



Modulhandbuch

Lasertechnik / Physikalische Technik (B.Sc.)

Inhaltsverzeichnis

<i>MNR</i>	<i>MC</i>	<i>Modulbezeichnung</i>	<i>Seite</i>
2801	03-MA1	<u>Mathematik 1</u>	4
2802	02-MECH-18	<u>Mechanik</u>	5
2803	03-CBP1	<u>Grundlagen der Informationstechnologie</u>	6
2804	02-ETNET-18	<u>Elektrotechnik</u>	7
2805	02-KONT1-18	<u>Konstruktion</u>	9
2806	23-FS18	<u>Fachübergreifende Schlüsselkompetenzen</u>	11
2807	03-MA2AN	<u>Mathematik 2 - Schwerpunkt Analysis</u>	13
2808	02-STWE-18	<u>Strömungen/Wellen</u>	14
2809	03-CHEM1	<u>Allgemeine Chemie</u>	15
2810	02-CADT-18	<u>CAD-Techniken</u>	17
2811	03-CBP2	<u>Prozedurale Programmierung</u>	18
2812	02-WTSO-18	<u>Werkstofftechnik</u>	19
2813	03-HOEMA	<u>Höhere Mathematische Methoden</u>	20
2814	02-PHYMT-18	<u>Physikalische Messtechnik</u>	21
2815	02-TECOP-18	<u>Technische Optik</u>	22
2816	02-THEDY-19	<u>Thermo- und Elektrodynamik</u>	23
2817	02-TEPHY-18	<u>Technische Physik</u>	24
2818	02-STRMA-18	<u>Struktur der Materie</u>	25
2819	02-TEME-18	<u>Technische Mechanik</u>	26
2820	04-S1BM	<u>Businessmanagement 1</u>	27
2821	02-GLFT1-18	<u>Grundlagen der Fertigungstechnik</u>	29
2822	02-ELAN-18	<u>Elektronik analog</u>	31
2823	02-GLLAS-18	<u>Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</u>	32
2824	02-VLAMA-18	<u>Verfahren der Lasermaterialbearbeitung</u>	34
2825	02-OPTMT-19	<u>Optische Messtechnik</u>	36
2826	02-LAGTS-18	<u>Lasengerätetechnik/Lasersicherheit</u>	37
2827	02-MISY-18	<u>Mikrosystemtechnik</u>	39
2828	02-LAPHY-18	<u>Laserphysik</u>	40
2829	02-KPRLA-18	<u>Komplexpraktikum Lasertechnik</u>	41
2830	02-GLGV-18	<u>Grundlagen der generativen Verfahren</u>	43
2831	02-FGK3D-18	<u>Funktionsgerechte Konstruktion für 3D-Druck</u>	44
2832	02-DDDV-18	<u>3D-Druckverfahren</u>	46
2833	02-SIDA-18	<u>Simulation und Datenaufbereitung</u>	47
2834	02-GTSI-18	<u>Gerätetechnik/Sicherheit</u>	49
2835	02-KPRDD-18	<u>Komplexpraktikum 3D-Druckverfahren</u>	51
2836	03-PHBIO-19	<u>Photobiologie</u>	52
2837	02-BMES-18	<u>Biophotonische Messtechnik</u>	54
2838	02-BOPH-19	<u>Biophysik</u>	57
2839	02-WEPHM-19	<u>Wechselwirkung von Photonen mit organischer Materie</u>	60
2840	02-TEDBO-19	<u>Technologien der Biophotonik</u>	62
2841	02-KPRBO-18	<u>Komplexpraktikum Biophotonik</u>	64
2845	02-BINF-19	<u>Bioinformatik</u>	66
2843	02-PMLT-18	<u>Praxismodul</u>	67
2844	02-BPLT-18	<u>Bachelorprojekt</u>	68

Hinweis zur Bestellung der Prüfer:

Die in dem Modulhandbuch genannten Verantwortlichen werden für die jeweilige Modulprüfung zum Prüfer bestellt.

Formen für Prüfungsvorleistungen und Prüfungsleistungen:

PVL-Formen: Te = Testat, s = schriftlich, m = mündlich, LT = Labortestat, ZD = Zeichnungsdokumentation,
Prüfungsformen: M = Modulprüfung, Pl = Prüfungsleistung, s = schriftlich, m = mündlich, a = alternativ, sn = sonstige, A =
alternativ, BA = Bachelorarbeit, B = Beleg, K = Kolloquium, LA = Laborarbeit

Sonstige Abkürzungen:

V = Vorlesung (SWS), S = Seminar/Übung (SWS), P = Praktikum (SWS), T = Tutorium (SWS), PVL = Prüfungsvorleistung,
PL = Prüfungsleistung, CP = Credit Points, SWS = Semesterwochenstunden, MNR = Modulnummer, MC = Modulcode

2801 Mathematik 1

<i>Modulname:</i>	Mathematik 1	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2801	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	03-MA1	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	1					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Das Modul ist eine Einführung in die grundlegenden Gebiete der linearen Algebra und Analysis. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die in den einzelnen Kapiteln (s. Lehrinhalte) eingeführten Begriffe zu definieren und vorgestellte Methoden auszuführen. Sie können grundlegende mathematische Ausdrucks- und Denkweisen präsentieren sowie einfache Anwendungsaufgaben lösen bzw. Teilaufgaben komplexerer Probleme bearbeiten und Ergebnisse einordnen.							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Lineare Algebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reelle und komplexe Zahlen, Rechenregeln der komplexe Zahlen • Polynome mit reellen Koeffizienten, reelle und komplexe Nullstellen • Vektoren, lineare Unabhängigkeit im \mathbb{R}^n, • \mathbb{R}^n als spezieller Vektorraum, Standardbasis im \mathbb{R}^n • Euklidisches Skalarprodukt, Norm, Vektorprodukt und geometrische Anwendungen • Matrizen, Rechenregeln für Matrizen, Inversion • Lineare Gleichungssysteme, homogene und inhomogene LGS • Gaußverfahren • Determinanten, konstruktiv zum Rechnen, beginnend mit 2×2 • Sarrus'sche Regel, Entwicklungssatz <p>Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlenfolgen und Konvergenz • Spezielle Funktionen (trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion zu beliebiger pos. Basis) und ihre Umkehrfunktionen • Stetigkeit und Differenzierbarkeit • Einfache Standardsätze über stetige und differenzierbare Funktionen • Kurvendiskussion, Newtonverfahren; • Grenzwerte von Funktionen, Regel von l'Hospital • Bestimmte und unbestimmte Integration • Integrationsmethoden (partiell, Substitution, Partialbruchzerlegung), • Anwendungen der Integration • uneigentliche Integrale • Einführung zu Funktionen mehrerer Variablen und partielle Ableitungen 							
<i>Lernmethoden:</i>	Vorlesungen, Seminare, praktische Übungen, umfangreiches eigenes Lehr- und Übungsmaterial, zur Vertiefung: Bildungsportal Sachsen Mathetrainer, Teil 1							
<i>Literatur:</i>	Ahrens/Hettlich: Mathematik, Springer-Spektrum Ahrens/Hettlich: Arbeitsbuch Mathematik, Springer-Spektrum GÖHLER, W.: Formelsammlung Höhere Mathematik							
<i>Arbeitslast:</i>	75 Stunden Lehrveranstaltungen 75 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Cordula Bernert</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Mathematik 1</u>	3	2	0	0		Ms/120	5

2802 Mechanik

<i>Modulname:</i>	Mechanik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2802	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-MECH-18	<i>Häufigkeit:</i>	Wintersemester					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	1					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Das Modul Mechanik vermittelt Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sich die Studierenden in allen technischen Fachgebieten beziehen können. Sie erlernen komplexe Kenntnisse auf den für Ingenieure relevanten Gebieten und können physikalische Zusammenhänge in Problemstellungen analysieren. Sie sind in der Lage, sich physikalische Denk- und Arbeitsweisen sowohl in der experimentellen als auch in grundlegenden Ansätzen der theoretischen Physik anzueignen und zu kombinieren. Die Studierenden können physikalische Gesetzmäßigkeiten hinsichtlich ihrer technischen Anwendung bewerten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, physikalische und technische Aufgabenstellungen umfassend zu erkennen und qualitativ und quantitativ mit Hilfe von Modellen zu beschreiben. Das Lehrgebiet trägt dazu bei, experimentelle Fähigkeiten zu entwickeln und sich in neue naturwissenschaftliche Fachgebiete selbstständig einzuarbeiten.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Mechanik der Punktmasse: Kinematik - Eindimensionale und mehrdimensionale Bewegungen; Dynamik der Punktmasse - Kräfte, Feldbegriff, Newtonsche Axiome, Arbeit, Energie, Impuls, Erhaltungssätze, Beschleunigte Bezugssysteme, Punktmassensysteme.</p> <p>Mechanik starrer Körper: Drehmoment, Drehimpuls und Drehimpulserhaltungssatz; Arbeit, Leistung und Energie der Drehbewegung; Massenträgheitsmoment starrer Körper; Hauptträgheitsachsen, Kreisel, Präzession und Nutation.</p> <p>Relativität des Bezugssystems: Lorentz-Transformation, Längenkontraktion, Zeitdilatation, Relativistische Addition der Geschwindigkeiten, Relativistische Dynamik, Äquivalenz von Masse und Energie.</p> <p>Mechanik deformierbarer Körper: Elastische und plastische Verformung; Hookesches Gesetz; Elastische Kenngrößen, Elastische Energie, Härte.</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen dargeboten und von den Studierenden nachgearbeitet. Anhand vorgegebener Aufgaben sollen die Studierenden selbstständiges Lösen der Probleme erlernen und klassifizieren. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details, wie Randbedingungen und Vernachlässigungen, erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen. Gegebenenfalls werden unterschiedliche Lösungswege aufgezeigt und ihre Vor- und Nachteile abgewogen.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag Düsseldorf, ISBN 3-18-401227-1.</p> <p>Stroppe, H.: Physik; Fachbuchverlag, Carl Hanser Verlag; ISBN 3-446-41502-5.</p> <p>Paus H.: Physik in Experimenten und Beispielen. Carl Hanser Verlag München, ISBN 3-446-17371-4.</p> <p>Müller P., Heinemann H., Krämer H., Zimmer H.: Übungsbuch Physik. Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-18847-9.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Horn</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. Steffen Weißmantel</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Mechanik</u>	2	2	0	0		Ms/120	5

2803 Grundlagen der Informationstechnologie

<i>Modulname:</i>	Grundlagen der Informationstechnologie	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2803	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	03-CBP1	<i>Häufigkeit:</i>	Wintersemester					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	1					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Die Vorlesung richtet sich an Studierende nicht-informatischer Studiengänge und besteht aus zwei Teilen. Ziel des ersten Teils im Umfang von ca. 2/3 der Gesamtveranstaltung ist, den Teilnehmern einen Überblick über die großen Gebiete der IT/Informatik zu verschaffen. Dabei gewinnen Sie die Kompetenz, Problemstellungen mit Standardlösungen im Bereich Datenbanken, Rechnernetze, Algorithmen und Datenstrukturen in Verbindung zu bringen und Lösungen zu skizzieren.</p> <p>Das letzte Drittel verfolgt das Ziel, noch mehr durch die Vermittlung von Methoden- als von Faktenwissen, die Teilnehmer in die Lage zu versetzen, selbst einfache Algorithmen zu realisieren. Programmierkenntnisse werden in Zukunft zunehmend zu einer Kulturfertigkeit. Entscheidungsträger und Praktiker die sie beherrschen, machen sich die Rechenleistung heutiger und zukünftiger Hardware zunutze.</p> <p>Schon die Kenntnis einer Basissyntax erlaubt die skriptbasierte Lösung unzähliger praktischer Probleme, so z.B. die Optimierung von Maschinenbelegungsplänen durch vollständige Enumeration, die Vereinfachung von Routineaufgaben des Büroalltags, das Filtern von Geschäftsdaten oder Meßreihen und vieles mehr.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Themen des ersten Teils:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geschäftsprozesse 2. Zahlensystem, Codes 3. Rechnerarchitektur 4. Datenorganisation/ Datenbanken 5. Kommunikationssysteme/Rechnernetze 6. Kryptografie/Blockchain 7. Systementwicklung <p>Teil 2:</p> <p>Der zweite Teil vermittelt Grundzüge der prozeduralen Programmierung. Dabei geht es nicht um die Entwicklung klassischer Anwenderprogramme. Vielmehr lernen die Teilnehmer einfache Konzepte wie die Zuweisung von Variablen, die Nutzung von Schleifen und von bedingten Sprüngen am Beispiel der Programmiersprache Python.</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der erste Teil findet als klassische Frontalveranstaltung in Form von Vorlesung und Praktikum statt, erweitert um digitale Zusatzangebote.</p> <p>Für den zweiten Teil, die Einführung in die Programmierung, stehen nur wenige Wochen zur Verfügung. Die Vermittlung der Programmierkenntnisse orientiert sich an dem im angelsächsischen weit verbreiteten Hands-on Prinzip. Die Teilnehmer lernen ab der ersten Stunde anhand kleiner Beispielprogramme, die zunehmend erweitert werden. Dabei entsteht die Fähigkeit mit Variablen, Feldern, Schleifen und Verzweigungen turingmächtige Lösungen zu entwickeln.</p>							
<i>Literatur:</i>								
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p>Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ruck (Dozent) Prof. Dr.-Ing. Andreas Ittner (Dozent, Prüfer) Dipl.-Volkswirt Mario Oettler (Dozent)</p>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	Grundlagen der Informationstechnologie	2	0	2	0		Ms/90	5

2804 Elektrotechnik

<i>Modulname:</i>	Elektrotechnik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2804	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-ETNET-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	1
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Das Lehrmodul vermittelt grundlegende Kenntnisse zu elektrischen Phänomenen und Erscheinungen. Dadurch werden die Studierenden befähigt, Aufgabenstellungen aus der Gleich- und Wechselstromtechnik zu analysieren und durch Anwendung der elektrischen Gesetze und Methoden zu lösen.</p> <p>Im Laborpraktikum werden Fähigkeiten und Fertigkeiten geschult, die die Studierenden in die Lage versetzen, elektrische Bauelemente, Schaltungen und Geräte in ihrer Funktion grundlegend zu verstehen und unter Beachtung ihrer Eigenschaften zielstrebig für elektrotechnische Aufgabenstellungen einzusetzen.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Grundgrößen und -gesetze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektr. Ladung, Feldstärke, Stromstärke, Spannung und Potential • elektr. Widerstand und Leitwert, Ohmsches Gesetz <p>Gleichstromkreis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kirchhoffsche Sätze und Anwendungen • passive und aktive Zweipole • nichtlineare Zweipole und Arbeitspunkt • elektr. Leistung • Berechnung elektr. Netzwerke <p>Zeitabhängige (Wechsel-) Größen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennwerte, Überlagerung und Zeigerdarstellung harm. Größen • nichtharmonische periodische Größen <p>Wechselstromkreis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundschaltelemente im Zeitbereich • komplexe Zeiger • komplexe Berechnung von Wechselstromschaltungen • Wechselstromleistung <p>Frequenzabhängigkeit elektr. Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zweipolparameter und Ortskurven • reale technische Schaltelemente • spezielle Wechselstromschaltungen • Zweitore (Vierpole) <p>Drehstromsysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stern- und Dreieckschaltung • Drehstromleistung 		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Vorlesung schafft die notwendigen theoretischen Grundlagen zum Verständnis der Gleich- und Wechselstromtechnik, die im Seminar zur Lösung von Aufgaben der Elektrotechnik vertieft werden. Das Laborpraktikum befähigt die Studierenden, die erworbenen Kenntnisse über elektrische Bauelemente, Schaltungen und Geräte in der Praxis anzuwenden.</p>		

<i>Literatur:</i>	<p>Altmann S., Schlayer D.; Elektrotechnik / Lehr- und Übungsbuch, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Aufl., 2001.</p> <p>Lunze K.; Einführung in die Elektrotechnik / Lehrbuch, Verlag Technik Berlin, 12. Aufl., 1988.</p> <p>Lunze K.; Theorie der Wechselstromschaltungen / Lehrbuch, Verlag Technik Berlin, 8. Aufl., 1991.</p> <p>Autorenkoll.; Grundlagen der Elektrotechnik / Band 1 und Band 2, Verlag Technik Berlin, 9. Aufl., 1980 und 1983.</p> <p>Elschner H., Möschwitzer A.; Einführung in die Elektrotechnik/ Elektronik, Verlag Technik Berlin, 2. Aufl., 1987.</p> <p>Flegel G., Birnstiel K.; Elektrotechnik für den Maschinenbauer, Carl Hanser Verlag München / Wien, 6. Aufl., 1982.</p> <p>Philippow E.; Grundlagen der Elektrotechnik, Verlag Technik Berlin, 10. Aufl., 2000.</p> <p>Lindner H. u.a.; Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig, 7. Aufl., 1998.</p> <p>Weißgerber W.; Elektrotechnik für Ingenieure- Formelsammlung.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>75 Stunden Lehrveranstaltungen 75 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Dipl.-Ing. Ines Kamprad</u> (Dozent) <u>Prof. Dr.-Ing. Gerd Dost</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Dipl.-Ing. Dirk Menzel</u> (Dozent) <u>M.Sc. Mirko Mothes</u> (Dozent)</p>							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Elektrotechnik</u>	2	2	1	0	LT	Ms/120	5

