schröder: Technische Optik. Vogel Buchverlag, 2007<br/>         [2] D. Meschede: Optik, Licht und Laser. Vieweg+Teubner, 2008<br/>         [3] F. Pedrotti et al.: Optik für Ingenieure. Springer, 2002</p> <p>Elektrotechnik:</p> <p>[1] Pregla, R.: Grundlagen der Elektrotechnik. Heidelberg: Hüthig Verlag. 6. Auflage: 2001. ISBN-13: 978-3778528679<br/>         [2] Kories, Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik. 3. Auflage, Verlag Harri Deutsch 1998<br/>         [3] Hagmann G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag<br/>         [4] Nerreter W.: Grundlagen der Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, Hanser</p> |

Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Steuerungskompetenzen II</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-2.04</b>             |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Birte Horn</b>               |

|                    |                      |                          |             |
|--------------------|----------------------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5                    | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 5                    | <b>Präsenzzeit</b>       | 75 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch und Englisch | <b>Selbststudienzeit</b> | 75 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 1. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die Studierenden kennen verschiedene Textformen sowie deren Strukturen und sind mit den Regeln zeitgemäßer Korrespondenz vertraut. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens, die es ihnen ermöglichen, Projektarbeiten, Präsentationen und Abschlussarbeiten strukturiert, wissenschaftlich korrekt und rechtssicher durchzuführen.</p> <p>Die Studierenden frischen bereits erworbene Kenntnisse der englischen Sprache auf. Grammatikalische, semantische und syntaktische Grundregeln, sowie korrekte Aussprache werden bewußt neu erarbeitet. In diesem Seminar trainieren die Teilnehmer sowohl ihre mündlichen als auch schriftlichen Fähigkeiten und bauen Hemmschwellen im Umgang mit der englischen Sprache ab.</p> <p>Die Studierenden erfassen fachsprachliche Grundkenntnisse, um sich in technischen und ingenieurwissenschaftlichen Berufen adäquat in englischer Sprache verständigen zu können. Darüber hinaus trainieren sie mit naturwissenschaftlichen und technischen Texten in der englischen Sprache umzugehen, sie zu verstehen, zu analysieren und selber Texte zu verfassen. Dadurch können sie sich in ihrer zukünftigen Berufstätigkeit auch schriftlich angemessen verständigen.</p> |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Das Modul Steuerungskompetenzen I besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schriftliche Kommunikation und Wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>- Schriftliche Kommunikation</li> <li>- Korrespondenz per Brief und E-Mail</li> <li>- Protokoll, Hausarbeit, Praxisbericht, Powerpoint-Folien</li> <li>- Wissenschaftliches Arbeiten und Schreibstil</li> <li>- Konkretisierung von Fragestellung und Vorgehensweise</li> <li>- Materialsuche und -auswertung</li> <li>- Durchführung der eigenen Untersuchung</li> <li>- Strukturierung und Gliederung des Stoffes</li> <li>- Zitate, Urheberrecht und Plagiat</li> <li>- Eidesstattliche Erklärung</li> </ul> <p>Language Practice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auffrischung und Vertiefung der grammatikalischen Kenntnisse</li> <li>- Übungen zur Aussprache</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfertigung kurzer, allgemeinsprachlicher Texte</li> <li>- Englische Konversation zu verschiedenen Themen</li> </ul> <p>Technical English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachbezogener Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten</li> <li>- Auffrischung und Vertiefung der grammatikalischen Kenntnisse</li> <li>- Grundlagen Technical English und studiengangsbezogenes Fachvokabular</li> <li>- Bearbeiten und Verfassen naturwissenschaftlicher und technischer Texte und Artikel</li> <li>- Technische Konversation und Kommunikation</li> <li>- Präsentationen und Vorträge</li> </ul> |
| <b>Lehrformen</b>                                       | Schriftliche Kommunikation und wissenschaftliches Arbeiten:<br>2 SWS Seminar<br>Technical English: 2 SWS Seminar<br>Language Practice: 1 SWS Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>         | Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Klausur (150 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des Seminars als Hausarbeit oder Projektarbeit inklusive Abschlusspräsentation zur selbständigen Vertiefung der Seminarthemen. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 150h / 75h / 75h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (0,5-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Studiengang Materialdesign - Bionik und Photonik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] Franck, Norbert; Stary, Joachim: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. 16., überarbeitete Auflage. Paderborn: Ferdinand Schöningh, 2011</p> <p>[2] Hering, Lutz; Hering, Heike: Technische Berichte - Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. 6. Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2009</p> <p>[3] Bauer, Hans-Jürgen: English for technical purposes. Berlin: Cornelsen, 2008</p> <p>[4] Brieger, Nick; Pohl, Alison: Technical English Vocabulary and Grammar. München: Langenscheidt, 2004</p> <p>[5] Clarke, David: Technical English at work. Berlin: Cornelsen, 2009</p>                               |