2805 Konstruktion

<i>Modulname:</i>	Konstruktion	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2805	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-KONT1-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	1
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, technische Zeichnungen zu lesen und über das Medium Zeichnung weltweit mit Ingenieuren zu kommunizieren. Sie können die zahlreichen normativen Verweise zu Darstellungen, Bemaßungen, Toleranzen und Passungen als auch zu den Konstruktionselementen differenzieren und normgerecht anwenden. Die theoretischen Kenntnisse werden beim Zeichnen von Einzelteilzeichnungen übertragen und von Hand skizziert.</p> <p>Darüber hinaus können Sie grundlegendes Wissen zur Bauteildimensionierung kombinieren, um typische Konstruktionselemente des Maschinenbaus belastungsgerecht auszulegen. Dabei hilft Ihnen das Erkennen, Auswählen und Auslegen von Konstruktionselementen, sowie deren Einbindung in eine Baugruppe des Maschinenbaus.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Projektionslehre: Projektionsarten, Perspektiven, Ansichten, Schnitte</p> <p>Technisches Freihandzeichnen und Skizzieren</p> <p>Normgerechtes technisches Zeichnen: Blattformate, Schriftfelder, Faltungen, Linien, Maßstäbe, Schriften; Anordnung, Auswahl und Konstruktion notwendiger Ansichten und Schnitte, Bemaßungen</p> <p>Zeichnungsarten und Zeichnungssätze: Entwurfs-, Einzelteil-, Baugruppen-, Gesamtzeichnungen, Stücklisten</p> <p>Toleranzen und Passungen: Maß-, Form-, Lage-, und Oberflächentoleranzen, Begriffe und Zusammenhänge bei der Bestimmung von Maßtoleranzen, ISO-Toleranzen und ISO-Passungen, Passungsarten, Passungs-Systeme und Passungsauswahl</p> <p>Darstellung von Konstruktionselementen</p> <p>Grundlagen der Bauteildimensionierung</p> <p>Statische und dynamische Belastungen, Spannungen, Sicherheiten, Festigkeitsnachweis und Dimensionierungsrechnungen</p> <p>Gestaltung und Dimensionierung von Maschinenelementen</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Lehrinhalte werden in konventionellen Vorlesungen vermittelt und in Seminaren vertieft und ergänzt. Skripte zu den Vorlesungen und den Seminaren bieten die Möglichkeit der selbständigen Nachbereitung des Lehrinhaltes, der selbständigen Lösung von Übungsaufgaben und damit der Kontrolle des eigenen Kenntnisstandes.</p> <p>Großer Wert wird dabei auf das manuelle Skizzieren gelegt, um diese Fertigkeit als Grundlage jeder technischen Kommunikation unter Ingenieuren zu trainieren.</p> <p>In den Übungen können die in den Vorlesungen erworbenen Grundkenntnisse durch die selbständige Lösung von Beispielaufgaben gefestigt werden. Ergänzt wird dies durch das Anfertigen von Skizzen und Zeichnungen.</p>		
<i>Literatur:</i>	<p>1) Krause, Werner: Grundlagen der Konstruktion, Verl. Technik Berlin, 1989</p> <p>2) Schließer, Kurt; Schindwein, Kurt; Steinhilper, Waldemar: Konstruieren und Gestalten, Vogel Würzburg, 1989</p> <p>3) Viebahn, Ulrich: Technisches Freihandzeichnen, Springer Berlin, Heidelberg, 2009</p> <p>4) Labisch, Susanna; Weber, Christian: Technisches Zeichnen, Vieweg+Teubner Wiesbaden, 2008</p> <p>5) Hesser, Wilfried; Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen, Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Cornelsen Berlin, 2007</p>		
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p>90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>		
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften		
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr.-Ing. Jörg Matthes</u> (Prüfer)</p> <p><u>Prof. Dr.-Ing. Jörg Hübler</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>		

Lerneinheitenformen und Prüfungen:	Modulstruktur	V	S	P	T	PVL	PL	CP
		<u>Konstruktion</u>	2	1	1	0	ZD	Ms/90

2806 Fachübergreifende Schlüsselkompetenzen

<i>Modulname:</i>	Fachübergreifende Schlüsselkompetenzen	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2806	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	23-FS18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	1
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Hochschulen haben nicht nur die Aufgabe, bei Ihren Absolvent_innen Fachexpertise auszubilden, sondern auch abzusichern, dass sie diese im Bewusstsein um mögliche soziale, ethische und ökologische Neben- und Folgewirkungen einsetzen.</p> <p>Das Modul "Fachübergreifende Schlüsselqualifikationen" dient der Vermittlung von fachübergreifenden Schlüsselkompetenzen, die sowohl im Studium als auch im Arbeitsleben benötigt werden - mit dem Ziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Entwicklung von Fremdsprach- und interkultureller Kompetenz • der Förderung inter- und transdisziplinären Denkens zwischen den Natur-, Ingenieurs- und Sozialwissenschaften • der weltanschaulichen wie politischen Orientierung in der Demokratie und in Bezug auf Menschenrechtsfragen • der historischen Einordnung aktueller Fragen und Probleme der modernen Gesellschaft • der Bewältigung sozialer und kommunikativer Herausforderungen • der Persönlichkeitsentwicklung (Selbstkompetenz, Teamkompetenz, zivilgesellschaftliches Engagement etc.) • der gesunden Lebensweise im Umgang mit physischen oder psychischen Belastungen im Studienalltag. <p>Im Teilmodul "Studium Generale" muss aus den angebotenen Wahlpflichtfächern mindestens eine Veranstaltung im Umfang von 2 SWS ausgewählt und abgeschlossen werden.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Teilmodul "Technisches Englisch". Prüfungsleistung: PI4s/90</p> <p>Teilmodul "Studium Generale": Das aktuelle Angebot an Wahlpflichtfächern finden Sie auf der Seite des IKKS (www.hs-mittweide.de/ikks). Prüfungsleistung: PI4sn/B alt. PI4s/90 alt. PI4m/30 Die Prüfungsleistungen der beiden Teilmodule sind gleichgewichtet.</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die angebotenen Wahlpflichtfächer (insbesondere die Seminare, Übungen und Praktika) sind stark anwendungsbezogen ausgerichtet und die Vermittlung findet meist in überschaubaren Gruppengrößen statt.</p> <p>Es werden einerseits Themen rund um das aktuelle gesellschaftspolitische Geschehen unter philosophischer, soziologischer sowie kultur- und geschichtswissenschaftlicher Perspektive beleuchtet. Ziel ist es aber auch sich mit der eigenen Person auseinanderzusetzen und geeignete Werkzeuge für den Umgang mit anderen zu erlernen und weiterzuentwickeln.</p> <p>Von den Studierenden wird daher erwartet, dass sie generell am interdisziplinären Denken interessiert sind, aktiv am Unterrichtsgeschehen teilnehmen und die Bereitschaft zur reflektierenden Analyse der Inhalte mitbringen.</p>		
<i>Literatur:</i>	Zu allen Wahlpflichtfächern werden von den jeweiligen Dozent_innen eigenständige Unterlagen (Gliederung, Literatur, Arbeitsmaterialien etc.) zur Verfügung gestellt.		
<i>Arbeitslast:</i>	<p>75 Stunden Lehrveranstaltungen 75 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>		
<i>Anbieter:</i>	<u>23</u> Institut für Kompetenz, Kommunikation und Sprachen (IKKS)		
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Stefan Busse</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher)		

<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Fachübergreifende Schlüsselkompetenzen</u>							5
	<u>Englisch</u>	0	3	0	0		PI4s/90	
	<u>Studium Generale</u>	0	2	0	0		PI4a	

2807 Mathematik 2 - Schwerpunkt Analysis

<i>Modulname:</i>	Mathematik 2 - Schwerpunkt Analysis	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2807	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	03-MA2AN	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	2					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Im Modul erwerben die Studierenden erweitertes mathematisches Grundwissen im Wesentlichen aus dem Bereich der Analysis, das zum Verständnis und der Bearbeitung wichtiger Anwendungsprobleme erforderlich ist und auf dem insbesondere die ingenieurwissenschaftlichen Module aufbauen können. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die mathematische Modellierung ausgewählter Probleme erläutern, geeignete mathematische Verfahren zur Lösung entsprechender Aufgaben auswählen, ausführen und die Ergebnisse einordnen. Darüber hinaus können sie gemeinsam mit Spezialisten Aufgabenstellungen aus der Praxis bearbeiten.							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Reihen, • Potenzreihen, speziell Taylorreihen • Fourierreihen • Approximationsprinzip unter Verwendung von Taylor- und Fourierpolynomen • Mehrdimensionale Analysis (Gradient, Jacobimatrix) mit Schwerpunkt R² • Einführung Flächenintegrale im R² • Einführung gewöhnliche Differentialgleichungen • Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung • Lösungsstrategien (Separation der Variablen, Variation der Konstanten) • Anfangswert- / Randwertproblem • Überblick dynamische Systeme • Spezialfall - autonome Systeme mit Beispiel harmonischer Oszillator <p>Lineare Algebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrizen als lineare Abbildungen • Kern, Bild, Rang • Hauptachsentransformation • Eigenwerte, Eigenvektoren 							
<i>Lernmethoden:</i>	Vorlesungen, Seminare, praktische Übungen, umfangreiches eigenes Lehr- und Übungsmaterial, zur Vertiefung: Bildungsportal Sachsen Mathetrainer Teil 2							
<i>Literatur:</i>	Ahrens/Hettlich: Mathematik, Springer-Spektrum Ahrens/Hettlich: Arbeitsbuch Mathematik, Springer-Spektrum GÖHLER, W.: Formelsammlung Höhere Mathematik							
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Cordula Bernert</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Mathematik 2 - Schwerpunkt Analysis</u>	3	1	0	0		Ms/120	5

2808 Strömungen/Wellen

<i>Modulname:</i>	Strömungen/Wellen	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2808	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-STWE-18	<i>Häufigkeit:</i>	Sommersemester					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	2					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Die Studierenden werden befähigt, die physikalischen Zusammenhänge auf den für Ingenieure relevanten Gebieten des Massentransportes in Strömungen sowie der Übertragung von Energie durch Wellen zu verstehen. Die Studierenden können physikalische und technische Aufgabenstellungen auf diesen Gebieten umfassend erkennen und qualitativ und quantitativ mit Hilfe von Modellen beschreiben.</p> <p>Die physikalischen Denk- und Arbeitsweisen der Studierenden werden vertieft und sie werden in die Lage versetzt, diese im Rahmen der experimentellen und in grundlegenden Ansätzen der theoretischen Physik anzuwenden.</p> <p>Das Lehrgebiet soll auch dazu beitragen, experimentelle Fertigkeiten zu entwickeln. Durch die Teilnahme an einem Grundlagenpraktikum sind die Studierenden in der Lage, die kritische Bewertung, Diskussion und Fehlerfortpflanzung physikalischer Messwerte durchzuführen.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sich die Studierenden in allen technischen Fachgebieten beziehen können.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Strömungsmechanik: Druck, Auftrieb, Oberflächen- und Grenzflächeneffekte, Strömung idealer Fluide, Kontinuitätsgleichung, Bernoullische Gleichung, Strömung realer Fluide, Newtonsches Reibungsgesetz, Gesetz von Hagen-Poiseuille, Umströmung von festen Körpern, Laminare und turbulente Strömungen, Ähnlichkeitsgesetz.</p> <p>Schwingungen: Ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Überlagerung und Kopplung von Schwingungen.</p> <p>Wellen: Grundbegriffe, Wellenfunktion und Wellengleichung, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Stehende Wellen, Schallwellen und Wellenoptik.</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen dargeboten und von den Studierenden nachgearbeitet. Anhand vorgegebener Aufgaben erlernt der Student selbstständiges Lösen der Probleme. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details, wie Randbedingungen und Vernachlässigungen, erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen. Gegebenenfalls werden unterschiedliche Lösungswege aufgezeigt und ihre Vor- und Nachteile abgewogen.</p> <p>Im Praktikum werden physikalische Versuche in Zweiergruppen durchgeführt und der Umgang mit Messergebnissen vermittelt.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag Düsseldorf, ISBN 3-18-401227-1.</p> <p>Stroppe, H.: Physik; Fachbuchverlag, Carl Hanser Verlag; ISBN 3-446-41502-5.</p> <p>Paus H.: Physik in Experimenten und Beispielen. Carl Hanser Verlag München, ISBN 3-446-17371-4.</p> <p>Müller P., Heinemann H., Krämer H., Zimmer H.: Übungsbuch Physik. Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-18847-9.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Steffen Weißmantel</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Horn</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Strömungen/Wellen</u>	2	2	0	0		Ms/120	5

2809 Allgemeine Chemie

<i>Modulname:</i>	Allgemeine Chemie	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2809	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	03-CHEM1	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	2
<i>Ausbildungsziele:</i>	Erwerb von Kenntnissen, die die Chemie als Grundlage vieler technischer Wissensgebiete anwendet. Besonderer Wert wird auf die Modellvorstellung chemischer Vorgänge und die Komplexität chemischer Gleichgewichte gelegt. Daraus resultierend können qualitative Aussagen zu chemischen Prozessen getroffen werden. Auf diese Weise wird die chemische Denkweise und damit die Kompetenz herausgebildet, vorliegende Probleme unter Verwendung chemischer Kenntnisse zu diskutieren, zu interpretieren und zu einer Lösung zu führen.		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Atomaufbau, Periodensystem, Chemische Reaktionen und Gleichgewichte: Aufstellen chemischer Reaktionsgleichungen, qualitative und quantitative Aussagen aus Reaktionsgleichungen, chemische Gleichgewichte, Massenwirkungsgesetz und Gleichgewichtskonstanten, Beeinflussung von Gleichgewichten</p> <p>Löslichkeit: Klassifikation von Lösungen, Einflüsse auf die Löslichkeit, Löslichkeitsprodukt, Berechnungen zum Löslichkeitsprodukt, Wasserhärte, praktische und technische Anwendungen des Löslichkeitsproduktes</p> <p>Basen und Säuren: Definition, Einteilungskriterien, Berechnungen zu Säure-Basen-Gleichgewichten, pH-Wert, pH-Wert-Messung und pH-Wert-Berechnungen, Neutralisation und Hydrolyse, Neutralisationskurven, Säure-Basen-Titration, Pufferlösungen, praktische und technische Anwendungen</p> <p>Komplexverbindungen: Komplexgleichgewichte und ihre Beurteilung, wichtige Komplexverbindungen, praktische und technische Anwendungen</p> <p>Redoxreaktionen und Elektrochemie: Aufstellung von Redoxgleichungen, Standardpotenziale und Potenzialmessung, galvanische Elemente und Elektrolysezellen sowie damit verbundene praktische und technische Anwendungen</p> <p>Organische Chemie: Klassifikation organischer Verbindungen, Reaktionstypen in der organischen Chemie, ausgewählte organische Stoffgruppen</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Lehrinhalte werden in Vorlesungen vermittelt, wobei an konkreten Beispielen die Vorgehensweise für praktische Versuche erläutert wird. Durch Demonstrationsexperimente und ihre Auswertung wird die chemische Denk- und Handlungsweise praktisch nachvollziehbar. Anhand der erworbenen Kenntnisse können von den Studierenden konkrete Aufgaben selbständig bearbeitet werden, deren Lösung in den Seminaren diskutiert werden, wobei Wert auf die richtige Wichtung, die Unterscheidung von Wesentlichem und Unwesentlichem sowie die selbstständige Lösung von Problemen gelegt wird.</p> <p>Blended-Learning-Elemente (Webinare) werden zusätzlich angeboten, um den Stoff zu vertiefen.</p> <p>Das Praktikum bietet den Studierenden die Möglichkeit anhand einfacher praktischer Versuche chemische Geräte und Methoden, Verfahren zur Bestimmung von Stoffkonstanten, die Vorgehensweise bei der Stofftrennung, sowie wichtige Verfahren zur qualitativen und quantitativen Analyse kennen zu lernen und im Team der Praktikumsgruppe zu diskutieren. Die Ergebnisse der praktischen Versuche sind als Prüfungsvorleistung in einem Laborbericht zusammenzufassen.</p>		
<i>Literatur:</i>	<p>Burrows: Chemistry³: Introducing inorganic, organic and physical chemistry ISBN-10: 9780198733805</p> <p>Brown/Le May: Chemie, ISBN 3-527-26241-5</p> <p>Motimer: Chemie, ISBN 3-13-484306-4</p>		
<i>Fachkompetenz:</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage das Basiswissen der Chemie für oberflächen- und galvanotechnische Prozesse (z.B. Phosphatieren, Korrosion) anzuwenden. Weiterhin sind sie in der Lage zu evaluieren, ob chemische Reaktionen stattfinden werden. Dieses Wissen können sie zur Herstellung von Phasen in der Werkstofftechnik anwenden.		
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p>90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>		
<i>Anbieter:</i>	03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften		

<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Dipl.-Ing. (FH) Marcus Vieweg</u> (Dozent, Aufsicht) <u>Dipl.-Ing. (FH) Sandra Feik</u> (Planer) <u>Prof. Dr. rer. nat. Iris Herrmann-Geppert</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer, Aufsicht) <u>Dipl.-Ing. (FH) Rayko Ehnert</u> (Dozent, Aufsicht)																
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="481 273 954 309"><i>Modulstruktur</i></th> <th data-bbox="960 273 986 309"><i>V</i></th> <th data-bbox="992 273 1018 309"><i>S</i></th> <th data-bbox="1024 273 1050 309"><i>P</i></th> <th data-bbox="1056 273 1082 309"><i>T</i></th> <th data-bbox="1088 273 1177 309"><i>PVL</i></th> <th data-bbox="1184 273 1273 309"><i>PL</i></th> <th data-bbox="1279 273 1394 309"><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="481 318 954 353"><u>Allgemeine Chemie</u></td> <td data-bbox="960 318 986 353">2</td> <td data-bbox="992 318 1018 353">1</td> <td data-bbox="1024 318 1050 353">1</td> <td data-bbox="1056 318 1082 353">0</td> <td data-bbox="1088 318 1177 353">LT/5</td> <td data-bbox="1184 318 1273 353">Ms/90</td> <td data-bbox="1279 318 1394 353">5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Allgemeine Chemie</u>	2	1	1	0	LT/5	Ms/90	5
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>										
<u>Allgemeine Chemie</u>	2	1	1	0	LT/5	Ms/90	5										

2810 CAD-Techniken

<i>Modulname:</i>	CAD-Techniken	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2810	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-CADT-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	2					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Im Modul werden Wissen, Methoden und Fertigkeiten der rechnerunterstützten 3D-Konstruktion im Rahmen der digitalen Produktentwicklung vermittelt. Die Studenten können selbständig Einzelteile modellieren und diese in Baugruppen verbauen. Die Möglichkeiten einer Zeichnungsableitung aus Modell und Baugruppe sowie die Anwendung vorhandener und selbst erstellter Metadaten sind bekannt und können angewendet werden.							
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 3D-Modelle, 3D-Modellierer, CAD-Techniken auf Basis 3D-Geometriemodell • Einführung in die parametrische Modellierung • Featurebegriff, Featurearten und Parametrik • Teilemodellierung und Variantengenerierung • Bibliotheksfeature-Modellierung • Baugruppenmodellierung mit Explosionsdarstellung und Interferenzprüfung • Zeichnungsableitung von Einzelteil und Baugruppe • Kommunikationswerkzeug e-Drawings 							
<i>Lernmethoden:</i>	Die Veranstaltungen wird als Praktikum durchgeführt, wobei die Anteile der Wissensvermittlung integriert werden. Besonderer Wert wird auf Übungsbeispiele mit steigender Komplexität gelegt. Durch studienbegleitende Abforderung der Modellierungsergebnisse sind Erkenntnisfortschritte der Studierenden und eventuelle Maßnahmen frühzeitig erkennbar.							
<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript und Unterlagen • Engelken: SolidWorks 2010 - Methodik der 3D-Konstruktion. Hanser 2010. • Vajna, Schabacker: SolidWorks - kurz und bündig. Springer Vieweg 2016. • Vogel, H.: Einstieg in SolidWorks. Hanser 2016 • Vogel, H.: Konstruieren mit SolidWorks. Hanser 2009 • Vogel, H.: SolidWorks 2010 - Skizzen, Bauteile, Baugruppen. Hanser 2009. 							
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr.-Ing. René Ufer</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Dipl.-Ing. Lutz Voigt</u> (Dozent, Prüfer)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>CAD-Techniken</u>	0	4	0	0	Tes	Ms/120	5

2811 Prozedurale Programmierung

<i>Modulname:</i>	Prozedurale Programmierung	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2811	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	03-CBP2	<i>Häufigkeit:</i>	Sommersemester					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	2					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Der typische Adressat dieser Veranstaltung ist der Techniker oder Ingenieur, der an der Schnittstelle zur Hardwareentwicklung unter anderem eingebettete Systeme und Mikrocontroller programmiert. Im Gegensatz zum Folgemodul "Grundlagen Mikroprozessortechnik" bezieht sich der Inhalt aber auf keine spezielle Plattform.</p> <p>Aufbauend auf den Einstieg in die Programmierung aus Modul 1, lernen die Teilnehmer die Programmiersprache C/C++ zu beherrschen. Über die reine Vermittlung der Syntax hinaus, werden die Grundlagen von Betriebssystemen im Kontext der Programmierung, die Verwendung der Kommandozeile und von freien Entwicklungswerkzeugen behandelt.</p> <p>Unabhängig von der Syntax einer Sprache lernen die Teilnehmer klassische Algorithmen und Datenstrukturen kennen, die später als Repertoire zur Lösung der unterschiedlichsten Probleme eingesetzt werden können.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung zum Aufbau und zur Funktionsweise von Computern und Betriebssystemen, insbesondere in Hinblick auf eingebettete Systeme • Syntax der Programmiersprache C/C++ • prakt. Nutzung der Kommandozeile, Compiler Toolchain • Programmierwerkzeuge und Entwicklungsumgebungen zur Softwareentwicklung • Algorithmen und Datenstrukturen (interne Informationsdarstellung, einfache und komplexe Datentypen), 							
<i>Lernmethoden:</i>	Es liegt in der Verantwortung der Dozenten die Vorlesung/Praktika um digitale Inhalte zu augmentieren. Im Sinn der Stunden- und Veranstaltungplanung finden Vorlesungen und Praktik aber als Präsenzveranstaltung statt.							
<i>Literatur:</i>								
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Haenselmann (Inhaltverantwortlicher)</u> <u>Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ruck (Dozent)</u>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Prozedurale Programmierung</u>	2	0	2	0		Ms/90	5

2812 Werkstofftechnik

<i>Modulname:</i>	Werkstofftechnik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2812	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-WT50-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	2					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Der Studierende besitzt grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Werkstofftechnik und praktischer Fertigkeiten auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung. Den Schwerpunkt bildet dabei der Zusammenhang von Zusammensetzung, Werkstoffstruktur, Gefüge und Werkstoffeigenschaften. Grundkompetenz zur Beurteilung der mechanischen, elektrischen und chemischen Eigenschaften der verfügbaren Werkstoffe der Werkstoffgruppen Metalle, Keramiken und Kunststoffe wurden erworben. Es ist die Basis für den konstruktiven Einsatz und für die Verwendung der Werkstoffe in Sensorik und Elektrotechnik gelegt worden.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ordnungszustände mit Kristallaufbau und -merkmalen • Gitterfehler • Zustandsänderungen • Keimbildung- und -wachstum • Zustandsdiagramme • Ver- und Entfestigungsmechanismen • Zugversuche und Härteprüfung • Stähle, Stahlbezeichnungen und Wärmebehandlung von Stählen • Aluminium und Aluminiumlegierungen • Kunststoffe • Leiter- und Widerstandswerkstoffe • Kontaktwerkstoffe • Leiterbahn-, Kontaktschicht-, Widerstandsschichtwerkstoffe • Magnetwerkstoffe • Sensormaterialien 							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Lehrinhalte werden in konventionellen Vorlesungen vermittelt und in Seminaren vertieft und ergänzt. Seminaranleitungen zu jedem Kapitel bieten die Möglichkeit der selbständigen Nachbereitung des Lehrinhaltes, der selbständigen Lösung von Übungsaufgaben und damit der Kontrolle des eigenen Kenntnisstandes. Im Seminar werden die Lösungen besprochen und diskutiert. Praktika in kleinen Bearbeitergruppen dienen einerseits der praktischen Umsetzung der Kenntnisse zur Werkstoffprüfung und andererseits der Kommunikation im Bearbeiterteam. Zu Beginn eines Praktikums wird ein Kolloquium durchgeführt. Das erfolgreiche Bestehen des Kolloquiums und das Anfertigen eines Praktikumsprotokolls sind notwendige Prüfungsvorleistung.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Seidel, W. W.; Hahn, F.: Werkstofftechnik; ISBN 3-446-42064-9. Hahn, F.: Werkstofftechnik - Praktikum; ISBN 3-446-43258-2. Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde; ISBN 3-642-17716-6. Hofmann, H.; Spindler, J.: Werkstoffe in der Elektrotechnik; ISBN: 978-3-446-43220-8.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>90 Stunden Lehrveranstaltungen 60 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr.-Ing. Frank Müller</u> (Dozent) <u>Prof. Dr.-Ing. Kristin Hockauf</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher) <u>Prof. Dr.-Ing. Frank Hahn</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	V	S	P	T	PVL	PL	CP
	<u>Werkstofftechnik</u>	3	2	1	0	LT	Ms/90	5

2813 Höhere Mathematische Methoden

<i>Modulname:</i>	Höhere Mathematische Methoden	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2813	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	03-HOEMA	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	3					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Im Modul erwerben die Studierenden vertieftes mathematisches Grundwissen, das zum Verständnis und der Bearbeitung wichtiger technischer und ingenieurwissenschaftlicher Probleme erforderlich ist und auf dem insbesondere die ingenieurwissenschaftlichen Module aufbauen können. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die mathematische Modellierung technischer Problem-e aufstellen, geeignete mathematische Verfahren zur Lösung entsprechender Aufgaben auswählen, ausführen und die Ergebnisse interpretieren. Darüber hinaus können sie gemeinsam mit Spezialisten Aufgabenstellungen aus der Praxis und deren mathematische Lösung analysieren und auswerten.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls erkennt der Student das einheitliche Konzept der Mathematik, da im Modul Ideen aus der linearen Algebra, der Analysis und der Geometrie zu einer leistungsfähigen Theorie verschmelzen. Anwendungen der Mathematik in verschiedenen Bereichen von Naturwissenschaft und Technik, insbesondere in Physik Elektrotechnik und Mechanik werden sichtbar.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinatentransformationen mit Matrizen als lineare Operatoren, affine Abbildungen • Vertiefung mehrdimensionale Differentialrechnung: totales Differential, Tangentialebene, Fehlerrechnung und Extremwertberechnung • Vertiefung mehrdimensionale Integralrechnung: Volumenintegrale, Koordinatentransformationen im Integral, Kurvenintegrale • Elemente der Vektoranalysis mit Einblick in die Integralsätze; • Vertiefung Differentialgleichungen: partielle DGI, Modellierung mit DGI 							
<i>Lernmethoden:</i>	Vorlesungen, Seminare, praktische Übungen; umfangreiches eigenes Lehr- und Übungsmaterial steht im Intranet zur Verfügung,							
<i>Literatur:</i>	Ahrens/Hettlich: Mathematik, Springer-Spektrum Ahrens/Hettlich: Arbeitsbuch Mathematik, Springer-Spektrum GÖHLER, W.: Formelsammlung Höhere Mathematik							
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr. rer. nat. Cordula Bernert (Dozent, Inhaltverantwortlicher)							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Höhere Mathematische Methoden</u>	3	1	0	0		Ms/120	5

2814 Physikalische Messtechnik

<i>Modulname:</i>	Physikalische Messtechnik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2814	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-PHYMT-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	3					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Studierende, die dieses Modul abgeschlossen haben, besitzen komplexe Kenntnisse auf den für Ingenieure relevanten Gebieten der Messtechnik. Sie sind in der Lage, messtechnische Anwendungen an ausgewählten Beispielen hinsichtlich der physikalischen Gesetzmäßigkeiten zu deuten, zu analysieren und in Bezug auf die Messungenaugigkeiten zu vergleichen. Sie können Aufgabenstellungen umfassend qualitativ und quantitativ mit Hilfe von Modellen interpretieren und entsprechende Lösungen aufzeigen. Im Praktikum lösen sie charakteristische Problemstellungen. Sie können die Methoden zur statistischen Versuchsauswertung weitreichend implementieren.							
<i>Lehrinhalte:</i>	Die Studierenden erhalten Einblicke in Anwendungsbereiche moderner physikalischer Messverfahren, lernen am konkreten Beispiel Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren und ihre fachübergreifende Bedeutung im Ingenieurbereich kennen. Der statistischen Auswertung wird dabei eine besondere Beachtung geschenkt. Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Temperaturmessung, Längenmessung, optische Messverfahren, Messwertrauschen, Signalanalyse							
<i>Lernmethoden:</i>	Der Modulinhalt wird in Vorlesungen angeboten. In Seminaren werden Anwendungen diskutiert und Problem in Form von Aufgaben behandelt Aufbauend auf den Vorlesungsinhalten erfolgt eine weitgehend selbstständige Vorbereitung und Durchführung der praktischen Aufgabenstellungen, insbesondere der Versuchsaufbauten, Messungen und Auswertungen. Ergebnisse und Fehlerbetrachtungen sind zu protokollieren und zu diskutieren.							
<i>Literatur:</i>	Parthier, Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen Fachrichtungen und Wirtschaftsingenieure, Vihweg+Teubner Verlag, 2009 Hoffman, Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2004							
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Steiger</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Dipl.-Ing. Thorsten Müller</u> (Dozent)							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Physikalische Messtechnik</u>	2	1	1	0		Mm/30	5

2815 Technische Optik

<i>Modulname:</i>	Technische Optik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2815	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-TECOP-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	3					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Das Modul Technische Optik legt die Basis für das grundlegende Verständnis optischer Phänomene, die im Bereich der Lasertechnik von Bedeutung sind. Nachdem die Studierenden diese Veranstaltung abgeschlossen haben, sind sie in der Lage:</p> <p>Problemstellungen der geometrischen Optik zu analysieren und entsprechende Lösungsvorschläge zu erarbeiten, einfache und komplexe optische Aufbauten hinsichtlich ihrer Arbeitsweise zu analysieren und charakteristische relevante Parameter berechnen, die Wirkung von Interferenz- und Beugungseffekten qualitativ und quantitativ zu interpretieren, Polarisationserscheinungen und -phänomene zu beurteilen, die bei der Erzeugung polarisierter Strahlung auftreten bzw. die Funktionsweise von optischen Elementen erklären können, die auf der Basis von Doppelbrechung arbeiten.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Geometrische Optik: Ausbreitung des Lichtes, Fermatsches Prinzip, Reflexion, Brechung, Paraxialstrahlen, Abbildungen mit Linsen und Linsensystemen, einfache optische Systeme, Abbildungsfehler</p> <p>Wellenoptik: Huygens-Fresnelsches Prinzip, Interferenz, Beugung, Polarisation, Dispersion, Absorption</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen dargeboten und von den Studierenden nachgearbeitet. Anhand vorgegebener Aufgaben sollen die Studierenden selbstständiges Lösen der Probleme erlernen. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details, wie Randbedingungen und Vernachlässigungen erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen. Gegebenenfalls werden unterschiedliche Lösungswege aufgezeigt und ihre Vor- und Nachteile abgewogen.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt, Optik für Ingenieure, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002</p> <p>Klein, Furtak, "Optik", Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1988,</p> <p>Hecht, "Optik", Addison-Wesley Publishing Company</p> <p>Schröter, "Technische Optik", Vogel Buchverlag, Würzburg</p> <p>Bergmann / Schäfer, "Lehrbuch der Experimentalphysik", Band 8 "Optik", Walter de Gruyter, N.Y.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Steiger (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	V	S	P	T	PVL	PL	CP
	Technische Optik	2	2	0	0		Mm/30	5

2816 Thermo- und Elektrodynamik

<i>Modulname:</i>	Thermo- und Elektrodynamik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2816	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-THEDY-19	<i>Häufigkeit:</i>	Wintersemester					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	3					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, vertiefte Kenntnisse zu den Grundlagen der Thermodynamik und der Elektrodynamik und deren mathematische Beschreibung anzuwenden. Sie können die physikalischen Gesetzmäßigkeiten hinsichtlich ihrer technischen Anwendung beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe thermo- und elektrodynamische Aufgabenstellungen zu analysieren und zu lösen. Sie können die Gesetzmäßigkeiten der Thermo- und Elektrodynamik in der Praxis zur Anwendung bringen.</p> <p>Das Praktikum Physik befähigt die Studierenden, physikalische Experimente vorzubereiten und durchzuführen sowie die Ergebnisse darzustellen, zu kombinieren und zu diskutieren.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Thermodynamik: Temperaturskalen, Kalorimetrie, Wärmeübertragung, Wärmeleitung und Wärmeleitungsgleichung, Wärmedurchgang, Wärmestrahlung, Konvektion; Ideale Gase - Zustandsänderungen, Hauptsätze, Carnot-Prozess, Entropie; Reale Gase - Van der Waalsche Zustandsgleichung, Koexistenz von Phasen, Joule-Thomson-Effekt;</p> <p>Kinetische Gastheorie - Maxwell-Boltzmannsche Geschwindigkeitsverteilung, Gleichverteilungssatz, Teilchenströme, Statistischer Entropiebegriff.</p> <p>Elektrodynamik: Grundbegriffe; Kirchhoffsche Regeln; Elektrostatik - Potential und Spannung, Elektrische Feldstärke, Influenz und Elektrische Verschiebungsdichte, Kapazität, Nichtleiter im elektrischen Feld, Polarisation, Energie des elektrischen Feldes; Magnetostatik - Permanentmagneten, Magnetische Feldstärke, Durchflutungsgesetz, Induktion und magnetische Flussdichte, Stoffe im Magnetfeld, Magnetisierung, Kraftwirkungen im Magnetfeld, magnetisches Dipolmoment; Zeitlich veränderliche Felder - Induktionsgesetz, Wirbelströme, Energie magnetischer Felder, Maxwellsche Gleichungen, Poynting-Satz, Dipolstrahlung.</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in Vorlesungen dargeboten und von den Studierenden nachgearbeitet. In den Seminaren werden Aufgaben gestellt, mit deren Lösungen sich die Studierenden befassen; die vorgeschlagenen Lösungen werden im Seminar unter Einbeziehung ihrer Vor- und Nachteile diskutiert.</p> <p>Im physikalischen Praktikum werden die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens in Zweiergruppen erlernt, Messwerte aufgenommen, Messfehler diskutiert und die Aufgabenstellung, die Durchführung und die Auswertung protokolliert. Damit wird der Umgang mit Messergebnissen vermittelt.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag Düsseldorf, ISBN 3-18-401227-1.</p> <p>Paus H. P.: „Physik in Experimenten und Beispielen“ Carl Hanser Verlag München ISBN 3-446-17371-4</p> <p>Stroppe, H.: Physik; Fachbuchverlag, Carl Hanser Verlag; ISBN 3-446-41502-5.</p> <p>Müller P., Heinemann H., Krämer H., Zimmer H.: Übungsbuch Physik. Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-18847-9.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>120 Stunden Lehrveranstaltungen 180 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Horn</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. Steffen Weißmantel</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	Thermo- und Elektrodynamik	3	3	2	0			10
	Teilprüfung 1						PI4sn/B	
	Teilprüfung 2						PI4s/120	

2817 Technische Physik

<i>Modulname:</i>	Technische Physik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2817	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-TEPHY-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Aufbauend auf den Modulen der Mechanik, der Strömungen und Wellen und der Thermo- und Elektrodynamik wird die Anwendung der Physik in ausgewählten Bereichen der Technik vermittelt. Die Studierenden können grundlegende physikalische Zusammenhänge verbunden mit modernen physikalisch-technischen Systemen und deren Anwendung in der Praxis erkennen. Sie sind in der Lage, physikalische Techniken auszuwählen und einzusetzen. Die Kompetenz zur Übertragung physikalischer Kenntnisse in die Technik ist ein grundlegendes Ziel des Moduls.</p> <p>Ein Praktikum liefert dazu auch die Kompetenz, physikalische Effekte zu demonstrieren und praktisch umzusetzen.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Vakuumtechnik: Definitionen und Grundbegriffe, Druckbereiche, Adsorption und Desorption, Evakuierungsprozess, Pumpgleichung, Vakuumpumpen, Aufbau von Rezipienten, Druckmessungen, Massenspektroskopie, Lecksuche, Anwendungen der Vakuumtechnik</p> <p>Strahltechniken: Elektronenstrahlquellen, Elektronenemission, Strahlerzeuger, Strahlablenkung und Strahlfokussierung, Wirkungen und Anwendungen der Elektronenstrahlen, Ionenstrahlquellen, Gasentladungen, Wirkungen und Anwendungen von Ionenstrahlen, Plasmatechniken, Plasma als Lichtquelle, Plasmabrenner, Applikationen von Strahltechniken</p> <p>Mikrowellen: Reflexklystron, Magnetron, Wanderfeldröhre</p> <p>Kern- und Energietechnik: Grundlagen der Neutronenphysik, Neutronenquellen, Anwendungen freier Neutronenstrahlen, Neutronenzyklus im Kernreaktor, Reaktortypen, Urananreicherungstechniken, Aufbereitung und Wiederaufbereitung, Kernfusion, alternative Energiequellen</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen dargeboten und von den Studierenden nachgearbeitet. Anhand vorgegebener Aufgaben werden im Seminar die Lösungen besprochen. Die Umsetzung physikalischer Erkenntnisse in die Praxis wird erörtert und diskutiert.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Ardenne, von M. Musiol G., Reball S.: Effekte der Physik und ihre Anwendungen. Verlag Harry Deutsch Frankfurt am Main</p> <p>Wutz M., Adam H., Walcher W.: Theorie und Praxis der Vakuumtechnik. Vieweg Verlag Braunschweig</p> <p>Kohlrausch F.: Praktische Physik Band I, II und III. B. G. Teubner Verlag Stuttgart</p> <p>Lüscher R.: Kernenergie und Kerntechnik. Vieweg Verlag Braunschweig</p> <p>Hering, E., Martin R., Stohrer M.: Physik für Ingenieure. VDI-Verlag Düsseldorf</p> <p>Vorlesungsmanuskript</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>90 Stunden Lehrveranstaltungen 60 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	<p><u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u></p>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr.-Ing. Udo Löschner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Dipl.-Ing. (FH) Andy Engel</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Technische Physik</u>	3	1	2	0			5
	<u>Teilprüfung 1</u>						PI4sn/B	
	<u>Teilprüfung 2</u>						PI4s/120	