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Mathematik II</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-3.01</b>  |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Kai Gehrs</b>     |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 5       | <b>Präsenzzeit</b>       | 75 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 75 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 3. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b>                      | Die Studierenden können lineare und nichtlineare Annäherung von Funktionen mit Hilfe des Satzes von Taylor durchführen und haben ein Verständnis für das Konvergenzverhalten von Potenzreihen. Die Studierenden beherrschen elementare Grundlagen mehrdimensionaler Differential- und Integralrechnung und können diese erfolgreich bei der Erarbeitung von Lösungen zu Problemen aus der Praxis anwenden. Die Studierenden können einfache Differentialgleichungen aus der physikalischen Praxis lösen. Die Studierenden beherrschen darüber hinaus das mathematische Handwerkzeug aus dem Bereich der vertieften Matrizenrechnung, das sie für das Studium weiterführender Natur- und Ingenieursdisziplinen in den höheren Semestern benötigen.                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalte</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taylorentwicklung und Anwendungen wie z.B. Linearisierung</li> <li>- Fourier-Reihen und Anwendungen wie z.B. Bestimmung eines Amplitudenspektrums</li> <li>- Vertiefende Matrizenrechnung: Gauß-Algorithmus zur Lösung linearer Gleichungssysteme und Anwendungen wie z.B. Berechnung von Determinanten, Inversen und Rängen</li> <li>- Spezielle Matrizen wie z.B. orthogonale Matrizen</li> <li>- Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren mit Anwendungen wie z.B. Lösung linearer Differentialgleichungssysteme</li> <li>- Mehrdimensionale Differential- und Integralrechnung und Anwendungen wie z.B. Berechnung lokaler Extrema von gekrümmten Flächen, Berechnung von Trägheitsmomenten mit Hilfe von Doppelintegralen oder Berechnung der Arbeit eines Kraftfeldes über ein Linienintegral</li> <li>- Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung (insbesondere lineare Differentialgleichungen)</li> </ul> |
| <b>Lehrformen</b>                               | 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b> | In aufeinander aufbauenden Einheiten werden die Studierenden Schritt für Schritt an das Arbeiten mit mathematischen Methoden herangeführt. Dabei werden die Lerninhalte durch physikalisch-technische Probleme oder andere geeignete Fragestellungen aus der ingenieurwissenschaftlichen Praxis motiviert. In den Vorlesungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | werden die Lerninhalte vorgestellt und typische Beispielaufgaben vorgerechnet. Im Rahmen von vertiefenden Übungsaufgaben, die von den Studierenden selbstständig oder in kleinen Gruppen außerhalb der Vorlesungen bearbeitet werden, wird die neu erworbene Methodenkompetenz gefestigt. Neben der Besprechung der Lösungen der Übungsaufgaben bearbeiten die Studierenden Präsenzaufgaben in den Übungsstunden. Dabei werden sie durch den Dozenten individuell betreut und unterstützt.                                               |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (20 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 150h / 75h / 75h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 6 / 210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner</p> <p>[2] Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg+Teubner</p> <p>[3] Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Vieweg+Teubner</p> <p>[4] Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg+Teubner</p> <p>[5] Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Anwendungsbeispiele, Vieweg+Teubner</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Lichttechnik Grundlagen</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-3.02</b>            |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Christian Thomas</b>        |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 3       | <b>Präsenzzeit</b>       | 45 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 105 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 3. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b>                      | In dieser Lehrveranstaltung werden Grundlagenkenntnisse vermittelt, die den Studierenden eine Basiskompetenz zu optischen und lichttechnischen Technologien ermöglichen sollen. Die Studenten kennen die grundlegenden Größen der Radiometrie sowie Photometrie und sind mit unterschiedlichen Methoden zur Erzeugung von Licht vertraut. Außerdem können sie Bezüge zu aktuellen Fragestellungen auf dem Gebiet der Lichttechnik herstellen. Im Rahmen des Seminars sollen sich die Studierenden in aktuelle Themen der Lichttechnik selbständig einarbeiten und diese als Vortrag präsentieren.                       |
| <b>Inhalte</b>                                  | Lichttechnik Grundlagen:<br>- Photometrische und radiometrische Größen<br>- optische Materialeigenschaften<br>- Schwarzkörperstrahlung<br>- Klassische Lichtquellen (Glühlampe, etc.)<br>- Moderne Lichtquellen (LED, OLED, etc.)<br>- Farbmatrik, Farbvalenzen<br>Lichttechnisches Seminar:<br>Vorträge zu aktuellen Themen der Lichttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Lehrformen</b>                               | 2 SWS Vorlesung<br>1 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b> | Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Im Seminar werden aktuelle Themen der Lichttechnik von den Studierenden erarbeitet und präsentiert. |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                         | Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung* und Prüfungsteilleistung im Rahmen der Übungen und/oder des Seminars (* wird zu Semesterbeginn festgelegt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 150h / 45h / 105h                                                                                                                                                                       |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                   |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                       |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                            |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                    |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | [1] R. Baer (Hrsg.), Beleuchtungstechnik Grundlagen, Verlag Technik 2006<br>[2] D. Gall, Grundlagen der Lichttechnik, Pflaum<br>[3] B. Weis, Grundlagen der Beleuchtungstechnik, Pflaum |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Orientierungsmodul</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-3.03</b>       |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Oliver Sandfuchs</b>   |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 15      | <b>Workload gesamt</b>   | 450 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 11      | <b>Präsenzzeit</b>       | 165 Stunden |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 285 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 3. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Das Orientierungsmodul ist in die zwei Submodule „Innovative Materialien“ und „Photonische Systeme“ sowie in ein Praktikum gegliedert. Es dient den Studierenden u.a. dazu, einen ersten Einblick die Themen der Schwerpunkte zu erhalten. Im Submodul „Innovative Materialien“ werden den Studierenden Kenntnisse zu Leichtbau, Biologie und den Grundlagen der Bionik vermittelt. Im Rahmen des Themas Leichtbau wird insbesondere auf das Thema Verbundwerkstoffe eingegangen. Dies erstreckt sich von den werkstofflichen Grundlagen bis hin zu den dazugehörigen Verarbeitungsmethoden. Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse der Bio-logie vermittelt. Sie kennen den Bau und die Funktion der Zelle, Prinzipien der Evolution und Systematik, sowie Aufbau und Funktion von wichtigen biologischen Makromolekülen. In Bionik Grundlagen I+II lernen die Studierenden erste Prin-zipien und Phänomene der Bionik kennen. Dabei ist das Modul in in zwei Teile untergliedert. Teil I umfasst einführende Lehr-inhalte für beide Teilveranstaltungen. Die Beispiele sind bevor-zugt dem Schwerpunkt Innovative Materialien zugeordnet. Der zweite Teil umfasst Prinzipien und bionische Phänomäne, die dem Schwerpunkt photonische Systeme zugeordnet sind. Im Rahmen des Seminars sollen sich die Studierenden selbständig in ein ihnen unbekanntes Thema der Bionik einarbeiten und es in Form einer Präsentation den Mitstudierenden darstellen. Im Submodul „Photonische Systeme“ werden den Studierenden Kenntnisse zu Lasertechnik, moderne Lichtquellen und Grundlagen zu mikro- und nanooptischen Oberflächen und den Kenntnissen zu ihrem technologischen Verständnis wie z.B. Wellenoptik, Interferenz und Beugung vermittelt. Im Praktikum werden den Studierenden praktische Erfahrungen in den Themfeldern Kleben und Bionik sowie optische Oberflächen und Bionik vermittelt. Es werden Kenntnisse in der Versuchsplanung, Dokumentation, Darstellung und Bewertung von Versuchsergebnissen vermittelt. Die Studierenden sollen die Zusammenhänge zwischen Haftungsmechanismen in der Natur und ausgewählten Klebsystemen im Bereich Leichtbau kennen lernen. Es werden somit systemübergreifende Leichtbau-Kompetenzen vermittelt. Das Praktikum hat die Aufgabe die Studierenden auf die Durchführung von Leichtbauprojekten vorzubereiten. In einem Block werden grundlegende Fertigkeiten, wie z.B. Probenherstellung mittels Kleben</p> |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <p>und zerstörende Prüfvorgänge, trainiert. Im zweiten Teil des Praktikums führen die Studierenden Projekte in Kleingruppen durch und sind angehalten diese zu planen, durchzuführen, dokumentieren und final zu präsentieren. Im optischen Teil des Bionik-Grundlagen-Praktikums sollen die Studierenden mit optischen Oberflächen, wie sie in der Natur bei Insektenaugen vorkommen, kennen lernen und anhand von ersten mikroskopischen Analyseverfahren charakterisieren und so an Mikro- und Nanotechnologie in Zusammenhang mit bionischen Systemen herangeführt werden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalte</b>                                  | <p>Innovative Materialien (Submodul):<br/>Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über Einsatz und Analyse moderner Leichtbauwerkstoffe. Insbesondere Aufbau und Eigenschaften von polymeren Verbundwerkstoffen, sowie deren Verarbeitung und die Konzeption und Verwendung biomimetischer Materialien werden erlernt.</p> <p>Leichtbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsmaterialien</li> <li>- Komposite</li> <li>- Materialanalyse</li> <li>- Bionische Werkstoffe</li> </ul> <p>Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Botanik:</li> <li>- Bau und Leistung der Pflanzenzelle</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Lehrformen</b>                               | <p>Leichtbau: 1 SWS Vorlesung,<br/>Biologie: 2 SWS Vorlesung,<br/>Bionik Grundlagen I: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 1 SWS Praktikum, und Bionik Grundlagen II: 1 SWS Seminar<br/>Photonik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktikum</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b> | <p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert.</p> <p>In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.</p> <p>Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.</p> <p>Im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung soll eine fachnahe Exkursion durchgeführt werden.</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | <p>Modulabschlussprüfung als 2 Klausuren in den jeweiligen Submodulen. Diese Prüfung eines Submoduls beinhalten eine Präsentation im Rahmen des Seminars zur selbständigen Vertiefung der Seminarthemen.</p> <p>Im Submodul Innovative Materialien: 120 Minuten aufgeteilt in 45 min. Leichtbau, 45 min. Biologie und 30 Min. Bionik Grundlagen I.</p> <p>Im Submodul Photonische Systeme: 120 Minuten aufgeteilt in 90 min. Photonik und 30 Min. Bionik Grundlagen II.</p> <p>Die Prüfungen können als mündliche Prüfungsleistung stattfinden (45 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.</p> |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 450h / 165h / 285h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 15/210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | [1] Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Helmut Schürmann, Springer Verlag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Steuerungskompetenzen III</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-3.04</b>              |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Birte Horn</b>                |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 5       | <b>Präsenzzeit</b>       | 75 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 75 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 3. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die Studierenden kennen wesentliche Projektmanagement-Methoden und verfügen über fundierte Kenntnisse, um komplexe Aufgaben bereichs- und funktionsübergreifend erfolgreich und effizient abschließen zu können.</p> <p>Sie können unter Verwendung von geeigneten Software-Tools Projektpläne erstellen.</p> <p>Die Studierenden wiederholen allgemeinsprachliche Englischkenntnisse und üben fachsprachliche Grundlagen anzuwenden. Dadurch sind sie in der Lage, während des Studiums und in ihrer zukünftigen Berufstätigkeit auch in englischer Sprache adäquat zu kommunizieren und zu korrespondieren. Die Studierenden lernen die sprachlichen Besonderheiten bei der Erstellung von Bewerbungsunterlagen und Vorstellungsgesprächen in anglophonen Kulturräumen kennen, um sich erfolgreich für Praktika und Arbeitsstellen im Ausland bewerben zu können. Sie trainieren überdies sprachliche Mitteln und Ausdrucksweisen für verschiedene Situationen mündlicher und schriftlicher Kommunikation in der englischen Sprache, um ihren Einstieg in den globalen Markt zu ermöglichen.</p> |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Inhalte</b></p>    | <p>Das Modul Steuerungskompetenzen I besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>Projektmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Projektmanagements</li> <li>- Projektziel, Ausschreibung und Angebot</li> <li>- Projektvorbereitung: Analyse und Marketing</li> <li>- Grundlagen zur Ressourcen-, Kapazitäts- und Risikoplanung</li> <li>- Projektsteuerung</li> <li>- Projektabschluss</li> <li>- Arbeit mit Projektplanungssoftware</li> </ul> <p>Business English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachbezogener Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten</li> <li>- Auffrischung und Vertiefung der grammatikalischen Kenntnisse</li> <li>- Grundlagen Business English und kaufmännisches Fachvokabular</li> <li>- Bearbeiten und Verfassen kaufmännischer Texte und Artikel</li> <li>- Mündliche und schriftliche Kommunikation</li> <li>- interkulturelle Kommunikation</li> <li>- Bewerbung</li> </ul> |
| <p><b>Lehrformen</b></p> | <p>Projektmanagement: 3 SWS Seminar<br/>Business English: 2 SWS SSeminar</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>         | Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Klausur (150 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung als Projektarbeit mit Präsentation im Rahmen des Seminars zur selbständigen Vertiefung der Seminarthemen. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 150h / 75h / 75h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>Projektmanagement und Teamarbeit:</p> <p>[1] Bohinc, Tobias: Grundlagen des Projektmanagements: Methoden, Techniken und Tools für Projektleiter. Offenbach: Gabal, 2010</p> <p>[2] Burghardt, Manfred: Einführung in Projektmanagement: Definition, Planung, Kontrolle, Abschluss. Erlangen: Publicis Corporate Publishing, 5. Auflage, 2007</p> <p>[3] Pfetzinger, Karl; Rohde, Adolf: Ganzheitliches Projektmanagement. Gießen: Versus, 2009</p> <p>[4] Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. Evolutionäres Projektmanagement. München: Carl Hanser, 2007</p> <p>[5] Hoffmann, Hans-Erland; Schoper, Yvonne-Gabriele; Fitzsimons, Conor John: Internationales Projektmanagement. München: Beck-Wirtschaftsberater im dtv, 2004</p> <p>[5] DeMarco, Tom: Der Termin. Ein Roman über Projektmanagement. München: Hanser Fachbuch, 1998</p> <p>Business English</p> <p>[6] Butzphal, Gerlinde; Maier-Fairclough, Jane: Career-Express - Business English: B2 - Kursbuch mit Hör-CD's und Phrasebook. Berlin: Cornelsen, 2010</p> <p>[6] Dr. Geisen, Herbert; Dr. Hamblock, Dieter; Poziemski, John; Dr. Wessels, Dieter: Englisch in Wirtschaft und Handel. Berlin: Cornelsen, 2004</p> <p>[7] Schürmann, Klaus; Mullins; Suzanne: Die perfekte Bewerbungsmappe auf Englisch. Anschreiben, Lebenslauf und Bewerbungsformular - länderspezifische Tipps. Frankfurt/Main: Eichborn, 2008</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Mechatronische Grundlagen</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-4.01</b>              |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Peter Kersten</b>             |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 4       | <b>Präsenzzeit</b>       | 60 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 90 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b>                      | In dem Modul Mechatronische Grundlagen werden die grundlegenden fachlichen und methodischen Kompetenzen zum Aufbau mechatronischer Systeme, wie sie z.B. in Sensoren vorkommen, vermittelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalte</b>                                  | <p>Das Modul beinhaltet die Lehrveranstaltung Mechatronische Grundlagen mit folgenden Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition der Mechatronik</li> <li>- Mechatronik und Innovation</li> <li>- Aufbau mechatronischer Systeme und Aktoren</li> <li>- Modellierung mechatronischer Systeme</li> <li>- Mechanische Systeme</li> <li>- Fluidische Systeme</li> <li>- Elektrische Systeme</li> <li>- Mechatronische Mikrosysteme</li> <li>- Regelungsverfahren für mechatronische Systeme</li> <li>- Außerdem können noch weitere Themen ergänzt werden, wie z. B.</li> <li>- Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen</li> <li>- Aufbau- und Verbindungstechnik für mechatronische Systeme</li> </ul> <p>Zuverlässigkeit und Sicherheit</p> |
| <b>Lehrformen</b>                               | 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b> | <p>In aufeinander aufbauenden Lerneinheiten werden die Studierenden an die Methodik der Mechatronik herangeführt. Dabei werden die Lerninhalte in der Regel durch technologische Prozesse motiviert. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt, die Lerninhalte werden an der Tafel, am Whiteboard oder am Smartboard und gegebenenfalls unter zusätzlicher Verwendung einer Beamer-Projektion vorgestellt. Auch während der Vorlesungsstunden werden die Studenten durch Fragen des Dozenten zur Interaktion ermuntert.</p> <p>In der Übung erfolgt eine Sicherung der neu erworbenen Fach-</p>                                                                                                                                                                     |



## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | und Methodenkompetenz. Die Studierenden bearbeiten die vorgestellten Übungsaufgaben in kleinen Teams und stellen die Lösungen anschließend im Plenum vor. Dabei werden sie durch die Dozenten individuell betreut. Offene Fragestellungen werden diskutiert. |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten). Die Nachprüfung kann auch mündlich stattfinden (20 Minuten).                                                                                                                                                 |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 150h / 60h / 90h                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | keine                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | [1] R. Isermann, Mechatronische Systeme: Grundlagen, Springer, Berlin (1999).<br>[2] W. Bolton, Bausteine mechatronischer Systeme, Pearson Studium, München, 3 edition (2004).<br>[3] W. Roddek, Einführung in die Mechatronik, Springer Verlag (1997).      |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                         |
|------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Industriedesign, Lichtgestaltung</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-4.02</b>                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Oliver Sandfuchs</b>                 |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 4       | <b>Präsenzzeit</b>       | 60 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 90 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | Die Studierenden können verschiedene Gestaltungsprinzipien erkennen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Anforderungen des Designs im Entwicklungsprozess zu berücksichtigen. Sie sind darüber hinaus in der Lage für eine konkrete Fragestellung ein geeignetes Lichtsystem auszuwählen und in seinen technischen Anforderungen und Limitierungen zu qualifizieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Industriedesign:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Industriedesign</li> <li>- Gestaltungsprozess im Design</li> <li>- Gestaltgesetze</li> <li>- Gestaltungsmittel (z.B. Form, Farbe, Proportion)</li> <li>- Kriterien zur Beurteilung von Design</li> <li>- Produktsemantik/Produktsprache</li> <li>- Produktkontext (z.B. Marke, Markt, Zielgruppe)</li> <li>- Ergonomie</li> </ul> <p>Lichtgestaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Lichtgestaltung</li> <li>- Optiksysteme zur Lichtgestaltung, Wahl der geeigneten Lichtquellen und Optikkomponenten</li> <li>- Konzepte und Herangehensweise zur Festlegung von Lichtsystemen</li> <li>- Farbwiedergabeindex, Farbtemperatur für spezielle Beleuchtungssysteme</li> <li>- Schönes Aussehen: Zusammenspiel von Licht und Design</li> <li>- Anmutung und Styling von Lichtsystemen (z.B. Homogenität, Blendung)</li> <li>- Lichtverteilungen, Be- und Ausleuchtung von Objekten</li> <li>- Einsatz Mikro-/Nanooptik in der Beleuchtung</li> <li>- Visual Effects in 3D-Beleuchtung (z.B. Tiefenwirkung)</li> <li>- Technologische Herausforderungen bei der Realisierung</li> <li>- Anwendungsbeispiele aus Automobil-, Raum- und Display-Beleuchtung</li> </ul> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrformen</b>                                       | Industriedesign: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar<br>Lichtgestaltung: 2 SWS Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>         | Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z.B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele oder Muster und Bauteile erläutert. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Im Rahmen des Seminars arbeiten sich Studierende in einen Teilaspekt selbstständig ein und präsentieren ihre Ergebnisse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten, davon Industriedesign 60 Min. und Lichtgestaltung 60 Min.) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistungen im Rahmen des Seminars zur selbständigen Vertiefung der Seminarthemen. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben. Die Nachprüfung kann auch mündlich erfolgen (30 Minuten).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 150h / 60h / 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>1] Thomas Hauffe: Schnellkurs Design, DuMont Buchverlag 2010</p> <p>[2] Gerhard Heufler: Design Basics: Von der Idee zum Produkt, Niggli 2012</p> <p>[3] William Lidwell, Kritina Holden, Jill Butler: Design - Die 100 Prinzipien für erfolgreiche Gestaltung, Stiebner 2009</p> <p>[4] B. Wördenweber, J Wallaschek, P. Boyce, D.D. Hoffman: Automotive Lighting and Human Vision, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-36696-6</p> <p>[5] Sally Storey: Schönes Wohnen mit Licht: Beleuchtungssysteme für Innenräume und Aussenanlagen, Christophorus Verlag, ISBN 978-3838831596</p> <p>[6] Fritz Lorek: Lichtsysteme in modernen PKW, Krafthand Praxiswissen, Ausgabe 3</p> <p>[7] Christian Jebas: Physiologische Bewertung aktiver und passiver Lichtsysteme im Automobil</p> <p>[8] Tobias Link, Oliver Jene: Die neue Lust auf Licht, Ppv Medien, ISBN 978-3941531673</p> |

|                              |                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Studienschwerpunkt I: Innovative Materialien I</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-4.03</b>                                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Michael Wibbeke</b>                                |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 15      | <b>Workload gesamt</b>   | 450 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 12      | <b>Präsenzzeit</b>       | 180 Stunden |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 270 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Aufbauend auf dem Orientierungsmodul und der Lehrveranstaltung Bionik Grundlagen werden im Schwerpunkt I vertiefend Funktionsweise bionischer Systeme und bionischer Werkstoffe und Materialien vermittelt. Die Studierenden lernen darüber hinaus spezielle bionische Systeme und Teilsysteme aus dem Umfeld Baubionik und Flugbionik kennen. Die Studierenden sind mit verschiedensten Methoden der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung vertraut. Sie können ihre Prüfergebnisse verifizieren und sind in der Lage komplexe experimentelle Untersuchungen zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie die Ergebnisse zu dokumentieren und zu bewerten. Insbesondere soll durch das Praktikum Teamkompetenzen der Studierenden gesteigert werden. Den Studierenden wird ein breites und grundlegendes Wissen zur 'Technologie der Kunststoffe' vermittelt. Dabei sollen Inhalte aus dem gesamten Themengebiet der Kunststoffe, von den chemischen Grundlagen über die Verarbeitungsverfahren bis hin zur Abfallproblematik und der Frage des Recyclings von Kunststoffen von den Studierenden erfasst und verstanden werden. Es soll den Studierenden gelingen verschiedene Kunststoffe aufgrund ihrer physiko-chemischen Eigenschaften zu kategorisieren und bezüglich ihrer Eignung in verschiedenen Anwendungen zu beurteilen. Es sollte den Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls möglich sein grundlegende Fragen aus den verschiedenen Themengebieten der Kunststofftechnik selbständig zu bearbeiten und Lösungsvorschläge zu entwickeln</p> |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Bionische Systeme:- Bionische, biomimetische und biomorphe Systeme- Natur-Technik-Analogien im Bereich Werkstoffe und Konstruktionen- Bionische Materialien, Strukturelemente und Konstruktionen- Haftsysteme und Klebungen in der Natur- Bionische Werkstoffe und Smart Materials- Aspekte der Bionik in der Luftfahrt- Grundlagen des Strömungsverhaltens bei Oberflächen und Körpern, Widerstandsbeiwert- Verfahren und Abläufe- Kybernetische Systeme- Potentiale und Anwendungsperspektiven der Bionik Werkstoff- und Bauteilprüfung:- Zerstörungsfreie Prüfverfahren- Zerstörende Prüfverfahren- Schadensanalyse: Schäden durch mechanische Beanspruchung, Korrosion, thermische Beanspruchung- Prüfstrategien- Normung von Prüfungen Kunststofftechnik:-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | <p>Grundlagen und Einteilung der Kunststoffe- Rohstoffe und Polymersynthese, Syntheseverfahren- Physikalische und chemische Eigenschaften von Kunststoffen, Bindungskräfte in Kunststoffen- Formänderungsverhalten von Kunststoffen- Be- und Verarbeiten von Kunststoffen, Spritzgießen, Thermoformen und Schweißen von Kunststoffen- Aufbereitung von Kunststoffen, Extrusion- Faserverstärkte Kunststoffe- Polymere Verbundwerkstoffe und Kunststoffschäume- Mechanische Bearbeitung von Kunststoffen, Kleben von Kunststoffen- Kunststoffprodukte und –abfall, Recycling von Kunststoffen, biologisch abbaubare Kunststoffe Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung (Submodul): Im Rahmen des Praktikums werden Kenntnisse in der Versuchsplanung, Dokumentation, Darstellung und Bewertung von Versuchsergebnissen zur Werkstoff- und Bauteilprüfung wie z.B. in Versuchen zu Härteprüfung, Thermische Analyse, Zugprüfung, Log-In Thermografie und Schichtdickenmessung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Lehrformen</b>                                     | <p>Bionische Systeme: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Werkstoff- und Bauteilprüfung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum<br/>Kunststofftechnik: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>       | <p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an. Im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung soll eine fachnahe Exkursion durchgeführt werden.</p> |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                               | <p>Modulabschlussprüfung als Klausur (180 Minuten, davon jeweils 60 Min. Bionische Systeme, Werkstoff- u. Bauteilprüfung und Kunststofftechnik) oder mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>     | <p>450h / 180h / 270h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                          | <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b> | <p>Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>           | <p>15 / 210 (1-fache Gewichtung)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verwendung des Moduls<br/>(in anderen Studiengängen)</b> | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                              | <p>[1] Heine: Werkstoffprüfung - Ermittlung von Werkstoffeigenschaften, Hanser-Verlag, 2011</p> <p>[2] Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen Verlag, 2001</p> <p>[3] Schöggli et al.: Werkstoffprüfung - Methoden der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoff-Prüfung, TÜV AUSTRIA AKADEMIE GmbH, 1. Aufl., 2011</p> <p>[4] Schmid et al.: Industrielle Fertigung - Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik. Verlag: Europa-Lehrmittel, 4. Aufl., 2010</p> <p>[5] Elsner, P.; Eyereer, P. Hirth, T.: Kunststoffe – Eigenschaften und Anwendungen, Springer Verlag (Berlin, Heidelberg)</p> <p>[6] Michaeli, W; Greif, H.; Wolters, L.; Vossebürge, F.-J.: Technologie der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag (München, Wien), 3. Aufl. 10/2008.</p> <p>[7] Franck, Herr, Ruse, Schulz: Kunststoff-Kompendium, Vogel Verlag, 7. Aufl. 2011.</p> <p>[8] Schwarz, O.; Ebeling, F.-W.; Kunststoffverarbeitung, Vogel Verlag, 11. Aufl. 2009</p> |