2818 Struktur der Materie

<i>Modulname:</i>	Struktur der Materie	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2818	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-STRMA-18	<i>Häufigkeit:</i>	Sommersemester					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Die Studierenden sind befähigt, den grundlegenden Aufbau bzw. die Struktur der Materie zu verstehen, wobei sie in Ansätzen Kenntnisse der quantenmechanischen Gesetzmäßigkeiten und Betrachtungsweisen und deren Konsequenzen für den Aufbau bzw. die Struktur, insbesondere von Atomen und Atomkernen, erlangen.</p> <p>Das Modul vermittelt die Methodenkompetenz zur Lösung komplexer technischer Aufgaben zwischen physikalischen Grundlagen und ihrer ingenieurmäßigen Umsetzung. Die Aneignung der physikalischen Denk- und Arbeitsweisen sowohl der experimentellen als auch in Ansätzen der theoretischen Physik wird in den Lehrveranstaltungen umgesetzt.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Atom- und Quantenphysik: Plancksches Strahlungsgesetz, Plancksches Wirkungsquantum, Stefan-Boltzmannsches Strahlungsgesetz, Wiensches Verschiebungsgesetz, Strahlung nichtschwarzer Körper, Welle-Teilchen-Dualismus, Materiewellen, Äußerer lichtelektrischer Effekt, Comptoneffekt, Paarbildung, Heisenbergsche Unschärferelation, Bohrsches Atommodell, Sommerfeldsche Erweiterung und Feinstruktur des Wasserstoffspektrums, Schrödinger-Gleichung, Elektron im eindimensionalen Kastenpotential, Tunneleffekt, Wellenmechanisches Atommodell, Orbitale, Quantenzahlen, Aufbau des Periodensystems der Elemente, Spektren, Spektroskopische Notation, Bahn-Spin-Kopplung, Multiplizität, Auswahlregeln, Metastabile Niveaus, Röntgenspektren, Molekülspektren.</p> <p>Kernphysik: Lenard-Rutherford'sche Streuversuche, Kernaufbau, Kernmodelle, Bindungsenergie, Massendefekt, Magische Zahlen, Kernspin und Kernspinresonanz, Radioaktivität, Radioaktive Zerfälle und Zerfallsgesetz, Künstliche und natürliche Radionuklide, Zerfallsreihen, Kernspaltung und -fusion, Mößbauer-Effekt, Elementarteilchen und Erhaltungssätze.</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen dargeboten und von den Studierenden nachgearbeitet. Anhand vorgegebener Aufgaben sollen die Studierenden selbstständiges Lösen der Probleme erlernen. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Göpel/Ziegler, Struktur der Materie: Grundlagen, Mikroskopie und Spektroskopie, Teubner Verlag 1994, ISBN-10: 3815421101, ISBN-13: 978-3815421109.</p> <p>Otter G., Honecker R.: Atome-Moleküle-Kerne Band I Atomphysik und Band II Molekül- und Kernphysik. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Stuttgart.</p> <p>Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag Düsseldorf, ISBN 3-18-401227-1.</p> <p>Stroppe, H.: Physik; Fachbuchverlag, Carl Hanser Verlag; ISBN 3-446-41502-5.</p> <p>Paus H.: Physik in Experimenten und Beispielen. Carl Hanser Verlag München, ISBN 3-446-17371-4.</p> <p>Müller P., Heinemann H., Krämer H., Zimmer H.: Übungsbuch Physik. Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-18847-9.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p>Prof. Dr. rer. nat. <u>Steffen Weißmantel</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) Prof. Dr. rer. nat. habil. <u>Alexander Horn</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Struktur der Materie</u>	3	1	0	0		Mm/30	5

2819 Technische Mechanik

<i>Modulname:</i>	Technische Mechanik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2819	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-TEME-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>In diesem Modul wird Fach- und Methodenkompetenz vermittelt, so dass die Studierenden in der Lage sind, selbständig mechanische Probleme des Ingenieurwesens verstehen, formulieren, analysieren und lösen zu können. Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Analyse in Tragwerken/ Fachwerken mit beliebigen Lastenverteilungen und daraus die Berechnung von Kräften und Momenten • die Bestimmung von mechanischen Spannungen in beliebigen Querschnitten und • die Ermittlung von Grenzwerten für die mechanische Belastbarkeit. <p>Mit dem Abschluss besitzen die Studenten die fachlichen Voraussetzungen für die Teilnahme an weiterführenden Inhalten in anderen Modulen (Messtechnik, Konstruktion, Simulation).</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Zentrales und Allgemeines Kräftesystem in der Ebene, Modellbildung, Linienschwerpunkt, Flächenschwerpunkt, Schwerpunkt von Kräften, Guldin'sche Regel, Schnittgrößenbestimmung am Balken (Innere Kräfte und Momente, Balken mit Einzellast, Balken mit konstanter Flächenlast, Balken mit beliebig verteilter Flächenlast, Grafische Lösungen) Schiefe Ebene, Reibung (Schrauben, Seil, Rollreibung), Tragwerke und Fachwerke (Ritterschnitt-Verfahren), Normal- und Schubspannungen, Elastische Formänderung (Dehnung, Verzerrung), Gefährdete Querschnitte (Trenn- und Gleitbruch), Einachsiger Spannungszustand (ESZ, min. und max. Spannungen), Mohr'scher Spannungskreis, Flächenmoment 2. Grades, (Berechnung durch Integration, zusammengesetzte Flächenmomente, Satz von Steiner), Reine Biegung, Biegelinie (Durchbiegung, Biegewinkel, Krümmung), Elastische Knickung nach EULER, Reine Torsion am Beispiel des Kreiszylinders, Torsionswiderstandsmoment, Torsionsflächenmoment</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Es sollen grundlegende Wechselbeziehungen der Beanspruchung und Beanspruchbarkeit von Bauelementen und technischen Systemen einer ingenieurmechanischen Betrachtung unterzogen werden, wobei Bezüge auf Bauteilanalyse, Werkstoffverhalten, Stabilität und technische Normung vermittelt werden.</p> <p>Die Darbietung der Lehrinhalte in Vorlesungen ergänzt durch seminaristische Übungen dient dem Ziel, Fähigkeiten zur Berechnung deformierbarer technischer Systeme und zur Anwendung der Methoden der linear elastischen Mechanik zu erwerben und zu trainieren.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Mayr, M.: Technische Mechanik, Hanser München Wien Richard, A ; Sander, M.: Technische Mechanik, Bd. 1-3. Vieweg, 2008 Schnell, W. ; Gross, D. ; Hauger, W.: Technische Mechanik, Springer Dankert, J.; Dankert, H.: Technische Mechanik, Teubner Stuttgart Wiesbaden Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 2, Pearson München, Kessel, S. ; Fröhling, D.: Technische Mechanik, Teubner Stuttgart Leipzig</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>90 Stunden Lehrveranstaltungen 60 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr.-Ing. Udo Löschner (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	V	S	P	T	PVL	PL	CP
	Technische Mechanik	4	2	0	0		Ms/120	5

2820 Businessmanagement 1

<i>Modulname:</i>	Businessmanagement 1	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch, englisch
<i>Modulnummer:</i>	2820	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	04-S1BM	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Fachkompetenz: Das Modul dient dem Erwerb von Fachkenntnissen zu den Grundlagen der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre. Durch einen Überblick über die Funktionsweise eines Unternehmens (BWL) und von Märkten (VWL) wird ein ökonomisches Grundverständnis erkannt. Durch die Vermittlung von Unternehmenszielen und Konsumentenverhalten sollen Kompetenzen zum Erkennen und Verstehen ökonomischer Zusammenhänge entwickelt werden. Die Studierenden sollen den Wertschöpfungsprozess (ökonomische Grundprinzipien) in Unternehmen und in der Gesellschaft verstanden haben, Schnittmengen zu sozialen und technischen Herausforderungen erkennen und deren Auswirkungen auf die Wirtschaft diskutieren können.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Im Bereich der Betriebswirtschaftslehre werden folgende Themen abgebildet:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre 2. Konstitutioneller Rahmen des Betriebes (Rechtsformen, Standortentscheidungen und zwischenbetriebliche Verbindungen) 3. Institutioneller Rahmen (Unternehmensverfassung und Unternehmensführung) 4. Einführung in die betrieblichen Funktionsbereiche <p>Im Bereich Volkswirtschaft werden folgende Themen abgebildet:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historische Entwicklung der sozialen Marktwirtschaft 2. Grundprinzipien der sozialen Marktwirtschaft 3. Optimale Ressourcenallokation und Markt 4. Wirtschaftspolitische Ziele und Kennzahlen 5. Wirtschaftspolitische Handlungsfelder 6. Angewandte Wirtschaftspolitik 		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Module und Lehrveranstaltungen werden mit Elementen des Blended-Learnings angereichert. Dabei werden die Lehrinhalte in kompakten Präsenzveranstaltungen vermittelt und durch innovative E-Learning-Angebote, wie z.B. online- und mobile-basierte Lehrelemente, virtuelle Seminare und Web-Konferenzen umfassend ergänzt.</p> <p>Im Ermessen des Dozenten werden freiwillige und verpflichtende (Online-)Selbsttests zur Evaluation des individuellen Kompetenzerwerbs bzw. als verpflichtende Prüfungsvorleistung eingesetzt.</p>		
<i>Literatur:</i>	<p>Altmann, Jörn: Volkswirtschaftslehre. Einführende Theorie mit praktischen Bezügen. Stuttgart: Lucius & Lucius</p> <p>Bardmann, M.: Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Wiesbaden: Springer Gabler</p> <p>Cezanne, Wolfgang: Allgemeine Volkswirtschaftslehre. München, Wien: De Gruyter Oldenbourg</p> <p>Deimer, Klaus: Ressourcenallokation, Wettbewerb und Umweltökonomie. Wirtschaftspolitik in Theorie und Praxis. Berlin: Springer Gabler.</p> <p>Eucken, Walter; Hensel, K. Paul : Grundsätze der Wirtschaftspolitik. Tübingen: Mohr.</p> <p>Hardes, H.-D. / Krol, G.-J. / Rahmeyer, F. / Schmid, A.: Volkswirtschaftslehre - problemorientiert, Tübingen,</p> <p>Pätzold, Martin; Tolkmitt, Volker: Reichtum ohne Grenzen? Die Soziale Marktwirtschaft im 21. Jahrhundert. Wiesbaden: Springer Gabler</p> <p>Peters, Sönke; Brühl, Rolf; Stelling, Johannes N.: Betriebswirtschaftslehre. München Wien: De Gruyter</p> <p>Vahs, Dietmar; Schäfer-Kunz, Jan: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart: Schäffer-Poeschel</p> <p>Wöhe, Günter: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München: Vahlen</p> <p>Alle Literaturempfehlungen beziehen sich auf die jeweils aktuelle Auflage</p>		

<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	04 Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr. rer. oec. Volker Tolkmitt (Dozent) Prof. Dr. rer. pol. Andreas Schmalfuß (Dozent, Inhaltverantwortlicher)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Businessmanagement 1</u>						Ms/90	5
	<u>Volkswirtschaft</u>	1	1	0	0			
	<u>Betriebswirtschaft</u>	1	1	0	0			

2821 Grundlagen der Fertigungstechnik

<i>Modulname:</i>	Grundlagen der Fertigungstechnik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2821	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-GLFT1-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Das Grundmodul vermittelt einen Verfahrensüberblick zur Herstellung geometrisch definierter Werkstücke mit geforderten Eigenschaftsmerkmalen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Verfahren der Urform-, Umform-, Trenn-, Füge- und Beschichtungstechnik zu beschreiben und ausgewählte Berechnungen durchzuführen.</p> <p>Sie können ver- und bearbeitbare Werkstoffe den Verfahren zuordnen, erreichbare Qualitätsmerkmale benennen sowie grundlegende Vor- und Nachteile der behandelten Verfahren unterscheiden um geeignete Verfahren für fertigungstechnische Aufgaben auszuwählen.</p> <p>Die theoretischen Kenntnisse können in praktische Übungen ausprobiert werden, um selbständige Tätigkeiten an Fertigungsmitteln zu erproben.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Einordnung der Fertigungstechnik in den Produktionsprozess; Urformen aus dem flüssigen, festen und plastischen Zustand; generative Fertigungsverfahren; Massiv-, Blech- und Oberflächenumformung; Scherschneiden; Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide; funkenerosives Abtragen;</p> <p>Einordnung des Fügens in den Gesamtkomplex der Fertigung:</p> <p>Fügen durch Zusammenlegen, durch Füllen, An- und Einpressen, durch Presspassung, durch Urformen, durch Umformen; Fügen durch Schweißen: Grundlagen, Definition, Einteilung, Begriffe der Schweißbarkeit, Termini.</p> <p>Verfahrensgrundlagen der Autogentechnik (Schweißen, Schneiden, thermisches Abtragen, Verfahrensgrundlagen der Lichtbogenschweißverfahren, Untersetzungen im Lichtbogenhandschweißen, Metallschutzgasschweißen, Wolframinertgasschweißen; Fügen durch Löten: Grundlagen, Definition, Einteilung, Arbeitsweisen, LötAusführung, Prüfung, Untersetzung durch Flammenlöten; Kleben: Grundlagen, Definition, Einteilung, Klebstoffarten und Anwendungen,</p> <p>Vorbereitung der Bauteiloberflächen, Herstellung und Prüfung von Klebverbindungen; verfahrenstechnische Grundlagen des Beschichtens/Oberflächentechnik; Vorbereitung von Oberflächen für den Beschichtungsprozess; Schichtherstellungsverfahren: 1. anorganische Schichten (Metall-schichten, Konversionsschichten, Emaille), 2. organische Schichten (Lacke); Schichtprüfung</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen dargeboten (Tafelbild, Folien, Präsentationen, Animationen und Videosequenzen).</p> <p>Zur Vertiefung und Vorlesungsergänzung wird das Seminar genutzt. Weiterhin werden Beispielaufgaben gerechnet und fertigungstechnische Probleme diskutiert.</p> <p>Vorlesungsbegleitende Aufgaben können individuell gelöst werden, um den Kenntnisstand zu überprüfen. Das selbständige Agieren und Demonstrationen an Maschinen und Anlagen der Fertigungstechnik vertiefen theoretische Kenntnisse und stärken die praktische Studienkomponente.</p> <p>Nachbereitung der Stoffvermittlung durch die Studierenden im Selbststudium.</p>		

<i>Literatur:</i>	<p>Warnecke, H.-J.; Westkämper, E.: Einführung in die Fertigungstechnik. B. G. Teubner Stuttgart.</p> <p>Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. VDI-Verlag Düsseldorf.</p> <p>Schal, W.: Fertigungstechnik 2. Handwerk und Technik Hamburg.</p> <p>Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. Carl Hanser Verlag München, Wien.</p> <p>Degner, W.; Lutze, H.; Smejkal, E.: Spanende Formung. Carl Hanser Verlag München, Wien.</p> <p>Awizus, Bast, Dürr, Matthes: Grundlagen der Fertigungs-technik.</p> <p>Killing: Kompendium Schweißtechnik.</p> <p>Ruge: Handbuch der Schweißtechnik.</p> <p>Neumann: Kompendium der Schweißtechnik.</p> <p>Hofmann, H.; Spindler, J.: Verfahren der Oberflächentechnik. Fachbuchverlag Leipzig.</p> <p>Müller; K.-P.: Praktische Oberflächentechnik. Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden.</p>																
<i>Arbeitslast:</i>	<p>75 Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p>75 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr.-Ing. Peter Hübner</u> (Dozent)</p> <p><u>Prof. Dr. rer. nat. Frank Köster</u> (Dozent)</p> <p><u>Prof. Dr.-Ing. Eckhard Wißuwa</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>																
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Modulstruktur</i></th> <th><i>V</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>T</i></th> <th><i>PVL</i></th> <th><i>PL</i></th> <th><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Grundlagen der Fertigungstechnik</u></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>LT</td> <td>Ms/90</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Grundlagen der Fertigungstechnik</u>	3	1	1	0	LT	Ms/90	5
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>										
<u>Grundlagen der Fertigungstechnik</u>	3	1	1	0	LT	Ms/90	5										

2822 Elektronik analog

<i>Modulname:</i>	Elektronik analog	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2822	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-ELAN-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Ziel des Modules ist es, vertiefte Kenntnisse im Verständnis der Wirkungsweise elektronischer Halbleiterbauelemente, der analogen Schaltungstechnik, sowie der Wirkungsweise, der Analyse und Synthese elektronischer analoger Schaltungen zu vermitteln.</p> <p>Der Studierende ist nach Abschluss des Moduls in der Lage, die in seinem Fachgebiet auftretenden grundlegenden elektronisch/schaltungstechnischen Probleme zu erkennen, diese vertiefend zu charakterisieren, Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und diese in Form von elektronischen Schaltungen zu simulieren und real zu implementieren.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Halbleiterbauelemente • Halbleiterdioden (Ersatzschaltungen, Grundsaltungen, Anwendungen); • Bipolartransistor (Funktion, Modelle, Ersatz- und Grundsaltungen); • Unipolartransistor (Funktion, Modelle, Ersatz- und Grundsaltungen); • Leistungsverstärker mit Bipolartransistoren, FET und IC; • Operationsverstärker (Eigenschaften, Grundsaltungen Anwendungen); • Schwingungserzeugung (Grundlagen für Oszillatoren, Arten von Sinusgeneratoren; PLL-Schaltung); • Schaltungssimulation (PSPICE) 							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen, die im Seminar durch entsprechende Übungsaufgaben vermittelt werden. Für die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung steht den Studierenden ein e-learning-Lehrwerk (Buch mit CD, siehe Literaturempfehlung) zur Verfügung.</p> <p>Im begleitenden Praktikum erlernen die Studierenden die Umsetzung der gewonnenen theoretischen Erkenntnisse anhand ausgewählter praktischer Applikationen.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Tietze, U.; Schenk, Ch.; Gamm, E.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Vieweg - Verlag, ISBN 978-3-662-48354-1</p> <p>Koß, G.; Reinhold, W.; Hoppe, F: Lehr- und Übungsbuch Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig 3. Aufl. 2005.</p> <p>Lindner, H.; Brauer, H.; Lehmann, C.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig 9. Auflage 2008.</p> <p>Hering, E., Bressler, K., Gutekunst, J.: Elektronik für Ingenieure, Reihe: Springer-Lehrbuch, Springer-Verlag Berlin, neubearb. Aufl.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>90 Stunden Lehrveranstaltungen 60 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Dipl.-Ing. Dirk Menzel</u> (Dozent) <u>Prof. Dr.-Ing. Michael Kuhl</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Elektronik analog</u>	2	2	2	0	LT	Ms/120	5

2823 Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung

<i>Modulname:</i>	Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2823	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-GLLAS-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	3
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Die Studierenden lernen die Einsatzfelder von Laserquellen in der heutigen Zeit und die dynamische Entwicklung des deutschen und internationalen Lasermarktes kennen. Sie haben Kenntnisse von der Erfindung des Lasers, dessen Funktionsweise sowie über den Aufbau und die Arten. Sie kennen die physikalischen Zusammenhänge, Grundbegriffe und Größen bei der Lasermaterialbearbeitung, sowie die Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung und Material. Die Einflussfaktoren beim Materialbearbeitungsprozess werden herausgearbeitet und diskutiert, Grundsätze der Lasermaterialbearbeitung werden erarbeitet. Die Strahleigenschaften werden detailliert aufgezeigt und differenziert nach Einfluss auf den Wechselwirkungsmechanismus. Es wird ein Überblick über die Materialbearbeitungsverfahren gegeben und ihre Vor- und Nachteile sowie Möglichkeiten diskutiert.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, im Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabenstellung Entscheidungen über die Wahl des notwendigen Lasergerätes, der zu verwendenden Betriebsart und die Machbarkeit eines Laserbearbeitungsprozesses zu treffen und diesen zielgerichtet zur Durchführung einer optimalen Bearbeitungsvariante zu beeinflussen.</p> <p>Sie sind umfangreich informiert über die Basis für den praktischen Einsatz des Lasers und die Beherrschung der hierbei wirksamen Einflussfaktoren innerhalb des Bearbeitungsprozesses.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, sich auf Eigenschaften des Laserstrahls und / oder Materials einzustellen und bei deren Eigenschaftsänderungen neue Lösungsansätze zu finden. Beide Modulbestandteile vermittelt Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sich die Studierenden in allen Fragen des Lasereinsatzes beziehen können.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, physikalische und ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen zu verknüpfen und für ein optimales Bearbeitungsergebnis einzusetzen.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Darlegung der Einsatzgebiete von Laseranlagen in der industriellen Produktion; Diskussion des internationalen Lasermarktes; Ableitung der prinzipiellen Eigenschaften und Vorzüge eines Lasers aus dem Funktionsprinzip; Vorstellung der typische Materialbearbeitungslaser und Definition der Grundbestandteile einer Laseranlage sowie Vorstellung industrieller Anlagenkonzepte. Ausgehend von den Strahleigenschaften der Laserquelle wird auf die Einordnung des Lasers in die verschiedenen Fertigungsverfahren eingegangen. Die Möglichkeiten unterschiedlicher Betriebsregime werden beschrieben.</p>		
<i>Lehrmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in seminaristischer Form dargeboten und anhand sofortiger praktischer Problemstellungen diskutiert. Vor- und Nachteile unterschiedlicher Vorgehensweisen und Verfahren werden abgewogen. Laserverfahren werden mit konventionellen Verfahren verglichen. Die komplette Vorlesung wird mittels Powerpoint präsentiert. Reichliches Bild- und Videomaterial veranschaulicht die realen Laserprozesse und Verfahren sehr eindrucksvoll. Ein erarbeitetes Begleitheft zur Vorlesung enthält alle Powerpoint-Folien und wird den Studierenden angeboten. Anhand vorgegebener Aufgaben erlernen die Studierenden selbstständiges Lösen von Problemstellungen. Im späteren Praktikum müssen die Studierenden die hier erlernten Kenntnisse anwenden und für seine Lösungsfindung einsetzen.</p>		

<i>Literatur:</i>	<p>1. Lasertechnik Dr. Hanskarl Treiber Frech-Verlag Stuttgart, ISBN 3-7724-5403-8</p> <p>2. Laser in der industriellen Fertigungstechnik Treiber, Hanskarl HRSG Darmstadt, Hoppenstedt 1990, ISBN 3-87807-161-2</p> <p>3. Laser in der Fertigung, Helmut Hügel, Thomas Graf: Zweite neu bearbeitete Auflage, Wiesbaden, Springer Verlag 2009</p> <p>4. Schweißen und Löten mit Festkörperlasern, Dorn , Grutzeck, Jafari Berlin, Heidelberg 1992, Springer Verlag, ISBN3-54055543-9</p> <p>5. Lasertechnik Grundlagen und Anwendungen, Bauer, Helmbrecht, Würzburg: Vogel,1991 (Kamprath-Reihe), ISBN 3-8023-0437-3</p> <p>6.Festkörperlaser zur Materialbearbeitung, Iffländer, Reinhard, Berlin, Heidelberg, Springer Verlag (Laser in Technik und Forschung), ISBN 3-540-52150-X (Berlin)</p> <p>7. Materialbearbeitung mit Lasern, Bimberg, Dieter, Grundlagen und Anwendungen, Ehningen bei Böblingen: Expert-Verl. 1991, ISBN 3-8169-0335-5</p>																
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr.-Ing. Udo Löschner</u> (Dozent) <u>Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Exner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>																
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Modulstruktur</i></th> <th><i>V</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>T</i></th> <th><i>PVL</i></th> <th><i>PL</i></th> <th><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</u></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>LT</td> <td>Mm/30</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</u>	2	1	1	0	LT	Mm/30	5
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>										
<u>Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</u>	2	1	1	0	LT	Mm/30	5										

2824 Verfahren der Lasermaterialbearbeitung

<i>Modulname:</i>	Verfahren der Lasermaterialbearbeitung	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2824	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-VLAMA-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung, die wesentlichen in der heutigen Fertigung angewendeten Laserverfahren und, in Abhängigkeit von der Häufigkeit, ihre Anwendung in der Industrie. Sie wissen, dass eine Differenzierung der Verfahren nach angewendeten Lasern, typischen Laserparametern, Verfahrensunterschieden, Auswirkungen des Laserbetriebsregimes auf den Bearbeitungsprozess vorhanden ist und können so Möglichkeiten, Vorteile und Grenzen der einzelnen Verfahren beurteilen. Dabei fließt ein erheblicher technologischer Erfahrungsschatz in die Ausbildung der Studierenden und die Diskussion der erzielbaren Ergebnisse ein.</p> <p>Ziel ist die Ausbildung von mit den Lasermaterialbearbeitungsverfahren umfassend vertrauten Studierenden, die in der Lage sind, im Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabenstellung Entscheidungen über die Wahl des notwendigen Lasergerätes und der zu verwendenden Betriebsart sowie zur Machbarkeit eines Laserbearbeitungsprozesses zu treffen und diesen zielgerichtet zur Durchführung einer optimalen Bearbeitungsvariante zu beeinflussen. Das Lehrgebiet schafft ihnen die Basis für den praktischen Einsatz des Lasers und die Beherrschung der hierbei wirksamen Einflussfaktoren innerhalb des Bearbeitungsprozesses. Die Studierenden sind befähigt, sich auf Eigenschaften des Laserstrahls und / oder Materials einzustellen und bei deren Eigenschaftsänderungen neue Lösungsansätze zu finden.</p> <p>Beide Modulbestandteile vermitteln Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sich die Studierenden in allen Fragen des Lasereinsatzes beziehen können.</p> <p>Die Studierenden können physikalische und ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen verknüpfen und für ein optimales Bearbeitungsergebnis einsetzen.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Beschriften/Gravieren; Bohren; Schmelzschneiden, Brennschneiden; Sublimierschneiden; Schweißen; Löten; Kleben; Härten, Legieren, Modifizieren, Beschichten, Sintern; weitere abtragende Verfahren (Ritzen, Strukturieren, Entschichten, Abgleichen...)</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in seminaristischer Form dargeboten und anhand sofortiger praktischer Problemstellungen diskutiert. Vor- und Nachteile unterschiedlicher Vorgehensweisen und Verfahren werden abgewogen.</p> <p>Laserverfahren werden mit konventionellen Verfahren verglichen. Die komplette Vorlesung wird mittels Powerpoint präsentiert. Reichliches Bild- und Videomaterial veranschaulicht die realen Laserprozesse und Verfahren sehr eindrucksvoll. Ein erarbeitetes Begleitheft zur Vorlesung enthält alle Powerpoint-Folien und wird den Studierenden angeboten. Anhand vorgegebener Aufgaben erlernen die Studierenden selbstständiges Lösen von Problemstellungen. Im späteren Praktikum müssen die Studierenden die hier erlernten Kenntnisse anwenden und für seine Lösungsfindung einsetzen.</p>		

<i>Literatur:</i>	<p>1. Lasertechnik Dr. Hanskarl Treiber, Frech-Verlag Stuttgart, ISBN 3-7724-5403-8.</p> <p>2. Laser in der industriellen Fertigungstechnik Treiber, Hanskarl HRSRG, Darmstadt, Hoppenstedt 1990, ISBN 3-87807-161-2.</p> <p>3. Laser in der Fertigung, Helmut Hügel, Thomas Graf: Zweite neu bearbeitete Auflage, Wiesbaden, Springer Verlag 2009.</p> <p>4. Schweißen und Löten mit Festkörperlasern Dorn , Grutzeck, Jafari, Berlin, Heidelberg 1992, Springer Verlag, ISBN3-54055543-9.</p> <p>5. Lasertechnik Grundlagen und Anwendungen, Bauer, Helmbrecht, Würzburg: Vogel,1991 (Kamprath-Reihe), ISBN 3-8023-0437-3.</p> <p>6.Festkörperlaser zur Materialbearbeitung Iffländer, Reinhard, Berlin, Heidelberg, Springer Verlag, (Laser in Technik und Forschung), ISBN 3-540-52150-X (Berlin).</p> <p>7. Materialbearbeitung mit Lasern Bimberg, Dieter, Grundlagen und Anwendungen, Ehningen bei Böblingen: Expert-Verl. 1991, ISBN 3-8169-0335-5.</p>																
<i>Arbeitslast:</i>	<p>45 Stunden Lehrveranstaltungen 105 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Exner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr.-Ing. Udo Löschner</u> (Dozent)</p>																
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Modulstruktur</i></th> <th><i>V</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>T</i></th> <th><i>PVL</i></th> <th><i>PL</i></th> <th><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Verfahren der Lasermaterialbearbeitung</u></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td>Mm/30</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Verfahren der Lasermaterialbearbeitung</u>	2	1	0	0		Mm/30	5
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>										
<u>Verfahren der Lasermaterialbearbeitung</u>	2	1	0	0		Mm/30	5										

2825 Optische Messtechnik

<i>Modulname:</i>	Optische Messtechnik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2825	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-OPTMT-19	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Das Modul Optische Messtechnik vermittelt vertiefende Fach- und Methodenkompetenzen für den Studiengang Lasertechnik. Die Studierenden besitzen komplexe Kenntnisse auf den relevanten Gebieten der Sensoren, der Messung optischer Strahlungs- und Materialgrößen sowie von ausgewählten optischen Verfahren zur Messung der Geometrie bzw. Position und Bewegung von Objekten, Spektren, optischer Größen, wie Reflexions-, Transmissions- und Absorptionsgrad sowie zur Anwendung von interferometrischen und holographischen Messverfahren.</p> <p>Sie können Problemstellungen im Bereich der optischen Messtechnik einordnen, erläutern, erkennen und qualitativ und quantitativ mit Hilfe von Modellen erklären. Durch die Arbeit im Praktikum können sie Messsysteme aufbauen und deren Funktionsweise untersuchen, Messungen durchführen und die berechneten Ergebnisse interpretieren und zuordnen. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Verfahren zu vergleichen und deren potenziellen Möglichkeiten zu analysieren.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Grundlagen der Messtechnik, Signalanalyse, Spezielle Techniken zur Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses, Strahlungs- und lichttechnische Größen, Optische und thermische Sensoren, Photodioden, Positionempfindliche Photodioden, CCD-Elemente, Spektralapparate, Interferometer</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen dargeboten und von den Studenten nachgearbeitet. Anhand vorgegebener Aufgaben soll der Student selbstständiges Lösen der Probleme erlernen. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details, wie Randbedingungen und Vernachlässigungen, erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen. Gegebenenfalls werden unterschiedliche Lösungswege aufgezeigt und ihre Vor- und Nachteile abgewogen. Im Praktikum werden experimentelle Fähigkeiten beim Umgang mit optischen Geräten gefördert. Es werden optische Messmethoden angewandt, die dem Verständnis des Vorlesungsstoffes dienen.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Pedrotti, Pedrotti, Bausch, Schmidt, Optik für Ingenieure, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002</p> <p>Schröter, "Technische Optik", Vogel Buchverlag, Würzburg</p> <p>Bergmann / Schäfer, "Lehrbuch der Experimentalphysik", Band 8 "Optik", Walter de Gruyter, N.Y.</p> <p>Hoffman, Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2004</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	<p><u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u></p>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Steiger</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Dipl.-Ing. Thorsten Müller</u> (Dozent)</p>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Optische Messtechnik</u>	2	1	1	0			5
	<u>Teilprüfung 1</u>						PI4sn/B	
	<u>Teilprüfung 2</u>						PI4s/90	

2826 Lasergerätetechnik/Lasersicherheit

<i>Modulname:</i>	Lasergerätetechnik/Lasersicherheit	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2826	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-LAGTS-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Lasergerätetechnik</p> <p>Die Ausbildung versetzt die Studierenden in die Lage, mit allen Komponenten einer Laseranlage vertraut zu sein. Somit besteht für sie auch die Möglichkeit, auch beim Aufbau und / oder der Konstruktion von Lasersystemen eingesetzt zu werden. Die Erlangung gesonderter Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise unterschiedlicher Bauteile im Laser gestattet eine hochwertige Auslegung neu konstruierter Laserkomponenten und garantiert somit eine lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit der Laseranlagen im industriellen Einsatz. Die im Praktikum erworbenen Fähigkeiten ergänzen diese Kenntnisse sehr gut.</p> <p>Die in einem Lasergerät verwendeten optischen elektrischen und mechanischen Komponenten (Laserstäbe, Pumplampen, Güteschalter usw.) werden einzeln und teilweise sehr detailliert bezüglich ihres Aufbaus, ihrer Funktion, ihrer Wirkungsweise ihres Ein- und Ausbaus und ihrer Eigenschaften behandelt. Weiterhin wird sehr ausführlich auf Laserstrahlführungs- und Formungselemente eingegangen und Varianten, Vor- und Nachteile diskutiert. Periphere Einrichtungen wie z.B. das Kühlsystem oder Handlingsysteme werden bezüglich ihrer Parameter und Leistungsfähigkeit bewertet. Spezielle Anforderungen für die 3-D-Bearbeitung werden herausgestellt.</p> <p>Lasersicherheit</p> <p>Die Studierenden lernen das Gefährdungspotential eines Laserstrahls und der Laseranlage für das menschliche Auge, die Haut und die notwendigen Brandschutzmaßnahmen kennen. Sie sind befähigt, alle möglichen Gefährdungen durch Laserstrahlung vorab einzuschätzen (Gefährdungsanalyse) und sie durch geeignete Gegenmaßnahmen zu beseitigen oder zu beherrschen. Sie sind informiert über alle diesbezüglichen Normen und Regelwerke und sind in der Lage, die Aufgaben des Laserschutzbeauftragten zu erfüllen. Sie können den Betreiber von Laseranlagen fachkompetent beraten und den Arbeitsschutz in den Laboren und Werkstätten sichern. Bei erfolgreicher Prüfung erhalten sie das Zertifikat "Laserschutzbeauftragter nach BGV B2" das ansonsten nur innerhalb von gesonderten Kursen gegen ein Entgelt von einigen 100 € zu erlangen ist. Der Abschluss ist nur in Zusammenhang mit der Absolvierung eines Laserpraktikums zu erteilen.</p> <p>Allgemein</p> <p>Beide Modulbestandteile vermitteln Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sich die Studierenden in allen Fragen des Lasereinsatzes beziehen können.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, physikalische und ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen zu verknüpfen und für ein optimales Bearbeitungsergebnis einzusetzen.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Lasergerätetechnik</p> <p>Konfiguration und Komponenten von Lasergeräten; Strahlführung; Strahlformung; Bewegungssysteme; Besondere Anforderungen für die 3-D-Bearbeitung; Steuer- und Programmiereinrichtungen; CNC Programmierung nach DIN 66025; Messeinrichtungen an und für Laseranlagen; Laserprozesskontrolle</p> <p>Lasersicherheit</p> <p>Allgemeine Beschreibung der Gefahrenquellen beim Umgang mit Lasern und Herausstellung der primären sowie sekundären Gefährdungen; Aufzeigen der Wirkung der Laserstrahlung auf das menschliche Gewebe insbesondere der Haut und der Augen sowie der möglichen Schutzmaßnahmen dagegen; Einteilung der Laser in Laserklassen; Angaben über hersteller- und betreiberseitige Sicherheits-einrichtungen, Kennzeichnung von Laseranlagen sowie Aufgaben und Pflichten des Laserschutzbeauftragten und des Betreibers von Lasereinrichtungen.</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Theoretischer Unterricht - praktische Vorführung -selbständiges Arbeiten</p> <p>Der Lehrinhalt wird in seminaristischer Form dargeboten und anhand sofortiger praktischer Problemstellungen diskutiert. Vor- und Nachteile unterschiedlicher Vorgehensweisen werden abgewogen. Anhand vorgegebener Aufgaben erlernen die Studierenden selbstständiges Lösen von Problemstellungen. Die komplette Vorlesung wird mittels Powerpoint präsentiert. Reichliches Bild- und Videomaterial veranschaulicht die realen Laserprozesse und Verfahren sehr eindrucksvoll. Ein erarbeitetes Begleitheft zur Vorlesung Lasersicherheit enthält alle Powerpoint-Folien und wird den Studierenden angeboten.</p>		