|                              |                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Studienschwerpunkt I: Photonische Systeme I</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-4.04</b>                                |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Christian Thomas</b>                            |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 15      | <b>Workload gesamt</b>   | 450 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 12      | <b>Präsenzzeit</b>       | 180 Stunden |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 270 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse der optischen Abbildung im menschlichen und tierischen Auge vermittelt sowie die optischen Eigenschaften von mikro- und nanostrukturierten Oberflächen aufbauend auf den Inhalten des Orientierungsmoduls für einfache biomimetische Optiksysteeme vertieft. Die Studierende erhalten Kenntnisse zu ausgewählten biomimetischen Optiksysteemen aus der Natur. Die Studierenden sind in der Lage, spektroskopische Verfahren in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen zu beschreiben und verstehen Aufbau und Meßmethodik unterschiedlicher Spektrometer. Sie sind mit unterschiedlichen Sensoren zur Lichtdetektion vertraut, sowohl mit und ohne Ortsauflösung. Sie haben Kenntnisse über den Aufbau einfacher optischer Systeme, wie z.B. Kameras, und kennen die technischen Methoden sowie Anwendungsgebiete der Lichtmikroskopie.</p>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Bionik und Licht: - Optische Abbildung in Natur und Technik<br/>         - Auflösung, Empfindlichkeit, Rezeptordichte<br/>         - Systematische, statistische und inhärente Abbildungsfehler in Natur und Technik<br/>         - Sphärische Polymeroptik und Temperatureinfluss<br/>         Biomimetische Optik (Teil I)<br/>         - Einführung in die biomimetische Optik<br/>         - Variable Optikelemente<br/>         - Gradientenoptik (z.B. Fischeaugen)<br/>         - Spiegeloptische Systeme (z.B. Flusskrebsaugen), - Vielschichtinterferenz (z.B. Molusken) und Fabry-Perot<br/>         - Polarisationsoptik und anisotrope Materialien (Insektenaugen)<br/>         - Einfache nichtsphärische Polymer- und Glasoptik (z.B. Tintenfischeaugen)</p> <p>Messen mit Licht:<br/>         - Wechselwirkung von Strahlung und Materie<br/>         - Spektroskopische Verfahren entlang des elektromagnetischen Spektrums:<br/>         • Mößbauer-Spektroskopie<br/>         • Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie<br/>         • UV/vis-Spektroskopie: Absorption/Fluoreszenz<br/>         • Infrarot-Spektroskopie: Absorption/Raman</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermografie</li> <li>• Mikrowellen-Spektroskopie</li> <li>• NMR-Spektroskopie</li> </ul> <p>- Aufbau von Spektrometern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detektionsarten, z.B. Interferometer</li> <li>• Optischer Aufbau von Spektrometern</li> <li>• Monochromatoren</li> </ul> <p>Lichtsysteme I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtdetektion</li> <li>- Kamertechnik</li> <li>- Lichtmikroskopie</li> </ul> <p>Praktikum Photonische Systeme I (Submodul):<br/>Im Rahmen des Praktikums werden Kenntnisse in der Versuchsplanung, Dokumentation, Darstellung und Bewertung von Versuchsergebnissen zur biomimetischen Optik, zu Messverfahren in der Mikroskopie und Spektroskopie erworben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Lehrformen</b>                                 | <p>Bionik und Licht: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung<br/>Messen mit Licht: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung<br/>Lichtsysteme I: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung<br/>Photonische Systeme: 1 SWS Praktikum</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>   | <p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert.</p> <p>In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.</p> <p>Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.</p> <p>Im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung soll eine fachnahe Exkursion durchgeführt werden.</p> |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                           | Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b> | 450h / 180h / 270h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                      | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Voraussetzung für die</b>                      | Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vergabe von ECTS-Punkten</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 15 / 210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Lichtsysteme I in MTR-B-2-6.02 als Lichttechnik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] G. Schröder, H. Treiber 'Technische Optik', Vogel Buchverlag 2007</p> <p>[2] M.F. Land, D-E. Nilsson, 'Animal Eyes', Oxford Press 2002</p> <p>[3] D.C. O'Shea, Th. J. Suleski, et al., 'Diffractive Optics – design, Fabrication, and Test', SPIE-Verlag 2004</p> <p>[4] J. Haus, 'Optical Sensors', Wiley-VCH 2010</p> <p>[5] Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Instrumentelle Analytik : Grundlagen - Geräte - Anwendungen hrsg. von Reinhard Nießner, Springer Spektrum, 2013</p> <p>[6] Wolfgang Demtröder: Laserspektroskopie 1 Grundlagen, Springer, 2011</p> <p>[7] Wolfgang Demtröder: Laserspektroskopie 2 Experimentelle Techniken, Springer, 2013</p> <p>[8] Litfin, Gerd: Technische Optik in der Praxis, Springer Berlin Heidelberg, 2005</p> <p>[9] Naumann, Helmut; Schröder, Gottfried; Löffler-Mang, Martin: Handbuch Bauelemente der Optik : Grundlagen, Werkstoffe, Geräte, Messtechnik, Hanser, 2014</p> <p>[10] Romeis, Benno; Mulisch, Maria; Aescht, Erna; Welsch, Ulrich: Mikroskopische Technik, Spektrum Akad. Verl., 2010</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Steuerungskompetenzen IV</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-4.05</b>             |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Frank Hustert</b>            |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 4       | <b>Präsenzzeit</b>       | 60 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 90 Stunden  |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b>                        | Die Studierenden kennen die Aufgaben und Herausforderungen der Personalführung sowie die damit verbundenen Anforderungen an die Persönlichkeit einer Führungskraft. Sie verstehen ausgewählte führungstheoretische Ansätze, Führungsstile und -instrumente und sind in der Lage, diese kritisch zu reflektieren. Theoretische Grundlagen der Mitarbeitermotivation sind ihnen vertraut. Strategien und Techniken sowie theoretisches Wissen aus dem Bereich Teamarbeit ermöglicht es ihnen, sich in beruflichen, studentischen und privaten Situationen erfolgreich positionieren und ihre individuellen Ziele erreichen zu können. Sie sind in der Lage, ihre Persönlichkeit, ihre Stärken und Schwächen sowie ihre Handlungsmuster und Verhaltensweisen in Teams zu reflektieren und kontinuierlich weiterzuentwickeln. |
| <b>Inhalte</b>                                    | Das Modul Steuerungskompetenzen I besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen: Personalführung:- Die Rolle der Führungskraft- Führungstheoretische Ansätze und Führungsstile- Motivation und Zielorientierung- Personalbeurteilung und Personalentwicklung- Besondere Herausforderungen der Personalführung Teamarbeit: Teambildung Gruppendynamik, Besprechungsmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lehrformen</b>                                 | Personalführung: 2 SWS Seminar,<br>Teamarbeit: 2 SWS Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>   | Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                           | Modulabschlussprüfung als Klausur (150 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung. (30 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsteilleistung im Rahmen des Seminars als Hausarbeit oder Präsentation zur selbständigen Vertiefung der Seminarthemen. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b> | 150h / 60h / 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                      | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 5 / 210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] Meinholz, Heinz; Förtsch, Gabi: Führungskraft Ingenieur. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2010</p> <p>[2] Gellert, Manfred; Nowak, Claus: Teamarbeit, Teamentwicklung, Teamberatung: Ein Praxisbuch für die Arbeit in und mit Teams. Meezen: Verlag Christa Wimmer, 4., erweiterte Auflage, 2010</p> <p>[3] Bender, Susanne: Teamentwicklung: Der effektive Weg zum 'WIR'. München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 2009</p> |

Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Praxis-/Auslandssemester</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-5.01</b>             |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Oliver Sandfuchs</b>         |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 30      | <b>Workload gesamt</b>   | 900 Stunden |
| <b>SWS</b>         | -       | <b>Präsenzzeit</b>       | 10 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 890 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 5. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die drei Wahlfächer des Moduls Praxissemester/Auslands-semester, ermöglichen den Studierenden die erworbenen Fähigkeiten aus einer anderen Perspektive anzuwenden. Sie fördern den Erwerb folgender Fähigkeiten und Lernergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interkulturelle Kompetenzen</li> <li>- instrumentelle Kompetenzen durch Anwenden des erworbenen Wissens in der beruflichen Praxis</li> <li>- Erwerb von berufsqualifizierenden Erfahrungen</li> <li>- Berufsfeldorientierung</li> <li>- Vertiefung wissenschaftlicher Qualifikationen</li> <li>- Selbstreflexion</li> <li>- Impulse für die weitere Studiengestaltung</li> </ul> <p>Der Schwerpunkt kann dabei wahlweise auf eine starke Vertiefung des erlangten Wissens in der konkreten Anwendung der Berufspraxis liegen oder in der Förderung der interkulturellen Kompetenz. Die Module im Bereich der Steuerungskompetenzen bilden hierfür die Grundlage.</p>                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Wahlfach - Praxissemester im Partnerunternehmen Inland:<br/>Die Studierenden intensivieren die fachliche anwendungsbezogene Arbeit in ihren Partnerunternehmen im Hinblick auf eine Berufsfeldorientierung. Sie führen erweiterte Tätigkeiten in Bereichen der Ingenieursdisziplinen aus. Durch den im Vergleich zu den Praxisphasen erweiterten Zeitrahmen besteht die Möglichkeit, selbstständig auch umfangreiche Projekte durchzuführen. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Partnerunternehmen unterstützt.<br/>Lernort: Partnerunternehmen im Inland</p> <p>Wahlfach - Praxissemester im Partnerunternehmen Ausland:<br/>Die Inhalte des Praxissemesters bei einem Partnerunternehmen im Ausland sind vergleichbar mit denen im Inland. Zusätzlich stellt die Vertiefung der interkulturellen Kompetenz einen weiteren Schwerpunkt dar. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Partnerunternehmen unterstützt.<br/>Lernort: Partnerunternehmen bzw. kooperierendes Unternehmen im</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>Ausland.</p> <p>Wahlfach - Hochschulsemester im Ausland:<br/>Wird ein Hochschulsemester im Ausland durchgeführt, so bildet das Absolvieren definierter Studienelemente einen Schwerpunkt. Ein weiterer Aspekt ist, die Aufbauarbeiten der Hochschule Hamm-Lippstadt im Bereich von Kooperationen mit Partnerhochschulen im Ausland zu unterstützen. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule unterstützt.<br/>Lernort: Hochschule im Ausland.</p> |
| <b>Lehrformen</b>                                       | Praxisanteil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>         | Anwendungsorientiertes Arbeiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht, 5 Seiten) und mündliche Prüfungsleistung (20-minütige Präsentation).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 900h / 10h / 890h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 30/210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Alle Studiengänge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] Praktikumsordnung</p> <p>[2] Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M., Kern, U., 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2008)</p> <p>[3] Motte, P., 'Moderieren, Präsentieren, Faszinieren', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2009)</p>                                                                                                                                                                                                                                 |

Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                         |
|------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Projektarbeit und Projektseminar</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-6.01</b>                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Oliver Sandfuchs</b>                 |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 10      | <b>Workload gesamt</b>   | 300 Stunden |
| <b>SWS</b>         | -       | <b>Präsenzzeit</b>       | Stunden     |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | Stunden     |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 6. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die Projektarbeit dient dem Erarbeiten einer ergebnisorientierten Problemlösung. Die Studierenden sind in der Lage, eigenverantwortlich und selbständig komplexere praxisbezogene Projekte durchzuführen, müssen sich dabei die erforderlichen Informationen erarbeiten und erfahren damit die Notwendigkeit des lebenslangen Lernens. Der/die Studierende soll durch die Projektarbeit an die ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit herangeführt werden.</p> <p>Die Studierenden lernen ein Projekt zu strukturieren und neben einer genauen Zeitplanung auch die inhaltliche und kapazitive Steuerung der Arbeit. Vertieft wird ebenfalls die Erlangung eines hohen Grad an Selbstorganisation.</p> <p>Durch die Projektarbeit sollen nachfolgende Kompetenzen erlangt werden:</p> <p>Starke Vertiefung des erlangten Wissens in der konkreten Anwendung der Berufspraxis. Anwenden der erlernten Methoden des ingenieurwissenschaftliche Vorgehens mit möglichst vollständiger Erfassung der Aufgabe, Anwenden der Fähigkeit, die Aufgabe zu analysieren, deren Inhalte zu abstrahieren und die Zusammenhänge zu strukturieren sowie verschiedene Lösungswege zu finden und gegeneinander abzuwägen, Erkennen der Notwendigkeit, eine Aufgabe methodisch konsequent zu einer funktions-, kosten und termingerechten Lösung zu führen. Dabei soll insbesondere auch ein Einordnen von betrieblichen Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge ermöglicht werden.</p> |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Die konkrete Aufgabenstellung ergibt sich durch die praktische Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen. Ideal ist es wenn der/die Studierende im Unternehmen einem Team mit festem Aufgabenbereich angehören, an klar definierten Aufgaben oder Teilaufgaben mitarbeiten und so Gelegenheit erhalten, die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen zu sehen und zu beurteilen.</p> <p>Von Vorteil wäre, wenn der/die Studierende in strukturierende Aufgaben und in die Ausführung/Realisierung derselben einbezogen würde, damit ein ingenieurwissenschaftliches, methodisches Vorgehen antrainiert wird.</p> <p>Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studierenden im Rahmen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>der Projektarbeit geeignet sind, gelten auch im Wesentlichen die einzelnen Schwerpunkte sowie allgemein Themen aus den Bereichen: Entwicklung mechatronische Systeme, Automatisierung, Produktions- und Fertigungstechnologie, allgemeine Konstruktion, Projektierung sowie Betriebs- und Arbeitsorganisation.</p> <p>Alternativ ist auch eine entsprechende Projektarbeit an der Hochschule möglich solange diese mit industriellen Aufgabenstellungen direkt vergleichbar ist.</p> <p>Dies soll im Rahmen der begleitenden Schwerpunktmodule reflektiert und vertieft werden, so dass dadurch eine Verknüpfung des theoretisch methodischen Lernstoffes mit der in der Praxis erlernten Anwendung realisiert werden kann.</p> |
| <b>Lehrformen</b>                                       | <p>Projektarbeit (8 ECTS-Punkte)</p> <p>Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines/einer betrieblichen Betreuers/ Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der Hochschule Hamm-Lippstadt.</p> <p>Projektseminar (2 ECTS-Punkte)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>         | Selbstorganisiertes Lernen, begleitetes Lernen in der Praxis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | <p>Prüfungsleistungen im Rahmen des Projekts und Seminars. (Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp 10 bis 50 Seiten Textteil.)</p> <p>Mündliche Prüfungsleistung (Umfang der mündlichen Prüfung: 15 Minuten Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion).</p> <p>Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen abgewichen werden. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 300h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 10/210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | Alle Studiengänge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                              |                                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Studienschwerpunkt II: Innovative Materialien II</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-6.02</b>                                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Sabine Fuchs</b>                                     |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 15      | <b>Workload gesamt</b>   | 450 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 12      | <b>Präsenzzeit</b>       | 180 Stunden |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 270 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 6. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die Studierenden kennen die gängigen diskreten und stetigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen und können diese in praxisrelevanten Anwendungskontexten zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten anwenden. Die Studierenden verstehen, inwiefern die Wahrscheinlichkeitstheorie theoretische Grundlagen für die Statistik bereitstellt. Sie erwerben fachlich fundierte Grundlagenkenntnisse im Bereich der Statistik. Sie werden befähigt praxisrelevante statistische Kenngrößen wie etwa Mittelwerte und Standardabweichungen auf Basis von Stichprobendaten zu berechnen und zu interpretieren. Sie lernen wie man mit Hilfe statistischer Methoden aussagekräftige Tests für die Qualitätssicherung in der Praxis (z.B. im Bereich der Materialprüfung, in Produktionsprozessen etc.) entwirft und zuverlässig durchführt. Die Studierenden sind darüber hinaus mit dem Umgang geeigneter Software (z.B. Excel, der Statistics Toolbox in MATLAB etc.) zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und zur statistischen Datenanalyse vertraut. Die Studierenden kennen die wesentlichen Details zur Formulierung von Kunststoffen. Die Grundlagen der Stabilisierung von Polymeren sind ihnen vertraut. Die Studierenden können verschiedene Additive anhand ihrer chemischen Struktur sowie ihrer Wirkungsweise unterscheiden und für den jeweiligen Anwendungsfall auswählen und optimieren. Die Studierenden sind in der Lage die Qualität Ihrer Auswahl kritisch zu beurteilen und die Ergebnisse zu bewerten. Die Studierenden sollen die Zusammenhänge zwischen Methoden, polymeren Werkstoffen und Leichtbauwerkstoffen und Fertigung in der Produktion von Kunststoffen und Leichtbaustrukturen kennen lernen. Es werden somit systemübergreifende kunststofftechnische und Leichtbau-Kompetenzen vermittelt. Das Praktikum hat die Aufgabe die Studierenden auf die Durchführung von kunststofftechnischen und Leichtbauprojekten vorzubereiten. In einem Block werden grundlegende Fertigkeiten, wie z.B. verschiedene Verbindungstechniken und zerstörende und nichtzerstörende Prüfvorgänge, sowie die Herstellung anwendungsrelevanter Kunststoffformulierungen trainiert. Im zweiten Teil des Praktikums führen die Studierenden Projekte in Kleingruppen durch und sind angehalten diese zu planen, durchzuführen, dokumentieren und final zu präsentieren</p> |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Inhalte</b></p>                                  | <p>Mathematische Methoden der Messtechnik:, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, insbesondere Erwartungswerte und Varianzen von Zufallsvariablen, sowie Normalverteilung, Grundlagen der Statistik, Statistische Testverfahren (insbesondere Konfidenzintervalle für Parameterschätzungen, Signifikanztestverfahren), Numerische und computergestützte Verfahren für die Statistik (z.B. Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und statistischen Kennzahlen, Auswertung statistischer Daten z.B. mit MATLAB), Fehler, und Ausgleichrechnung (Fehlerbegriff, Fehlerfortpflanzung, Auswertung von Messreihen), Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und statistischen Kenngrößen sowie Auswertung von Messwerten mit Hilfe geeigneter Software (z.B. Excel, MATLAB) Polymer Design (Vorlesung + Übung):, Grundlagen der Kunststoffverarbeitung und Kunststoffformulierung, Kunststoffadditive , Antioxidantien , Lichtstabilisatoren , Säurefänger , Schmierstoffe (Lubricants) , Verarbeitungshilfsstoffe, Antifogging, Additive, Antistatika, Antimicrobielle Additive, Flammenschutzmittel, Chemische Treibmittel, Farbstoffe &amp; Pigmente, Füllstoffe, Nucleierungsmittel Fertigung von Leichtbaustrukturen, Leichtbauwerkstoffe, Formgebung, Be, und Verarbeitung, Füge-technologien im Leichtbau, Bewertung von Leichtbaustrukturen Submodul Praktikum:, Design und Verarbeitung von thermoplastischen Kunststoffformulierungen (thermische Stabilisierung, UV, Stabilisierung, flammhemmende Ausrüstung), Herstellung von Spritzguss, Probenkörpern, Test Brandverhalten von hergestellten Kunststoffprobenkörpern, Synthese von Flammenschutzmitteln, Einarbeitung von Flammenschutzmitteln in thermoplastische Polymere, Unterschiedliche Füge-technologien für Leichtbaustrukturen, Prüfen von Leichtbaustrukturen, Leichtbau, Projekt</p> |
| <p><b>Lehrformen</b></p>                               | <p>Mathematische Methoden der Messtechnik: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Polymer Design: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Fertigung von Leichtbaustrukturen: 3 SWS Vorlesung, Submodul Praktikum: 2 SWS Praktikum</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p> | <p>Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z.B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Im Praktikum werden erlernte Inhalte experimentell umgesetzt und vertieft. Spezielle Techniken der fortgeschrittenen Versuchsdurchführung und -dokumentation werden eingeübt. Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen in deutscher Sprache vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesungen erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an. Hieran anschließend wird ein eigenständiges Projekt in Kleingruppen bearbeitet und die Ergebnisse im Forum präsentiert. Im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung soll eine fachnahe Exkursion durchgeführt werden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als Klausur (180 Minuten, davon 60 min Mathematische Methoden der Messtechnik, 60 min Polymer Design und 60 min Fertigung von Leichtbaustrukturen) oder mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.<br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 'Polymer Design' dokumentiert durch erhaltene Testate und Versuchsprotokolle oder Ergebnispräsentationen. Die Nachprüfung kann auch mündlich stattfinden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 450h / 180h / 270h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 15/210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] H.;Wolters, L.; Vossebürge, F.-J.: Technologie der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag (München, Wien), 3. Aufl. 10/2008.</p> <p>[2] Schwarz, O.; Ebeling, F.-W.; Kunststoffverarbeitung, Vogel Verlag, 11. Aufl. 2009.[5] H. Zweifel, Plastics Additives Handbook, 5th edition, Carl Hanser Verlag, 2001.</p> <p>[3] B. Klein, Leichtbau-Konstruktion - Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, 8. Auflage 2009, Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>[4] H. P. Degischer u., S: Lüftl, Leichtbau: Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten, 1. Auflage 2009, Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA</p> <p>[5] F. Henning u. E. Moeller, Handbuch Leichtbau - Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Hanser Verlag 2011</p> <p>[6] Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 153, Taschenbuch DVS-Merkblätter und -Richtlinien Mechanisches Fügen, ISBN: 978-3-87155-230-4, DVS-Media 2009</p> <p>[7] K.-J. Matthes, F. Riedel, Fügetechnik: Überblick - Löten - Kleben - Fügen durch Umformen Taschenbuch, Hanser-Verlag 2003</p> <p>[8] G. Spur, T. Stöferle, Handbuch Fügen, Handhaben, Montieren, Hanser-Verlag 2013</p> <p>[9] H. P. Degischer, S. Lüftl, Leichtbau, Wiley-VCH (Verlag) 2012</p> |

|                              |                                                      |
|------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Studienschwerpunkt II: Photonische Systeme II</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-6.03</b>                                  |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Oliver Sandfuchs</b>                              |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 15      | <b>Workload gesamt</b>   | 450 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 12      | <b>Präsenzzeit</b>       | 180 Stunden |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 270 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 6. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die Studierenden kennen die gängigen diskreten und stetigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen und können diese in praxisrelevanten Anwendungskontexten zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten anwenden. Die Studierenden verstehen, inwiefern die Wahrscheinlichkeitstheorie theoretische Grundlagen für die Statistik bereitstellt. Sie erwerben fachlich fundierte Grundlagenkenntnisse im Bereich der Statistik. Sie werden befähigt praxisrelevante statistische Kenngrößen wie etwa Mittelwerte und Standardabweichungen auf Basis von Stichprobendaten zu berechnen und zu interpretieren. Sie lernen wie man mit Hilfe statistischer Methoden aussagekräftige Tests für die Qualitätssicherung in der Praxis (z.B. im Bereich der Materialprüfung, in Produktionsprozessen etc.) entwirft und zuverlässig durchführt. Die Studierenden sind darüber hinaus mit dem Umgang geeigneter Software (z.B. Excel, der 'Statistics Toolbox' in MATLAB etc.) zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und zur statistischen Datenanalyse vertraut.</p> <p>Die Studierenden verfügen über praxisorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Lichtwahrnehmung und können eine Versuchsgestaltung im Bereich der Erfassung physiologischer Messgrößen wie Blendung, Farbwahrnehmung oder Flackern durchführen.</p> <p>Durch die Lehrveranstaltung Optik-Design erhalten die Studierende Kenntnisse zur Konfiguration und Performanz einfacher Optiksyste-me. Sie sind in der Lage, die Qualität eines Optiksyste-ms anhand der wichtigsten Kenngrößen zu analysieren und durch numerische Ray-Tracing zu berechnen.</p> <p>Sie lernen den Aufbau und die Materialzusammensetzung von verschiedenen modernen Leuchtstoffen kennen. Im Rahmen des Praktikums erhalten die Studierenden die Fähigkeit, die Eigenschaften von Leuchtstoffen mit Hilfe von Messmethoden experimentell zu bestimmen.</p> |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Mathematische Methoden der Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, insbesondere Erwartungswerte und Varianzen von Zufallsvariablen, sowie Normalverteilung</li> <li>- Grundlagen der Statistik</li> <li>- Statistische Testverfahren (insbesondere Konfidenzintervalle für Parameterschätzungen, Signifikanztestverfahren)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numerische und computergestützte Verfahren für die Statistik (z.B. Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und statistischen Kennzahlen, Auswertung statistischer Daten z.B. mit MATLAB)</li> <li>- Fehler- und Ausgleichrechnung (Fehlerbegriff, Fehlerfortpflanzung, Auswertung von Messreihen)</li> <li>- Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und statistischen Kenngrößen sowie Auswertung von Messwerten mit Hilfe geeigneter Software (z.B. Excel, MATLAB)</li> </ul> <p>Biologische Aspekte der Beleuchtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Psychophysikalische Messmethoden</li> <li>- Physiologie des Auges</li> <li>- Bestimmung der spektralen Hellempfindlichkeit</li> <li>- Messung der licht- und farbmtrischen Grundgrößen</li> <li>- Dämmerungssehen</li> <li>- Kontrastempfindlichkeit und Blendung</li> </ul> <p>Optik-Design</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Optik-Design</li> <li>- Grundlagen des Strahlziehens (Ray-Tracing)</li> <li>- Elementare Matrizen-Optik</li> <li>- Optische Systemkonfigurationen: refraktive und reflektive Systeme</li> <li>- Aperturen, Eintritts- und Austrittspupille</li> <li>- Aberrationen in Optiksystemen: chromatische, sphärische Aberrationen, Astigmatismus, Koma, Bildfeldwölbung und Verzeichnung</li> <li>- Ray-Tracing einfacher Optiksysteeme: Objektive, telezentrische Systeme, der Achromat</li> <li>- Airy-Scheibchen, die Punktbildfunktion und Spot-Diagramme</li> <li>- Die Modulations-Transferfunktion (MTF)</li> <li>- Systemperformanz, Optimierung und Toleranzanalysen von Optiksysteemen</li> </ul> <p>Photonische Materialien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzipien der Lumineszenz</li> <li>- Leuchtstoffe für klassische Lichtquellen und CRTs</li> <li>- Leuchtstoffe für Halbleiterlichtquellen</li> <li>- Szintillatoren</li> </ul> <p>Submodul Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung und/oder Charakterisierung optischer Materialien, Bestimmung der Quantenausbeute</li> <li>- Optoelektronik</li> </ul> |
| <b>Lehrformen</b>                               | <p>Mathematische Methoden der Messtechnik: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung,<br/>         Biologische Aspekte der Beleuchtung: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum,<br/>         Optik-Design: 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung,<br/>         Photonische Materialien: 1 SWS Vorlesung,<br/>         Submodul Praktikum: 1 SWS Praktikum</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b> | <p>Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z.B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.</p> <p>In den Übungen zum Optik-Design haben die Studierenden die Möglichkeit durch numerisches Strahlziehen (Ray-Tracing) mit Hilfe von computergestützter Software zu erlernen und selbständig durchzuführen.</p> <p>Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.</p> <p>Im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung soll eine fachnahe Exkursion durchgeführt werden.</p>         |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | <p>Modulabschlussprüfung als Klausur (180 Minuten, davon 60 min. Mathematische Methoden der Messtechnik, 45 min. Biologische Aspekte der Beleuchtung, 30 min. Optik-Design und 45 min. Photonische Materialien) oder mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen der Übung Optik-Design zur selbständigen Anwendung der Lehrinhalte. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 450h / 180h / 270h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 15/210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] Beucher: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB Anwendungsorientierte Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin Heidelberg, 2005</p> <p>[2] Bosch: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung, Auflage: 11, Vieweg+Teubner, 2011</p> <p>[3] Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Vieweg+Teubner, Auflage: 6, 2011</p> <p>[4] Eckey, Kosfeld, Türck: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Induktive Statistik, Gabler, ISBN 978-3-8349-3351-5</p> <p>[5] Zucchini, Schlegel, Nenadic, Sperlich: Statistik für Bachelor- und Masterstudenten, Springer, ISBN 978-3-540-88986-1</p> <p>[6] B. Wördenweber, J. Wallaschek, P. Boyce, D. Hoffmann, Automotive Lighting and Human Vision, Springer 2007</p> <p>[7] G. Blasse, B. C. Grabmeier, Luminescent Materials, Springer 1994.</p> <p>[8] R. E. Fischer, B. Tadic-Galeb, P.R.Yoder, "Optical System Design",</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>SPIE-Press 2008<br/>[9] Lakowicz, Joseph: Principles of Fluorescence Spectroscopy, Springer 2010<br/>[10] Fox, Marc: Optische Eigenschaften von Festkörpern, Oldenbourg Verlag, 2012<br/>[11] Blasse, G.; Grabmaier, B.C.: Luminescent Materials, Springer 1994.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Steuerungskompetenzen V</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-6.04</b>            |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Karola Hüppmeier</b>        |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 5       | <b>Workload gesamt</b>   | 150 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 2       | <b>Präsenzzeit</b>       | 30 Stunden  |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 120 Stunden |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 7. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b>                            | Die Studierenden kennen die Bedeutung der Regelkonformität in Unternehmen sowie ausgewählter Fragestellungen der Wirtschaftsethik. Sie verstehen grundlegende Möglichkeiten und Instrumente des Compliance-Managements                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalte</b>                                        | Das Modul Steuerungskompetenzen V besteht aus der folgenden Lehrveranstaltung:<br><br>Compliance und Unternehmensethik:<br>- Formen und Folgen der Nichteinhaltung von Gesetzen und innerbetrieblichen Regelungen<br>- Einführung in Grundbegriffe und -fragen der Ethik<br>- Einführung in die Wirtschaftsethik<br>- Ausgewählte Fragestellungen der Unternehmensethik<br>- Ausgewählte Ansätze des Compliance-Managements |
| <b>Lehrformen</b>                                     | Compliance und Unternehmensethik: 2 SWS Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>       | Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                               | Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (20 Minuten).<br>Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des Seminars in Form einer Präsentation zur selbständigen Vertiefung der Seminarthemen. Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.                                                               |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>     | 150h / 30h / 120h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                          | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b> | Bestandene Modulabschlussprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 2/210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>[1] Wieland, Josef (Hrsg.); Steinmeyer, Roland (Hrsg.); Grüniger, Stephan (Hrsg.): Handbuch Compliance-Management: Konzeptionelle Grundlagen, praktische Erfolgsfaktoren, globale Herausforderungen. Berlin: Erich Schmidt, 2010</p> <p>[2] Brauer, Michael H. et al.: Compliance Intelligence: Praxisorientierte Lösungsansätze für die risikobewusste Unternehmensführung. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2009</p> <p>[3] Jäger, Axel; Rödl, Christian; Campos Nave, José A.: Praxishandbuch Corporate Compliance: Grundlagen - Checklisten - Implementierung. Weinheim: Wiley-VCH Verlag, 2009</p> <p>[4] Göbel, Elisabeth: Unternehmensethik: Grundlagen und praktische Umsetzung. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: UTB, 2010</p> <p>[5] Dietzfelbinger, Daniel: Praxisleitfaden Unternehmensethik: Kennzahlen, Instrumente, Handlungsempfehlungen. Wiesbaden: Gabler, 2008</p> <p>[6] Ulich, Eberhard; Wülser, Marc: Gesundheitsmanagement in Unternehmen: Arbeitspsychologische Perspektiven. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Gabler, 2010</p> |



## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Bachelorarbeit</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-7.01</b>   |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Jörg Meyer</b>     |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 14      | <b>Workload gesamt</b>   | 420 Stunden |
| <b>SWS</b>         |         | <b>Präsenzzeit</b>       |             |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> |             |

|                                                          |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 7. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b>                      | Die Studierenden können selbständig und naturwissenschaftlich eine komplexe Aufgabenstellung bearbeiten und einer Lösung zuführen. Sie können innerhalb eines vorgegebenen Zeit-rahmens ein Projekt abschließen und die Ergebnisse präsen-tieren. Sie können beispielsweise den Stand der Technik, Lösungskonzepte, wissenschaftliche Konzepte, Systeme und Aufbauten, ggf. zugehörige Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren, und anschließend unter Verwendung von Präsentationstechniken vorstellen. |
| <b>Inhalte</b>                                  | Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Lehrformen</b>                               | Bachelorarbeit (12 ECTS-Punkte):<br>Bachelorarbeit:<br>Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft<br>Kolloquium (2 ECTS-Punkte):<br>Präsentation der Bachelorarbeit mit anschließender Fachdiskussion mit den Prüfern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b> | Selbstorganisiertes Lernen,<br>Einzelarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                         | Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp 30 bis 60 Seiten Textteil.<br>Umfang der mündlichen Prüfung: 15 Minuten Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion*.<br>Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen abgewichen werden.<br>*Die Kolloquiums-Diskussion kann im Einvernehmen zwischen Dozierenden und Studierenden auch als Videokonferenz durchgeführt werden, um beispielsweise Auslandsaufenthalte oder Praktika zu unterstützen.                                                                                                                                           |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 420h                                                                                           |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                          |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung                                                               |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 14/210 (1,5-fache Gewichtung)                                                                  |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                           |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in. |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                              |                                                           |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Studienschwerpunkt III: Innovative Materialien III</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-7.02</b>                                       |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Jürgen Krome</b>                                       |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 16      | <b>Workload gesamt</b>   | 480 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 11      | <b>Präsenzzeit</b>       | 165 Stunden |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 315 Stunden |

|                                                          |                                                                |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 7. Fachsemester / jedes Wintersemester ab 2016/17 / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Mikro-/ Nanotechnologie und Materialcharakterisierung:<br/>Die Studierenden sind mit verschiedensten Methoden zur Charakterisierung und zur Strukturierung im Mikro- bzw. Nanometerbereich vertraut.<br/>Die Studierenden sind in der Lage, in Abhängigkeit von der Problemstellung geeignete Charakterisierungsverfahren auszuwählen und die Ergebnisse zu bewerten.<br/>Die Studierenden können bedarfsgerecht und zielgerichtet Prozessschritte zur Strukturierung und Verarbeitung im Mikro- bzw. Nanometerbereich planen.<br/>Die Studierenden sind in der Lage, spektroskopische Verfahren in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen zu beschreiben und verstehen Aufbau und Messmethodik unterschiedlicher Spektrometer.</p> <p>Modellbildung und Simulation:<br/>Die Studierenden können reale Fragestellungen durch ein physikalisches Ersatzmodell (mechanisch, elektrisch, thermisch) beschreiben und in ein mathematisches Ersatzmodell für die numerische Simulation überführen. Sie kennen den Unterschied zwischen diskreten und kontinuierlichen Modellen und können entscheiden, wann welche Modellierung und Simulation geeignet ist. Im Rahmen der begleitenden Übungen haben sie gelernt, konkrete Aufgaben in einer Simulationsumgebung abzubilden und zu simulieren. Sie können die Ergebnisse auswerten und beurteilen. Im Kontext des Moduls haben die Studierenden die Besonderheiten des Leichtbaus im Bereich der Simulation kennengelernt und vertieft.</p> <p>Produktentwicklung Leichtbau und Bionik:<br/>Das Seminar dient der Verbindung der anwendungsorientierten Lehre an der Hochschule und der beruflichen Praxis. Durch das praktische Anwenden und Weiterentwickeln des erworbenen Wissens und der Problemlösungsmethoden wird die instrumentale Kompetenz gefördert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrparallele Vertiefung des erlangten theoretischen Wissens in der konkreten Anwendung</li> <li>- Anwenden der in der Lehre erlernten Methoden des wissenschaftlichen Vorgehens</li> <li>- Anwenden der Fähigkeit, die Aufgaben zu analysieren, deren Inhalte</li> </ul> |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | zu abstrahieren und die Zusammenhänge zu strukturieren sowie verschiedene Lösungswege zu finden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalte</b> | <p>Das Modul besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>Mikro- und Nanotechnologie:<br/>Mikro- und Nanocharakterisierung, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optische Mikroskopietechniken:</li> <li>- Elektronenmikroskopie</li> <li>- Ionenstrahlmikroskopie</li> <li>- Röntgentomographie</li> <li>- Rastersondentechniken</li> </ul> <p>Mikro- und Nanostrukturierung, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Photolithographie</li> <li>- Mikrostrukturierung mit Laserstrahlung</li> <li>- Elektronenstrahlolithographie</li> <li>- Ionenstrahlverfahren (FIB-Ablation, -Deposition)</li> <li>- Drucktechniken</li> <li>- Nanoimprint (NIL)</li> <li>- AFM-basierte Lithographie (Nanoshaving, Nanografting, Dip-Pen Lithographie)</li> </ul> <p>Materialcharakterisierung:<br/>Wechselwirkung von Strahlung und Materie<br/>Spektroskopische Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mößbauer-Spektroskopie</li> <li>- Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie</li> <li>- UV/vis-Spektroskopie: Absorption/Fluoreszenz</li> <li>- Infrarot-Spektroskopie: Absorption/Raman</li> <li>- NMR-Spektroskopie</li> </ul> <p>Aufbau von Spektrometern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detektionsarten, z.B. Interferometer</li> <li>- Optischer Aufbau von Spektrometern</li> <li>- Monochromatoren</li> </ul> <p>Submodul Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronenstrahlolithografie</li> <li>- Charakterisierung von Mikro- und Nanostrukturen mit Hilfe von spektroskopischen Verfahren, AFM und Monochromatoren</li> </ul> <p>Modellbildung und Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbasierte Virtuelle Produktentwicklung</li> <li>- Modellbildung als ingenieurmäßiger Prozess / Möglichkeiten und Grenzen der Vereinfachung, Lineare und nichtlineare Problemstellungen, Elemente der Mehrkörperdynamik, Dynamik des starren Körpers, Analyse von Mehrkörpersystemen, und Einführung, Grundbegriffe und Prinzipien der FEM</li> <li>- Freiheitsgrade / Lagerung / Freischneiden / Gleichgewichtsbetrachtung</li> <li>- Innere Kräfte / Beanspruchung / Schnittgrößen</li> <li>- Spannungszustände / Hauptspannungen</li> </ul> <p>Produktentwicklung Leichtbau und Bionik:<br/>In dieser Lehrveranstaltung reflektieren und vertiefen die Studierenden</p> |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | <p>das an der Hochschule erworbene Wissen durch Seminarthemen aus den Bereichen Produktentwicklung, Leichtbau und Bionik. Dazu gehören z.B. bionische Anwendungen und zugehörige Prozesse aus den Bereichen Medizintechnik (menschlicher Stütz- und Bewegungsapparat), Automobiltechnik (Nanooberflächen, Verbundwerkstoffe), Luft- und Raumfahrttechnik (Auftrieb, Gleitflug), Wärmetechnik (Wärmeproduktion,-effekte). In ihren Präsentationen und Berichten stellen die Studierenden die Vorgehensweisen bei der Produktentwicklung von technischen Lösungen vor und analysieren mögliche Anwendungsfälle.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Lehrformen</b></p>                               | <p>Mikro- und Nanotechnologie: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum<br/>         Materialcharakterisierung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum.<br/>         Praktika als Submodul. Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (z.B. ein Veranstaltungstag) durchgeführt werden.<br/>         Modellbildung und Simulation: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung.<br/>         Produktentwicklung Leichtbau und Bionik: 2 SWS Seminar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p> | <p>Mikro-/ Nanotechnologie und Materialcharakterisierung:<br/>         Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen von seminaristischen Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, zum Teil durch Beispiele erläutert und durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.</p> <p>Modellbildung und Simulation:<br/>         In aufeinander aufbauenden Lerneinheiten werden die Studierenden Schritt für Schritt an das Arbeiten mit mathematischen und physikalischen Simulationsmodellen herangeführt. Dabei werden die Lerninhalte in der Regel durch einen technologischen Prozess oder ein Naturphänomen motiviert.<br/>         In den Vorlesungen werden die Lerninhalte an der Tafel, am Whiteboard oder Smartboard und gegebenenfalls unter zusätzlicher Verwendung einer Beamer-Projektion vorgestellt. In den begleitenden Übungen werden typische Beispielaufgaben eigenständig am Rechner bearbeitet, wodurch der methodische Erwartungshorizont vollständig transparent wird. Auch während der Vorlesungs- und Übungsstunden werden die Studierenden durch Fragen des Dozenten zur Interaktion animiert. Die Ergebnisse der durchgeführten Simulation werden durch Studierende vorgestellt und gemeinsam diskutiert.</p> <p>Produktentwicklung Leichtbau und Bionik:<br/>         In einem Seminar bearbeiten die Studierenden verschiedene Themen aus den Bereichen Produktentwicklung, Leichtbau und Bionik. Hierbei sollte das anwendungsorientierte Arbeiten im Vordergrund stehen. Die Studierenden stellen im Rahmen einer Präsentation zum gewählten Thema die Vorgehensweise bei der Produktentwicklung an konkreten Praxisbeispielen dar und diskutieren diese mit den anderen Seminarteilnehmern. In einem Bericht sollen die Studierenden die</p> |