<i>Literatur:</i>	<p>Lasertechnik</p> <p>Lasertechnik, Dr. Hanskarl Treiber, Frech-Verlag Stuttgart, ISBN 3-7724-5403-8</p> <p>Laser in der industriellen Fertigungstechnik, Treiber, Hanskarl HRSG Darmstadt, Hoppenstedt 1990, ISBN 3-87807-161-2</p> <p>Laser in der Fertigung, Helmut Hügel, Thomas Graf: Zweite neu bearbeitete Auflage, Wiesbaden, Springer Verlag 2009 Lasertechnik, Grundlagen und Anwendungen, Bauer, Helmbrecht, Würzburg: Vogel, 1991 (Kamprath-Reihe)</p> <p>ISBN 3-8023-0437-3</p> <p>Festkörperlaser zur Materialbearbeitung, Iffländer, Reinhard, Berlin, Heidelberg, Springer Verlag, (Laser in Technik und Forschung), ISBN 3-540-52150-X (Berlin)</p> <p>Lasersicherheit</p> <p>Unfallverhütungsvorschrift "Lasersicherheit" neu BGV B2</p> <p>DIN EN 31553 Lasereinrichtungen</p> <p>DIN EN 60825-1 "Sicherheit von Laser-Einrichtungen</p> <p>Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzerrichtlinien" (früher VDE 0837 Teil 1)</p> <p>DIN EN 60825-1:2001-11 neue Klassifizierung von Lasereinrichtungen</p> <p>BGI 832 - Anwendung der UVV "Laserstrahlung" BGV B2 auf die Laserklassen und MZB-Werte nach DIN 60825-1:2001-11 (April 2003)</p> <p>DIN 31 051-1 "Instandhaltung, Begriffe und Maßnahmen"</p> <p>DIN 5030 "Spektrale Strahlungsmessung"</p> <p>DIN 5031 "Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik"</p> <p>DIN 5036 "Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien"</p> <p>DIN VDE 58215 - Laserschutzfilter, Laserschutzbrillen (DIN EN 208) und Justierbrillen (DIN EN 209)</p> <p>DIN VDE 4844 Teil 1 - Sicherheitskennzeichnung</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p>90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr.-Ing. Udo Löschner (Dozent)</u></p> <p><u>Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Exner (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</u></p>							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Lasertechnik/Lasersicherheit</u>							5
	<u>Lasertechnik</u>	2	1	0	0		PI4m/30	
	<u>Lasersicherheit</u>	1	0	0	0		PI4s/45	

2827 Mikrosystemtechnik

<i>Modulname:</i>	Mikrosystemtechnik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2827	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-MISY-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Die Studierenden haben nach Abschluss dieses Moduls Kenntnisse zur qualitätsge- rechten und effizienten Herstellung von Mikrokomponenten und -systemen auf der Basis moderner Fertigungsverfahren. Sie haben eine Fach- und Methodenkompetenz zur Auswahl und Anwendung mikrosystemtechnischer Komponenten entwickelt.							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Die Lehrveranstaltung umfasst folgende Themenkomplexe:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fertigungsverfahren der Mikrotechniken <ul style="list-style-type: none"> Silizium- Substratherstellung (Hochreinigung, Einkristallziehen, Wafer- Herstellung) Schichtherstellung (Bedampfen, Sputtern, therm. Oxydation, CVD, Epitaxie, Siebdruck, Galvanik) Strukturierung (Foto- und Röntgenlithografie, LIGA- Technik, Naß- und Trockenätzen iso- und anisotrop) Dotierung (Diffusion, Ionenimplantation) Kontaktierung (Löten, Schweißen, Kleben) Chip- und Wafermontage <ul style="list-style-type: none"> Chipmontage (Anlegieren, Chiplöten, Chipkleben) Chipkontaktierung (Draht- und Simultanbonden) Waferbonden (Anodisches Bonden, Silicon- Direct- Bonding) Mikrokomponenten- und -systemfertigung <ul style="list-style-type: none"> Leiterplattentechnik (Leiterplattenherstellung und -bestückung) Halbleiterblocktechnik (Bipolar- und Unipolartechniken) Schicht- und Hybridtechniken (Dick- und Dünnschicht- (hybridtechnik) Silizium- Mikromechanik (Elementarstrukturen, Siliziumbulk- und -oberflächen- Mikromechanik für Sensoren und Aktoren) Mikrooptik (Optoelektronische Kopplungsmechanismen und Integrations- techniken) 							
<i>Lernmethoden:</i>	Vorlesung, Selbststudium							
<i>Literatur:</i>	<p>MENZ, BLEY, Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim, 1993 RAASCH, Technologie bipolarer integr. Schaltungen, Heidelberg, 1991 REICHL, Hybridintegration, Berlin, 1994 HANKE, Baugruppenteknologie, Berlin, 1994 SCHADE (Hrgb.), Mikroelektroniktechnologie, Berlin, 1991 HEUBERGER, Mikromechanik, Heidelberg, 1990 BÜTTGENBACH, Mikromechanik, Stuttgart, 1991 MESCHEDER, Mikrosystemtechnik, Leipzig, 2004 HILLERINGMANN, Mikrosystemtechnik, Stuttgart, 2006 HILLERINGMANN, Silizium- Halbleitertechnologie, Stuttgart, 1996 WIDMANN u.a., Technologie hochintegrierter Schaltungen, Berlin, 1996 Interne Unterrichtsmaterialien (Arbeitsblätter etc.)</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr.-Ing. Gerd Dost</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Dipl.-Ing. Dirk Menzel</u> (Prüfer)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Mikrosystemtechnik</u>	4	0	0	0		Ms/90	5

2828 Laserphysik

<i>Modulname:</i>	Laserphysik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2828	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-LAPHY-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Die Studierenden kennen und verstehen die physikalischen Grundlagen und Wirkprinzipien des Lasers, die verschiedenen Laserarten, die mathematische Beschreibung der Laserstrahlung und der Laserstrahlpropagation sowie die physikalischen Wirkprinzipien peripherer Bauelemente. Die Studierenden erlangen das erforderliche Wissen für die Nutzung von Laserstrahlung für unterschiedlichste Technologien.							
<i>Lehrinhalte:</i>	Elektromagnetische Strahlung sowie Eigenschaften und Wirkung von Laserstrahlen; Grundlagen der Strahlungstheorie des Lasers - Spontane und induzierte Emission, Bilanzgleichungen, 1. und 2. Laserbedingung und Wirkprinzip des Lasers; Stabile und instabile optische Resonatoren, Stabilitätskriterien; Longitudinale und transversale Modenselektion; Geeignete Termschemata für Laser; Laserarten; Beschreibung und Kenngrößen der Laserstrahlung; Transformation eines Gaußschen Laserstrahls durch eine dünne Linse; Erzeugung kurzer und ultrakurzer Laserpulse mittels aktiver und passiver Güteschaltung sowie Modenkopplung; Charakterisierung gepulster Laserstrahlen; Erzeugung der zweiten und dritten Harmonischen.							
<i>Lernmethoden:</i>	Die Lehrinhalte werden in den Vorlesungen dargeboten, von den Studierenden im Selbststudium nachgearbeitet und durch Lösen von Aufgaben im Seminar vertieft. Dabei werden auch die Anwendungsmöglichkeiten der erworbenen Erkenntnisse und konkrete Beispiele für den praktischen Einsatz des Lasers diskutiert und Demonstrationsexperimente durchgeführt.							
<i>Literatur:</i>	Kneubühl, F.K., Sigrist, M.W.: Laser, Vieweg + Teubner Verlag 2008 (7. Auflage) ISBN 978-3-8351-0145-6. Eichler, J.: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen; Springer-Verlag, Berlin, 2006, ISBN 3540301493. Hügel, H.: Laser in der Fertigung - Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren; Verlag Vieweg und Teubner, ISBN 978-3835100053. Graf, T.: Laser: Grundlagen der Laserstrahlquellen, Verlag Vieweg und Teubner, 2009, ISBN 3834807702.							
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Dipl.-Ing. (FH) Peter Lickschat (Dozent, Prüfer)</u> <u>Prof. Dr. rer. nat. Steffen Weißmantel (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</u>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Laserphysik</u>	3	1	0	0		Ms/120	5

2829 Komplexpraktikum Lasertechnik

<i>Modulname:</i>	Komplexpraktikum Lasertechnik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2829	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-KPRLA-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Komplexpraktikum</p> <p>Die Studierenden werden an modernsten Laseranlagen ausgebildet, von denen im Laserinstitut der Hochschule Mittweida etwa 40 zur Verfügung stehen. Sie erfassen messtechnisch grundsätzliche Eigenschaften und Betriebsparameter von Lasern und Laseranlagen und diskutieren diese in der ersten Versuchsserie innerhalb von 6 Praktikumsversuchen. In der zweiten Serie wenden die Studierenden selbständig alle gegenwärtig in der Praxis relevanten Lasermaterialbearbeitungsverfahren wie Schneiden, Schweißen, Bohren, Beschriften, Härten und Beschichten an und erfassen, verändern und diskutieren deren Einflussfaktoren. Die Studierenden werden durch die Notwendigkeit die Laseranlagen selbst zu bedienen schon im Studium befähigt, mit Laseranlagen praktisch umzugehen. Dabei erlernen sie die Möglichkeiten und Probleme nahezu aller Lasermaterialbearbeitungsverfahren einzuschätzen und können letztendlich auf die Fertigungsprozessführung Einfluss nehmen.</p> <p>Allgemein</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Lösung von Bearbeitungsproblemen mittels Laserstrahlen und können unterschiedlichste Laseranlagen bedienen. Sie sind in der Lage, im Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabenstellung Entscheidungen über die zu verwendende Betriebsart und die Machbarkeit eines Laserbearbeitungsprozesses zu treffen. Die Studierenden sind durch das Modul befähigt, praktisch in der Fertigung oder auch Forschung eingesetzt zu werden. Die Studierenden erwerben mit dem Modul Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sie sich in allen Fragen des Lasereinsatzes beziehen können. Sie sind befähigt, physikalische und ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen zu verknüpfen, zu beurteilen und für ein optimales Bearbeitungsergebnis einzusetzen.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Kennenlernen von Strahlführungs-, Formungs- und Manipulationseinrichtungen zur Erzeugung der Relativbewegung Laserstrahl / Material;</p> <p>Bestimmung von Laserstrahlparametern; Aufbau und Justage eines Lasers; Aufbau und Inbetriebnahme von Diodenlasern.</p> <p>Durchführung von Versuchen an industrietauglichen Laseranlagen zum Trennen, Fügen, Bohren, Härten, Beschichten und Beschriften an entsprechenden Werkstoffen wie Edelstahl, Baustahl, Buntmetallen, Kunststoffen, Keramik, Holz und Glas.</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Studierenden, die Gruppen mit 2 bis 4 Studenten bilden, werden an jedem Versuchsplatz durch eine kompetente Aufsichtsperson betreut und in die Bedienung der Anlagen eingewiesen. Danach werden die Versuche überwiegend selbständig durchgeführt. Die Aufsicht steht für Fragen zur Verfügung. Vor dem Versuchsbeginn findet ein Kolloquium mit Fragen zu den Inhalten des Praktikums und einigen schriftlich vorzubereitenden Fragen statt.</p> <p>Die Versuchsergebnisse sind auszuwerten und intensiv zu diskutieren. Es sind Fehlerbetrachtungen einzubeziehen.</p>		

<i>Literatur:</i>	<p>Lasermaterialbearbeitung</p> <p>1. Lasertechnik Dr. Hanskarl Treiber, Frech-Verlag Stuttgart, ISBN 3-7724-5403-8.</p> <p>2. Laser in der industriellen Fertigungstechnik Treiber, Hanskarl HRSG, Darmstadt, Hoppenstedt 1990, ISBN 3-87807-161-2.</p> <p>3. Laser in der Fertigung, Helmut Hügel, Thomas Graf: Zweite neu bearbeitete Auflage, Wiesbaden, Springer Verlag 2009.</p> <p>4. Schweißen und Löten mit Festkörperlaser Dorn , Grutzeck, Jafari, Berlin, Heidelberg 1992, Springer Verlag, ISBN3-54055543-9.</p> <p>5. Lasertechnik Grundlagen und Anwendungen, Bauer, Helmbrecht, Würzburg: Vogel,1991 (Kamprath-Reihe), ISBN 3-8023-0437-3.</p> <p>6. Festkörperlaser zur Materialbearbeitung Iffländer, Reinhard, Berlin, Heidelberg, Springer Verlag, (Laser in Technik und Forschung), ISBN 3-540-52150-X (Berlin).</p> <p>7. Materialbearbeitung mit Lasern Bimberg, Dieter, Grundlagen und Anwendungen, Ehningen bei Böblingen: Expert-Verl. 1991, ISBN 3-8169-0335-5.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Exner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Dipl.-Ing. Manfred Glätzner</u> (Dozent)</p>							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Komplexpraktikum Lasertechnik</u>	0	0	4	0		Msn/LA	5

2830 Grundlagen der generativen Verfahren

<i>Modulname:</i>	Grundlagen der generativen Verfahren	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2830	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-GLGV-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	3					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Die Vorlesung Grundlagen der generativen Fertigungsverfahren versetzt die Studierenden in der Lage, die Vielfalt der generativen Verfahren kennengelernt zu haben und die Spezifika der einzelnen Verfahren zu unterscheiden. Die Studierenden haben sowohl die gerätetechnischen Voraussetzungen als auch das Potenzial und die Limitierungen der generativen Verfahren kennengelernt. Die zugehörigen Konzepte und Prozessschritte werden erläutert und untereinander gewichtet. Die Studierenden haben durch ein späteres Praktikum ihre Wissensbasis vertieft. Der gebotene Lehrstoff versetzt sie in die Lage, perspektivisch die gewonnenen Kenntnisse im Bereich der generativen Fertigung im industriellen Umfeld anwenden zu können.							
<i>Lehrinhalte:</i>	Die Vorlesung setzt sich mit den Verfahrensgrundlagen zur schichtweisen Herstellung von Bauteilen auseinander. Als Teil der Prozesskette behandelt die Vorlesung zunächst die computergestützte Generierung der Fertigungsdaten (Preprocessing), bestehend aus der Datenaufbereitung, Datenvorbereitung und Datenverarbeitung. Es folgt die Behandlung der wichtigsten Schichtbauverfahren, auf denen kommerziell verfügbare Technologien beruhen. Hierzu zählen die Verfahren Stereolithografie, Laser-Sintern, Laser-Strahlschmelzen, Fused Layer Modeling, Multi Jet Modeling, Poly Jet Modeling, 3D-Printing, Layer Laminated Manufacturing und das Digital Light Processing. Weiterer Bestandteil der Vorlesung ist das Postprocessing, d. h. die Nachbearbeitung additiv hergestellter Bauteile.							
<i>Lernmethoden:</i>	Der Lehrinhalt wird in seminaristischer Form vermittelt und orientiert sich an praktischen Problemstellungen und aktuellen Erkenntnissen der generativen Fertigung. Die Studierenden werden an die Anforderungen der generativen Fertigung sowie dafür notwendige Anlagentechnik systematisch herangeführt. Die Vorlesung wird durch Tafelbilder und elektronischer Präsentation dargeboten. Reichhaltiges Bild- und Videomaterial veranschaulicht die realen Fertigungsprozesse und Verfahren sehr eindrucksvoll.							
<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Andreas Gebhardt: Additive Fertigungsverfahren. 5. Auflage. Carl Hanser Verlag, München 2016, ISBN 978-3-446-44401-0 • Uwe Berger, 3D-Druck - Additive Fertigungsverfahren: Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing, 2. Auflage 2017, Europa-Lehrmittel, ISBN 978-3808550342 • Helmut Zeyn, Industrialisierung der Additiven Fertigung: Digitalisierte Prozesskette - von der Entwicklung bis zum einsetzbaren Artikel Industrie 4.0, 1. Auflage 2017, Beuth, ISBN 978-3410269199 							
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr.-Ing. André Streek</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Grundlagen der generativen Verfahren</u>	2	2	0	0		Mm/30	5

2831 Funktionsgerechte Konstruktion für 3D-Druck

<i>Modulname:</i>	Funktionsgerechte Konstruktion für 3D-Druck	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2831	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-FGK3D-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Um die Vorteile der Additiven Fertigung gegenüber anderen Fertigungstechnologien ausnutzen zu können, ist es notwendig die entsprechenden Vor- und Nachteile zu kennen. Die Kompromisse im Hinblick auf eine nur subtraktive Fertigung und die damit verbundene fertigungsgerechte Gestaltung stehen somit nicht mehr im Fokus konstruktiver Grundsätze.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage die Konstruktion von Bauteilen durch funktionsgerechte Gestaltung unter Nutzung der weitgehend geometrieunabhängigen Herstellung mittels generativer Fertigungstechnologien durchzuführen. Auf den Grundlagen der Konstruktion und Technischen Mechanik aufbauend werden Kenntnisse zur funktionsgerechten Gestaltung und Konstruktion von Elementen und Baugruppen erworben.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul ist der/die Studierende in der Lage die konstruktive Methodik zur Herstellung von Bauteilen unter Anwendung unterschiedlicher additiver Verfahren nachzuvollziehen und die entsprechenden Regeln in der Praxis anzuwenden. Die Studierenden können funktionelle Merkmale an Bauteilen analysieren und bewerten sowie dies auf neue Verfahren selbstständig übertragen. Sie sind in der Lage aktueller CAD- bzw. Freiform-Designsoftware zur Gestaltung zu verstehen und zu bedienen.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Einführung Grundbegriffe Definitionen zur Additiven Fertigung (AM); Grundlegende Verfahren der AM, Anwendungen, Prozessketten Allg. Konstruktionsmethoden sowie Computer Aided Optimization (CAO), Soft-Skill-Option (SKO), Evolutionsstrategien, Topologieoptimierung, Bionische Optimierung (Bionik) Gestaltungsregeln, Bauteilgestaltung und Richtlinien zur AM CAD-Software, Datenformate Nachbearbeitung</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Lehrinhalte werden in seminaristisch gestalteten Vorlesungen unter Einbeziehung multimedialer Techniken im Überblick vermittelt. Die Vertiefung und Ergänzung der erworbenen grundlegenden Kenntnisse erfolgt durch Seminare und Praktika sowie anhand der zur Verfügung gestellten Vorlesungsskripte durch eigene selbständige Studien. Aufgabenskripte dienen zudem der selbstständigen Durchführung und Nachbereitung der Unterrichtseinheiten.</p> <p>In den Seminaren werden Aufgaben der Konstruktion beispielhaft gelöst. Im Praktikum erfolgt die Ausgestaltung der Bauteile im CAD-System bis hin zum 3D-Druck.</p>		
<i>Literatur:</i>	<p>Hans Albert Richard; Britta Schramm; Thomas Zipsner (Hrsg.), Additive Fertigung von Bauteilen und Strukturen. Springer, Vieweg 2017 Christoph Klahn; Mirko Meboldt: Entwicklung und Konstruktion für die Additive Fertigung. Vogel Business Media, 2018</p>		
<i>Fachkompetenz:</i>	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage die Konstruktion von Bauteilen durch funktionsgerechte Gestaltung unter Nutzung der weitgehend geometrieunabhängigen Herstellung mittels generativer Fertigungstechnologien durchzuführen. Auf den Grundlagen der Konstruktion und Technischen Mechanik aufbauend werden Kenntnisse zur funktionsgerechten Gestaltung und Konstruktion von Elementen und Baugruppen erworben.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul ist der/die Studierende in der Lage die konstruktive Methodik zur Herstellung von Bauteilen unter Anwendung unterschiedlicher additiver Verfahren nachzuvollziehen und die entsprechenden Regeln in der Praxis anzuwenden. Die Studierenden können funktionelle Merkmale an Bauteilen analysieren und bewerten sowie dies auf neue Verfahren selbstständig übertragen. Sie sind in der Lage aktueller CAD- bzw. Freiform-Designsoftware zur Gestaltung zu verstehen und zu bedienen.</p>		

<i>Methodenkompetenz:</i>	Die Studierenden sind in der Lage sich eigenständig neue Anwendungsgebiete zu erschließen. Sie kennen die Grundlagen bestehender Regeln und Vorgaben und können diese interpretieren und auf andere Problemstellungen übertragen. Sie sind befähigt den Ablauf der konstruktiven Gestaltung zu evaluieren und die Ergebnisse fachgerecht zu auszuwerten.																
<i>Selbstkompetenz:</i>	Die Studierenden sind in der Lage in einer vorgegebenen Zeit eine konstruktive Aufgabe zu planen und durchzuführen sowie Entscheidungen zu vertreten. Sie können ihre Ergebnisse verständlich zu präsentieren.																
<i>Sozialkompetenz:</i>	Die Studierenden können ihre eigenen Kenntnisse und Fertigkeiten reflektieren und eine methodische Vorgehensweise kommunizieren. Sie sind fähig Kritiken anzunehmen und ihre Vorgehensweise zu überdenken.																
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr.-Ing. Jörg Matthes (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</u>																
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Modulstruktur</i></th> <th><i>V</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>T</i></th> <th><i>PVL</i></th> <th><i>PL</i></th> <th><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Funktionsgerechte Konstruktion für 3D-Druck</u></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td>Ms/90</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Funktionsgerechte Konstruktion für 3D-Druck</u>	2	1	1	0		Ms/90	5
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>										
<u>Funktionsgerechte Konstruktion für 3D-Druck</u>	2	1	1	0		Ms/90	5										

2832 3D-Druckverfahren

<i>Modulname:</i>	3D-Druckverfahren	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2832	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-DDDV-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Nach Abschluss der Vorlesungsreihe "3D-Druck Verfahren" sind die Studierenden in der Lage, passgerechte 3D-Druckverfahren gemäß den Bauteilanforderungen eines industriellen Einsatzes auszuwählen und die bedarfsgerechte Bauteilvorbereitung den Eigenheiten des jeweiligen 3D-Druck Verfahrens anzupassen.							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Vertiefend werden die 3D-Druckverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stereolithografie • 3D-Printing • Fused Layer Deposition • Selektives Lasersintern / Laserschmelzen <p>vorgestellt und auf ihre Eigenheiten, ihr Auflösungsvermögen und den erzielbaren physikalischen Materialeigenschaften hin analysiert. Auf die entsprechenden physikalischen Prinzipien der Schichtbildung, auf die Unterschiede der Datenvorbereitung und den Besonderheiten des Ausgangsmaterials (Feedstock) wird im Besonderen eingegangen.</p> <p>Für jedes 3D-Druck Verfahren wird im Besonderen die Nachbearbeitungsschritte der erzeugbaren Bauteile eingegangen.</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	Der Lehrinhalt wird in seminaristischer Form vermittelt und orientiert sich an praktischen Problemstellungen und aktuellen Erkenntnissen der ausgewählten 3D-Druck Verfahren. Die Studierenden werden an die Anforderungen der ausgewählten Verfahren sowie die dafür notwendige Anlagentechnik herangeführt. Die Vorlesung wird durch Tafelbilder, Anschauungsmaterial und elektronischer Präsentation dargeboten. Reichhaltiges Bild- und Videomaterial veranschaulicht die realen Fertigungsprozesse und Verfahren sehr eindrucksvoll.							
<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Roland Lachmayer: Additive Manufacturing Quantifiziert: Visionäre Anwendungen und Stand der Technik, Springer Vieweg, ISBN 978-3662541128 • Carsten Feldmann, 3D-Druck - Verfahrensauswahl und Wirtschaftlichkeit: Entscheidungsunterstützung für Unternehmen, 1. Aufl. 2016, Springer Gabler, ISBN 978-3658151959 • Helmut Zeyn, Industrialisierung der Additiven Fertigung: Digitalisierte Prozesskette - von der Entwicklung bis zum einsetzbaren Artikel Industrie 4.0, 1. Auflage 2017, Beuth, ISBN 978-3410269199 							
<i>Arbeitslast:</i>	45 Stunden Lehrveranstaltungen 105 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr.-Ing. André Streek (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	V	S	P	T	PVL	PL	CP
	<u>3D-Druckverfahren</u>	2	1	0	0		Ms/120	5

2833 Simulation und Datenaufbereitung

<i>Modulname:</i>	Simulation und Datenaufbereitung	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2833	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-SIDA-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Ziel des Kapitels Datenaufbereitung ist die Erlangung besonderer Kenntnisse über den Aufbau der unterschiedlichen 3D-Datenformate und deren Eignung zum Einsatz in generativen Fertigungsanlagen. Diese Kenntnisse erlauben das sichere und zielgerichtete Erstellen der notwendigen Datensätze für die additive Fertigung und somit einen verfahrensspezifischen industriellen Einsatz.</p> <p>Die Studierenden haben die möglichen Methoden der Datenaufbereitung und der Simulation additiver Bauprozessen kennengelernt. Sie sind befähigt, eigene Simulationen mit gängigen Simulationspaketen zu erstellen und grundlegende eigene Simulationsroutinen zu entwickeln.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Datenaufbereitung</p> <p>Die in einer additiven Fertigungsanlage verwendete CAM-Software wird detailliert bezüglich ihres Aufbaus, ihrer Funktion und ihrer Optionen zur Erzeugung eines Baujobs analysiert. Vor- und Nachteile verschiedener CAM-Systeme werden diskutiert. Spezielle Anforderungen für die generative Fertigung werden herausgestellt. Weiterhin werden die mathematischen Methoden des Slicens und des Füllalgorithmen analysiert.</p> <p>Speziell werden folgende Themen adressiert:</p> <p>Verschiedene Datenformate in der Konstruktion und im Einsatz der additiven Fertigung; Der Export in das Zwischenformat STL; Besondere Anforderungen für die additive Fertigung; Einführung in die CAM-Prozessoren ausgewählter additiver Maschinenhersteller; Erstellen von Baujobs mit variablen Supportstrukturen; Erzeugung von Slicing- und Füllalgorithmen.</p> <p>Simulation:</p> <p>Die Simulation der additiven generativen Fertigung ist Gegenstand der aktuellen Forschung und Lehre. Hierbei lassen sich verschiedene Verfahrensansätze für die additiven Fertigungsverfahren ansetzen. Häufig werden Finite-Element-Modeller zur Analyse des lokalen Energieeintrages in das Ausgangsmaterial dem sog. Feed-Stock verwendet. Je nach Beschaffenheit des Ausgangsmaterials lassen sich die Phasenübergänge und Auftretenden die thermischen Flüsse im erzeugten Bauteil simulieren. Besonders für das optische Einbringen der Energie z.B. durch Laserstrahlung können aber auch andere Simulationswerkzeuge, wie z.B. das Raytracing angewandt werden, um die primäre Dissipation der Energie im Ausgangsmaterial zu visualisieren und deren Wirkung auf den additiven Prozess zu analysieren.</p> <p>Speziell werden folgende Themen adressiert:</p> <p>Analyse gängiger Simulationsverfahrens für den 3D-Druck; Vergleich der Simulationsverfahren hinsichtlich prozessrelevanter Größen und Parameter; Erstellen von Finite-Element-Simulationen für semimassive Ausgangsmaterialien und Analyse der Aussagekraft der Prozessparameter der additiven Fertigung; Modelle der optischen Simulation und deren Anwendung; Erstellen von Raytracing-Simulationen bei ausgewählten pulverbett- und laserbasierten additiven Fertigungsverfahren.</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Lehrinhalte werden in seminaristisch gestalteten Vorlesungen unter Einbeziehung multimedialer Techniken im Überblick vermittelt. Die Vertiefung und Ergänzung der erworbenen grundlegenden Kenntnisse erfolgt durch Seminare sowie anhand der zur Verfügung gestellten Vorlesungsskripte durch eigene selbständige Studien. Aufgabenskripte dienen zudem der Durchführung und Nachbereitung der Unterrichtseinheiten.</p> <p>Vor- und Nachteile unterschiedlicher Vorgehensweisen werden abgewogen. Anhand vorgegebener Aufgaben erlernt der Student selbstständiges Lösen von Problemstellungen. Reichliches Bild- und Videomaterial veranschaulicht die realen Aufbauten für die generativen Fertigungsverfahren und Verfahren.</p>		

<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Konstruktion für die Additive Fertigung: Grundlagen und Methoden für den Einsatz in industriellen Endkundenprodukten; Verlag: Vogel Business Media; ISBN: 3834333956 • SolidWorks - von Anfang an: Band 2: 3D CAD - Volumenkörper, Baugruppenanimation, Explosionszeichnung, 3D-Druck Verlag: Christiani, Paul; ISBN: 3958631029 • Fehlende Daten in Additiven Modellen (Anwendungsorientierte Statistik); Verlag: Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften; ISBN: 3631513712 • Verifikation und Validierung für die Simulation in Produktion und Logistik: Vorgehensmodelle und Techniken; Verlag: Springer; ISBN: 3540352813 																																
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung																																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr.-Ing. André Streek</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)																																
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Modulstruktur</i></th> <th><i>V</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>T</i></th> <th><i>PVL</i></th> <th><i>PL</i></th> <th><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Simulation und Datenaufbereitung</u></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><u>Teilprüfung 1</u></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PI4sn/B</td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>Teilprüfung 2</u></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PI4m/30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Simulation und Datenaufbereitung</u>	2	1	1	0			5	<u>Teilprüfung 1</u>						PI4sn/B		<u>Teilprüfung 2</u>						PI4m/30	
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>																										
<u>Simulation und Datenaufbereitung</u>	2	1	1	0			5																										
<u>Teilprüfung 1</u>						PI4sn/B																											
<u>Teilprüfung 2</u>						PI4m/30																											

2834 Gerätetechnik/Sicherheit

<i>Modulname:</i>	Gerätetechnik/Sicherheit	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2834	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-GTSI-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5
<i>Ausbildungsziele:</i>	Der Studierende hat das Gefährdungspotential des Laserstrahls in der additiven Laseranlage für das menschliche Auge, die Haut und die notwendigen Brandschutzmaßnahmen kennengelernt. Er ist befähigt, Gefährdungen durch Laserstrahlung vorab einzuschätzen (Gefährdungsanalyse), und sie durch geeignete Gegenmaßnahmen zu beseitigen oder zu beherrschen. Er ist informiert über alle diesbezüglichen Normen und Regelwerke.		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Die additiv generative Fertigung wirft neue Fragen hinsichtlich des Umgangs mit der Gerätetechnik und zugrundeliegenden Sicherheitsaspekten auf. Die laserbasierten additiven Verfahren unterliegen strengen Richtlinien hinsichtlich des Laserschutzes und dem ordnungsgemäßen gerätetechnischen Betrieb der meist hochenergetischen Strahlquellen. Viele der additiven Fertigungsverfahren verwenden pulverförmige Ausgangsstoffe mit lungengängigen Partikelklassen, welche hinsichtlich gesundheitsschädlicher karzinogener Wirkung zu bewerten sind.</p> <p>Die Erlangung besonderer Kenntnisse über den Aufbau und die Funktions- und Wirkungsweise unterschiedlicher generativer Fertigungsanlagen erlauben den sicheren und zielgerichteten Einsatz und somit ein gefahrungsfreies Arbeiten, eine lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit der Anlagen im industriellen Einsatz.</p> <p>Die in einer additiven Fertigungsanlage verwendeten optischen elektrischen und mechanischen Komponenten werden einzeln und teilweise sehr detailliert bezüglich ihres Aufbaus, ihrer Funktion, ihrer Wirkungsweise ihres Ein- und Ausbaus und ihrer Eigenschaften behandelt. Weiterhin wird sehr ausführlich auf verfahrensrelevanten Strahlführungs- und Formungselemente eingegangen und Varianten, Vor- und Nachteile diskutiert. Periphere Einrichtungen wie z.B. das Kühlsystem oder das Pulverhandlungssystem werden bezüglich ihrer Parameter und Leistungsfähigkeit bewertet. Spezielle Anforderungen für die generative 3D-Bearbeitung werden herausgestellt.</p> <p>Gerätetechnik</p> <p>Konfiguration und Komponenten von additiven Fertigungsanlagen und Geräten; Strahlführung; Strahlformung; Bewegungssysteme und Pulverhandlungssysteme. Besondere Anforderungen für die additive 3D-Bearbeitung; Steuer- und Programmierseinrichtungen; Messeinrichtungen an und für Laseranlagen; Prozesskontrolle</p> <p>Sicherheit:</p> <p>Allgemeine Beschreibung der Gefahrenquellen beim Umgang mit Geräten zur additiven Fertigung. Herausstellung der primären sowie sekundären Gefährdungen; Aufzeigen der Wirkung der Strahlung auf das menschliche Gewebe insbesondere der Haut und der Augen sowie der möglichen Schutzmaßnahmen dagegen; Einteilung der Laser in Laserklassen; Angaben über Hersteller- und betreiberseitige Sicherheitseinrichtungen, Kennzeichnung von Anlagen sowie Aufgaben und Pflichten des Betreibers.</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Lehrinhalte werden in seminaristisch gestalteten Vorlesungen unter Einbeziehung multimedialer Techniken im Überblick vermittelt. Die Vertiefung und Ergänzung der erworbenen grundlegenden Kenntnisse erfolgt durch Seminare sowie anhand der zur Verfügung gestellten Vorlesungsskripte durch eigene selbständige Studien. Aufgabenskripte dienen zudem der Durchführung und Nachbereitung der Unterrichtseinheiten.</p> <p>Vor- und Nachteile unterschiedlicher Vorgehensweisen werden abgewogen. Anhand vorgegebener Aufgaben erlernt der Student selbstständiges Lösen von Problemstellungen. Reichliches Bild- und Videomaterial veranschaulicht die realen Aufbauten für die generativen Fertigungsprozesse und Verfahren.</p>		

<i>Literatur:</i>	Unfallverhütungsvorschrift "Lasersicherheit" neu BGV B2 DIN EN 31553 Lasereinrichtungen DIN EN 60825-1 "Sicherheit von Laser-Einrichtungen DIN EN 60825-1:2001-11 neue Klassifizierung von Lasereinrichtungen BGI 832 - Anwendung der UVV "Laserstrahlung" BGV B2 auf die Laserklassen und MZB-Werte nach DIN 60825-1:2001-11 (April 2003) DIN 31 051-1 "Instandhaltung, Begriffe und Maßnahmen" DIN 5031 "Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik" DIN 5036 " Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien" DIN VDE 58215 - Laserschutzfilter, Laserschutzbrillen DIN VDE 4844 Teil 1 - Sicherheitskennzeichnung							
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Exner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Gerätetechnik/Sicherheit</u>	3	1	0	0		Mm/30	5

2835 Komplexpraktikum 3D-Druckverfahren

<i>Modulname:</i>	Komplexpraktikum 3D-Druckverfahren	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2835	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-KPRDD-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sich die Studierenden in allen Fragen der Anwendung von 3D-Druckverfahren beziehen können.</p> <p>Nach Abschluss der Vorlesungsreihe "Grundlagen der generativen Verfahren" und "3D-Druck Verfahren" sind die Studierenden in der Lage, passgerechte 3D-Druckverfahren gemäß den Bauteilanforderungen eines industriellen Einsatzes auszuwählen und die bedarfsgerechte Bauteilvorbereitung den Eigenheiten des jeweiligen 3D-Druck Verfahrens anzupassen. Sie sind zudem befähigt, physikalische und ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen zu verknüpfen und für ein optimales Bearbeitungsergebnis einzusetzen.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Drei Praktika werden sich mit dem Entwurf von druckbaren 3D-Geometrien am Computer beschäftigen. In drei weiteren Praktika werden die Entwürfe direkt maschinell umgesetzt. Dabei kommen die Verfahren SLS, SLM, und LMS zur Anwendung. Verwendete Druckmaterialien und Anlagenparameter sind in der Regel nach den anzuwendenden Verfahren vordefiniert und daher eigentlich nicht variierbar. Nach Fertigstellung der Bauteile sind Probleme zu beschreiben und zu diskutieren. Mögliche Lösungsansätze sind anzugeben und nach Möglichkeit umzusetzen. Hierbei könnten auch Anlagenparameter variiert werden. Auflösungsvermögen und erzielbaren Materialeigenschaften sind zu analysieren. Nachbearbeitungsschritte der erzeugbaren Bauteile sind hinsichtlich Aufwand und Ergebnis zu beurteilen.</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Im Praktikum lernen die Studierenden verschiedene Anlagen zum 3D-Drucken von Metall und Kunststoffen kennen und zu benutzen. Durch das Praktikum werden die Studierenden befähigt, die Möglichkeiten und Probleme ausgewählter Verfahren einzuschätzen, selbst zu beherrschen und auf die Fertigungsprozessführung positiv einzuwirken.</p>							
<i>Literatur:</i>								
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr.-Ing. André Streek</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Komplexpraktikum 3D-Druckverfahren</u>	0	0	4	0		Msn/LA	5