## Modulbeschreibung Materialdesign - Bionik und Photonik

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | wissenschaftliche und die anwendungsorientierte Vorgehensweise bei der Produktentwicklung im Bereich Leichtbau und Bionik dokumentieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des Seminars Produktentwicklung Leichtbau und Bionik als Hausarbeit (Bericht, 5 Seiten) und einer Präsentation zur selbständigen verteilung der Seminarthemen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 480h / 165h / 315h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 16/210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | <p>Mikro-/ Nanotechnologie und Materialcharakterisierung:</p> <p>[1] Globisch: Lehrbuch Mikrotechnologie, Hanser-Verlag<br/> [2] Menz, Mohr, Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-Verlag<br/> [3] Waser: Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-Verlag<br/> [4] Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Instrumentelle Analytik : Grundlagen - Geräte - Anwendungen hrsg. von Reinhard Nießner, Springer Spektrum, 2013</p> <p>Modellbildung und Simulation:</p> <p>[5] Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung, M. Eigner, D. Roubanov, R. Zarfirov (Hrsg.), Springer Vieweg 2014<br/> [6] Leichtbau in der Fahrzeugtechnik, Horst E. Friedrich (Hrsg.), Springer Vieweg Verlag 2013<br/> [7] Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation, G. Rill und T. Schaeffer, Springer Vieweg 2014<br/> [8] Methode der finiten Elemente für Ingenieure, M. Jung und U. Langer, Springer Vieweg Verlag 2013<br/> [9] Finite Elemente in der Statik und Dynamik, M. Link, Springer Vieweg Verlag 2014</p> |

|                              |                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Modulbezeichnung</b>      | <b>Studienschwerpunkt III: Photonische Systeme III</b> |
| <b>Modulkürzel</b>           | <b>MBP-B-2-7.03</b>                                    |
| <b>Modulverantwortlicher</b> | <b>Oliver Sandfuchs</b>                                |

|                    |         |                          |             |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | 16      | <b>Workload gesamt</b>   | 480 Stunden |
| <b>SWS</b>         | 11      | <b>Präsenzzeit</b>       | 165 Stunden |
| <b>Sprache</b>     | Deutsch | <b>Selbststudienzeit</b> | 315 Stunden |

|                                                          |                                                                |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b> | 7. Fachsemester / jedes Wintersemester ab 2016/17 / 1 Semester |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Mikro-/ Nanotechnologie und Materialcharakterisierung:<br/>Die Studierenden sind mit verschiedensten Methoden zur Charakterisierung und zur Strukturierung im Mikro- bzw. Nanometerbereich vertraut.<br/>Die Studierenden sind in der Lage, in Abhängigkeit von der Problemstellung geeignete Charakterisierungsverfahren auszuwählen und die Ergebnisse zu bewerten.<br/>Die Studierenden können bedarfsgerecht und zielgerichtet Prozessschritte zur Strukturierung und Verarbeitung im Mikro- bzw. Nanometerbereich planen.<br/>Die Studierenden sind in der Lage spektroskopische Verfahren in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen zu beschreiben und verstehen Aufbau und Messmethodik unterschiedlicher Spektrometer.</p> <p>Technische und biomimetische Mikro-/Nanooptik:<br/>Aufbauend auf der Lehrveranstaltung 'Bionik und Licht' werden den Studierenden vertiefende Kenntnisse der biomimetischen Optik und grundlegende Kenntnisse der Mikro-Nanooptik vermittelt. Sie sind in der Lage, Funktionsprinzipien aus der Natur auf technische Optikkomponenten zu übertragen und so biomimetische Lösungen auf technische Systeme und Problemstellungen anzuwenden. Anhand numerischer Simulationen beherrschen sie das Design von mikro- und nanoptischen Oberflächen aus der Technik und der Natur.</p> <p>Lichtsysteme II:<br/>Die Studierenden erwerben aufbauend auf Lichtsysteme I und Lasertechnik I weiterführende Kenntnisse in den Funktionen und in den Anwendungsgebieten von Lichtsystemen und Lasern. Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Bereich Automobilbeleuchtung unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Lichtquellen wie LED und OLED.<br/>Sie sind in der Lage, sich im Rahmen des Seminars selbständig in Themengebiete zu Lichtsystemen und Lasertechnik einzuarbeiten und diese in einer Präsentation vorzustellen.</p> |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Mikro- und Nanotechnologie:<br/>Mikro- und Nanocharakterisierung, z.B.:<br/>- Optische Mikroskopietechniken:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronenmikroskopie</li> <li>- Ionenstrahlmikroskopie</li> <li>- Röntgentomographie</li> <li>- Rastersondentechniken</li> </ul> <p>Mikro- und Nanostrukturierung, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Photolithographie</li> <li>- Mikrostrukturierung mit Laserstrahlung</li> <li>- Elektronenstrahlithographie</li> <li>- Ionenstrahlverfahren (FIB-Ablation, -Deposition)</li> <li>- Drucktechniken</li> <li>- Nanoimprint (NIL)</li> <li>- AFM-basierte Lithographie (Nanoshaving, Nanografting, Dip-Pen Lithographie)</li> </ul> <p>Materialcharakterisierung:<br/>Wechselwirkung von Strahlung und Materie</p> <p>Spektroskopische Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mößbauer-Spektroskopie</li> <li>- Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie</li> <li>- UV/vis-Spektroskopie: Absorption/Fluoreszenz</li> <li>- Infrarot-Spektroskopie: Absorption/Raman</li> <li>- NMR-Spektroskopie</li> </ul> <p>Aufbau von Spektrometern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detektionsarten, z.B. Interferometer</li> <li>- Optischer Aufbau von Spektrometern</li> <li>- Monochromatoren</li> </ul> <p>Submodul Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronenstrahlithografie</li> <li>- Charakterisierung von Mikro- und Nanostrukturen mit Hilfe von spektroskopischen Verfahren, AFM und Monochromatoren</li> </ul> <p>Technische und biomimetische Mikro-/Nanooptik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beugende Oberflächenstrukturen</li> <li>- Mikro- und nanostrukturierte Oberflächen in der Natur</li> <li>- Mikro- und Nanostrukturen in modernen Optiksyste-men</li> <li>- Optikdesign nanostrukturierter Strukturen am Beispiel rigoroser Simulationen</li> <li>- Grundlagen der Interferenzlithografie</li> </ul> <p>Biomimetische Optik (Teil II)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomimetische Farben des Morphofalters</li> <li>- Biomimetische Subwellenlängenstrukturen,</li> <li>- Mottenaugen und Antireflexionsstrukturen</li> <li>-Technisches Verfahren zur Erzeugung biomimetischer Nanostrukturen durch Selbstorganisationsprozesse</li> </ul> <p>Lichtsysteme II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lasertechnik II</li> <li>- Beleuchtungssysteme II:</li> <li>- Fahrzeugbeleuchtung</li> <li>- Leuchten für Innenräume</li> <li>- Beleuchtung mit Tageslicht</li> </ul> |
| <p><b>Lehrformen</b></p> | <p>Mikro- und Nanotechnologie: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum<br/> Materialcharakterisierung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum.<br/> Praktika als Submodul. Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (z.B. ein Veranstaltungstag)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | durchgeführt werden.<br>Technische und biomimetische Mikro-/Nanooptik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung,<br>Lichtsysteme II: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>         | Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen von seminaristischen Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, zum Teil durch Beispiele erläutert und durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.<br>Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an. |
| <b>Prüfungsform(en)</b>                                 | Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsteilleistung im Rahmen der Übungen Technische und Biomimetische Mikro-/ Nanooptik zur Anwendung der Lehrinhalte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>       | 480h / 165h / 315h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Teilnahmeempfehlungen</b>                            | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>   | Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>             | 16/210 (1-fache Gewichtung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> | nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Bibliographie/Literatur</b>                          | Mikro-/ Nanotechnologie und Materialcharakterisierung:<br>[1] Globisch: Lehrbuch Mikrotechnologie, Hanser-Verlag<br>[2] Menz, Mohr, Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-Verlag<br>[3] Waser: Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-Verlag<br>[4] Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Instrumentelle Analytik : Grundlagen - Geräte - Anwendungen hrsg. von Reinhard Nießner, Springer Spektrum, 2013<br><br>Technische und biomimetische Mikro-/Nanooptik:<br>[5] D.C. O'Shea, Th. J. Suleski, et al., 'Diffraction Optics – design, Fabrication, and Test', SPIE-Verlag 2004<br>[6] S. Sinzinger, J. Jahns, 'Microoptics', Wiley VCH 2003<br>[7] M. Large, 'Optical Biomimetics', Woodhead Publ. 2012                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>[8] O. Karthaus, 'Biomimetics in Photonics'. CRC Press 2013</p> <p>Lichtssysteme II:</p> <p>[9] B. Wördenweber, J Wallaschek, P. Boyce, D.D. Hoffman:<br/>Automotive Lighting and Human Vision, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-36696-6</p> <p>[10] Fritz Lorek: Lichtsysteme in modernen PKW, Krafthand<br/>Praxiswissen, Ausgabe 3</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|