2836 Photobiologie

<i>Modulname:</i>	Photobiologie	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2836	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	03-PHBIO-19	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Vorlesung: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Grundlagenwissen aus den Bereichen der Biochemie, Photobiologie und Photomedizin. Die Studierenden können dieses Wissen wiedergeben und sich fachlich und sprachlich adäquat darüber austauschen. Die Studierenden sind in der Lage, photobiologische und photomedizinische Zusammenhänge aus diesen Bereichen zu beschreiben und biophotonische Problemstellungen aus diesen Bereichen zu skizzieren. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, die an Beispielen illustrierten Zusammenhänge von Photophysik und Photobiologie auf neue Aufgaben- und Problemstellungen zu übertragen und anzuwenden.</p> <p>Seminar: Nach Teilnahme an den Veranstaltungen können die Studierenden photobiologische Problem- und Aufgabenstellungen selbstständig analysieren und verstehen, diese qualitativ und quantitativ mit Hilfe von Modellen beschreiben, gegebene und gesuchte physikalische Größen identifizieren, selbstständig physikalisch sinnvolle Lösungswege und -strategien anhand des erworbenen Wissens aus der Vorlesung entwickeln und diese mathematisch korrekt formulieren (und umstellen) und das Ergebnis bzw. dessen Lösung physikalisch korrekt interpretieren. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage, biophotonische Methoden richtig einzuordnen und das erworbene Wissen auf andere Bereiche z.B. in der Anwendung in der Medizin zu transferieren.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Im Modul Grundlagen Photobiologie geht es inhaltlich um die biochemischen und biologischen Grundlagen zur Struktur und im weitesten Sinne Funktion von Biomolekülen, Zellen und Geweben auf den für Ingenieure (Lasertechnik Vertiefung Biophotonik) relevanten Gebieten. Das Modul baut auf das Modul Wechselwirkung von Photonen mit organischer Materie auf und behandelt die Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung im spektralen Bereich der UV-VIS-IR Strahlung mit Proteinen, Nukleinsäuren, Zellen, Geweben bis hin zu ganzen Organismen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Eigenschaften biologischer Makromoleküle (Protein, Nukleinsäuren, Lipide und Polysaccharide) - Vertiefung • Aufbau der Zelle (Pro- und Eukaryoten) • Protein-Licht-Absorption am Beispiel des Hämoglobins • Nukleinsäure-Licht-Absorption am Beispiel der Haarnadelfaltung von RNA • Biolumineszenz und Proteinfluoreszenz am Beispiel des Tryptophan und des grün-fluoreszierenden Proteins (GFP) • Natürliche Absorptions- und Emissionsspektren am Beispiel des Phytoplanktons und deren Anwendung im remote sensing (Satellitengebundene Erdbeobachtung) • Photobiologie: Biolumineszenz und Proteinfluoreszenz am Beispiel des Tryptophan und des grün-fluoreszierenden Proteins (GFP), Photosynthese und Atmungskette und eine Einführung in die künstliche Photosynthese, Photo-bio-regulatorische Prozesse am Beispiel der Phototaxis, Photomorphogenese • Photomedizin: Biologische Effekte von UV-Strahlung am Beispiel der Haut, Strahlenschäden und Strahlenbiologie (Reparaturmechanismen) am Beispiel der DNA, Strahlenschäden infolge hoher Leistungsdichten z.B. durch Laserstrahlung, Laser Anwendung in der Medizin: Bistimulation des Laserlichtes, thermisches Schneiden, Koagulieren biologischer Strukturen, Photoablation von Gewebestrukturen, Lichtsensibilisierte Reaktionen und Photodynamische Therapie (PDT) 		

<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die photobiologischen Lehrinhalte werden hinsichtlich ihrer technischen Anwendung an ausgewählten Beispielen diskutiert. Das Wissen wird</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Vorlesungen präsentiert und • in Seminaren bzw. Übungen diskutiert. <p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen präsentiert und die Studierenden werden durch dezidierte Fragen aktiv in die Vorlesung eingebunden. Der Lehrinhalt der Vorlesung wird durch die Studierenden selbstständig nachgearbeitet, d.h. die Vorlesungsaufzeichnungen werden sowohl mit dem Vorlesungsskript als auch der Fachliteratur (siehe Literaturempfehlung) abgeglichen. Sich dabei ergebende Fragen können in allen Formaten (V, S/Ü), vorrangig aber in den Seminaren/Übungen, mit den Dozenten besprochen werden.</p> <p>Anhand vorgegebener Aufgaben sollen die Studierenden das selbstständige Lösen photobiologischer Problem- und Aufgabenstellungen lernen. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details, wie Anfangs- und Randbedingungen sowie Vereinfachungen, erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen. Gegebenenfalls werden unterschiedliche Lösungswege aufgezeigt und ihre Vor- und Nachteile abgewogen.</p>																
<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Björn: Photobiology; The Science of Light and Life; Springer • Winter, Noll: Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner / jetzt Springer • http://photobiology.info/ (zuletzt besucht 25. März 2020) 																
<i>Arbeitslast:</i>	<p>45 Stunden Lehrveranstaltungen 105 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>																
<i>Anbieter:</i>	03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Röbbbe Wünschiers (Dozent)																
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Modulstruktur</th> <th>V</th> <th>S</th> <th>P</th> <th>T</th> <th>PVL</th> <th>PL</th> <th>CP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Photobiologie</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td>Mm/30</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Modulstruktur	V	S	P	T	PVL	PL	CP	Photobiologie	2	1	0	0		Mm/30	5
Modulstruktur	V	S	P	T	PVL	PL	CP										
Photobiologie	2	1	0	0		Mm/30	5										

2837 Biophotonische Messtechnik

<i>Modulname:</i>	Biophotonische Messtechnik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2837	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-BMES-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Das Grundlagenmodul biophotonische Messtechnik vermittelt die Grundlagen der Ensemblespektroskopie und Mikroskopie an biologischen Proben auf den für Ingenieure (Lasertechnik Vertiefung Biophotonik) relevanten Gebieten. Dies beinhaltet auch Kenntnisse in der theoretischen Beschreibung dieser Methoden.</p> <p>Vorlesung: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Grundlagenwissen aus den Bereichen der biophotonischen Messverfahren und können dieses Wissen wiedergeben. Die Studierenden sind in der Lage physikalische Zusammenhänge dieser Messverfahren zu beschreiben und deren Anwendung zur Charakterisierung biologischer Proben zu skizzieren. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, die an Beispielen illustrierten physikalisch-technische Prinzipien der biophotonischen Messverfahren auf neue Aufgaben- und Problemstellungen zu übertragen.</p> <p>Seminar: Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen Seminar/Übung können die Studierenden biophotonische Problem- und Aufgabenstellungen erkennen und verstehen, gesuchte physikalische Größen identifizieren und diese qualitativ und quantitativ anhand des erworbenen Wissens aus der Vorlesung auf biophotonische Messverfahren übertragen, selbständig Messstrategien entwickeln und diese mathematisch korrekt formulieren (und umstellen) und das Ergebnis bzw. dessen Lösung physikalisch korrekt interpretieren.</p> <p>Praktikum: Ziel des Moduls ist es, dass die Studierenden experimentelle Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln, diese zur Messwertgewinnung nutzen und erlernen, ein wissenschaftlich korrektes Protokoll zu führen. Die theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung und dem Seminar können in praktischen Übungen ausprobiert werden. Nach dem Besuch der Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage selbständig biophysikalische Sachverhalte zu erproben, verschiedenen biophotonische Messverfahren durchzuführen, Messwerte selbstständig zu erfassen, Messwerte graphisch darzustellen und zu interpretieren. Insbesondere können die Studierenden eine quantitative (einschließlich Regression) und qualitative Fehleranalyse durchführen.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung biophotonischer Methoden zur Untersuchung der Struktur und Dynamik (z.B. Diffusion, Konformationsänderungen, Liganden-Bindung) einzelner Biomoleküle (z.B. Proteine, Nukleinsäuren, Liganden) in vitro • Fluoreszenzmarkierungsstrategien • Spektroskopie im Ensemble: <p>o UV-VIS-IR-Absorptionsspektroskopie (zusätzlich als Praktikumsversuche)</p> <p>o Fluoreszenz-Emissionsspektroskopie inkl. Fluoreszenzlöschung (zusätzlich als Praktikumsversuche)</p> <p>o Förster Resonanz Energie Transfer (FRET) (zusätzlich als Praktikumsversuche)</p> <p>o Circular dichroismus (CD)</p> <p>o Polarisationspektroskopie (zusätzlich als Praktikumsversuche)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weitfeldmikroskopie: <p>o Auflicht, Durchlicht, DIC Mikroskopie (zusätzlich als Praktikumsversuche)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streuung: <p>o statische und dynamische Lichtstreuung (DLS) (zusätzlich als Praktikumsversuche)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Anwendungen von Einzelmolekülmethoden zur Untersuchung der Struktur und Dynamik (z.B. Diffusion, Konformationsänderungen, Liganden-Bindung) einzelner Biomoleküle (z.B. Proteine, Nukleinsäuren, Liganden) in vitro und in cellulo. 		

<p><i>Lernmethoden:</i></p>	<p>Die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Lehrinhalte werden hinsichtlich ihrer technischen Anwendung an ausgewählten Beispielen diskutiert. Die Aneignung der physikalischen Denk- und Arbeitsweisen sowohl der experimentellen als auch in Ansätzen der theoretischen Physik werden aktiv praktiziert und in</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Seminar/Übung • Praktikum <p>verinnerlicht.</p> <p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen präsentiert und von den Studierenden nachgearbeitet. Die Studierenden werden durch dezidierte Fragen aktiv in die Vorlesung eingebunden.</p> <p>Anhand vorgegebener Aufgaben sollen die Studierenden das selbstständige Lösen physikalischer Probleme beherrschen lernen. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details, wie Anfangs- und Randbedingungen sowie Vereinfachungen erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen. Gegebenenfalls werden unterschiedliche Lösungswege aufgezeigt und ihre Vor- und Nachteile abgewogen.</p> <p>Im Praktikum werden experimentelle Fertigkeiten erworben, die Aufnahme von Messwerten und deren Protokollierung erlernt, die Messwerte analysiert und die Ergebnisse sowie Messfehler quantitativ und qualitativ diskutiert.</p>
<p><i>Literatur:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Winter, Noll: Methoden der Biophysikalischen Chemie, B.G. Teubner • Cantor, Schimmel: Biophysical Chemistry (Part II: Techniques for the study of biological structure and function), W.H. Freeman and Company, New York • Lottspeich, Zorbas: Bioanalytik, Spektrum, Akademischer Verlag • Börner R: Vorlesungsmanuskript Biophotonik Teil 3 und Praktikumsanleitung werden auf OPAL und im Intranet bereitgestellt.
<p><i>Fachkompetenz:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modellhaft analytische Denken • Aufstellen physikalisch sinnvoller Modelle auf der Basis physikalischer Axiome, Gesetze und Formeln • Mathematische Beschreibung physikalischer Problem- und Fragestellungen • Lösen von physikalischen Problem- und Fragestellungen • Identifikation von gesuchten und gegebenen Größen und deren Überführung in ein physikalisch sinnvolles Modell • Durchführung von Experimenten (Stickwort good lab practice - GLP) • Protokollierung von Messwerten • Analyse von Messwerten (Datenanalyse, Stickwort data science), einschließlich Fehlerrechnung • Diskussion von Mess- und Analyseergebnissen
<p><i>Methodenkompetenz:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lösen mathematischer Gleichungen zur Beschreibung physikalischer Probleme • Fähigkeit im Umgang mit dem Taschenrechner • Fähigkeit im Umgang mit MS office Anwendungen und Datenanalysewerkzeugen auf dem Computer für die Erstellung wissenschaftlich korrekter Protokolle • Protokollführung
<p><i>Selbstkompetenz:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Arbeitsaufwand des Moduls ist mit 60 Stunden Veranstaltung und 60 Stunden Selbststudium als moderat einzuschätzen. Dies ermöglicht es den Studierenden ihr Zeitmanagement aktiv zu entwickeln, ohne sie dabei zu überfordern. • Durch das stätige Feedback (soll/ist) in den Seminaren und Praktika bei Seminargruppenstärken < 30 Teilnehmer wird die Reflexionsfähigkeit der Studierenden gestärkt und die Lern- und Leistungsbereitschaft geprüft und gefördert. • Die Sorgfalt der Studierenden beim Lösen von Aufgaben und Durchführen von Praktika wird durch den Dozenten aktiv gefördert. • Der verantwortungsvolle Umgang mit den Messgeräten der Praktika stärkt das Verantwortungsbewusstsein der Studierenden.
<p><i>Sozialkompetenz:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden dazu animiert die Lösung der Beispielaufgaben sowie die Praktika in Kleinstgruppen (2-3) durchzuführen, um ihre Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft zu fördern. • Die Studierenden werden dazu aufgefordert aktiv an den Veranstaltungen teilzunehmen z.B. durch die Beantwortung von Fragen oder das Lösen von Beispielaufgaben an der Tafel, um ihre Kommunikationsfähigkeit zu stärken • Die Studierenden werden aktiv durch den Dozenten begleitet und positiv evaluiert und kritisiert, um ihre Empathie und Kritikfähigkeit zu stärken.
<p><i>Arbeitslast:</i></p>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>

<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr. rer. nat. Richard Börner (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Biophotonische Messtechnik</u>	2	1	1	0		Ms/90	5

2838 Biophysik

<i>Modulname:</i>	Biophysik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2838	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-BOPH-19	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	4
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Im Grundlagenmodul Biophysik geht es inhaltlich um biophysikalische Zusammenhänge und Kenntnisse auf den für Ingenieure (Lasertechnik Vertiefung Biophotonik) relevanten Gebieten der Molekülphysik, der Thermodynamik und Kinetik von Biomolekülen sowie um den Erwerb von Wissen über biophysikalische Methoden zur Charakterisierung der biologischen Materie, insbesondere der Strukturbiologie von Nukleinsäuren und Proteinen. Die Studierenden erlangen ein fundiertes Grundwissen der Biophysik und verstehen die Notwendigkeit der interdisziplinären Wissenschaft aus Physik, Biologie und Chemie. D.h. die Studierenden können zum einen die konzeptionelle Sprache der Physik auf biologische und biochemische Vorgänge abbilden und zum anderen die Grenzen der physikalisch exakten Beschreibung für biologisch und biochemische Vorgänge abschätzen. Im Laufe des Moduls eignen sie sich dabei die biophysikalische Denk- und Arbeitsweise in der experimentellen z.T. auch der theoretischen Biophysik an. D.h. die Studierenden können komplexe Zusammenhänge durch deren Zerlegung (z.B. Zellbewegung als Aufbau von Aktinfilamenten im Cytoplasma) und Abstraktion (z.B. die Betrachtung eines komplexen Bio-Moleküls als Kugel) vereinfachen und dann anhand aufeinander aufbauender biophysikalischer Gesetze mathematisch-physikalisch korrekt beschreiben.</p> <p>Vorlesung: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Grundlagenwissen aus den Bereichen der Molekülphysik und der Biochemie sowie Strukturbiologie, sowie einem erweiterten Satz an biophysikalischen Methoden. Die Studierenden können dieses Wissen wiedergeben und sich fachlich und sprachlich adäquat darüber austauschen. Die Studierenden sind in der Lage biophysikalische Zusammenhänge aus diesen Bereichen zu beschreiben und biophysikalische Problemstellungen aus diesen Bereichen zu skizzieren und einfache Berechnungen durchzuführen. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, die an Beispielen illustrierten biophysikalisch-technischen Prinzipien und Gesetze auf neue Aufgaben- und Problemstellungen zu übertragen und anzuwenden. Diese können sie mathematisch formulieren, lösen und das Ergebnis der mathematischen Lösung physikalisch korrekt interpretieren und kritisch überprüfen. Die Studierenden sind in der Lage adäquate biophysikalische (Mess-)Methoden für eine spezifische Biophysikalische Fragestellung zu identifizieren, zu kombinieren und an die Problemstellung anzupassen.</p> <p>Seminar: Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen Seminar/Übung können die Studierenden biophysikalisch-technische Problem- und Aufgabenstellungen selbstständig analysieren und verstehen, diese qualitativ und quantitativ mit Hilfe von Modellen beschreiben, gegebene und gesuchte biophysikalische Größen identifizieren, selbstständig biophysikalisch sinnvolle Lösungswege und -strategien anhand des erworbenen Wissens aus der Vorlesung entwickeln und diese mathematisch korrekt formulieren (und umstellen) und das Ergebnis bzw. dessen Lösung physikalisch korrekt interpretieren. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage, Größenordnungen und Einheiten richtig einzuordnen und das erworbene Wissen und neue Methoden auf andere Bereiche zu transferieren.</p> <p>Allgemein: Die Studierenden sind anhand der erlangten Fach- und Methodenkompetenz in der Lage wissenschaftliche Sachverhalte und Aussagen (z.B. in Publikationen) selbstständig kritisch zu bewerten.</p>		

<p><i>Lehrinhalte:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atomphysik und Molekülphysik: Atommodelle und Molekülbildung, Potentiale in chemischen Bindungen, quantenmechanische Grundlagen - Fortführung • Aufbau und Eigenschaften biologischer Makromoleküle (Protein, Nukleinsäuren, Lipidmembranen und Polysaccharide) -Fortführung • Grundlagen der Polymerphysik von Biomolekülen • Zufallsbewegungen in der Biologie (Diffusion) • Thermodynamik biologischer Makromoleküle • Kinetik biologischer Makromoleküle • Grundzüge experimenteller Methoden zur Untersuchung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen: Röntgenstrukturanalyse & Kristallographie von Biomolekülen, Röntgenkleinwinkelstreuung (SAXS), Cryo-Elektronenmikroskopie (EM), Elektronen-Spin-Resonanz (ESR / EPR), Magnetische Kern-Spin-Resonanz (NMR / MRT), Rasterkraftmikroskopie (AFM), Rastertunnelmikroskopie (RTM), Massenspektroskopie (MS), Oberflächenplasmonen-Resonanz (SPR), Molekular Dynamik Simulation (MD), Patch-Clamp und Elektrophysiologie, Zentrifugation & (Gel)Elektrophorese als Analyse- u. Trennmethode
<p><i>Lernmethoden:</i></p>	<p>Die biophysikalischen Gesetzmäßigkeiten der Lehrinhalte werden hinsichtlich ihrer technischen Anwendung an ausgewählten Beispielen diskutiert. Die biophysikalische Denk- und Arbeitsweise sowohl der experimentellen als auch in Ansätzen der theoretischen Biophysik wird</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Vorlesungen präsentiert, und • in Seminaren/ in Übungen diskutiert. <p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen präsentiert und die Studierenden werden durch dezidierte Fragen aktiv in die Vorlesung eingebunden. Der Lehrinhalt der Vorlesung wird durch die Studierenden selbstständig nachgearbeitet, d.h. die Vorlesungsaufzeichnungen werden sowohl mit dem Vorlesungsskript als auch der Fach-Literatur (siehe Literaturempfehlung) abgeglichen. Sich dabei ergebende Fragen können in allen Formaten (V, S/Ü), vorrangig aber in den Seminaren/Übungen, mit den Dozenten besprochen werden.</p> <p>Anhand vorgegebener Aufgaben sollen die Studierenden das selbstständige Lösen biophysikalischer Problem- und Aufgabenstellungen lernen. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details, wie Anfangs- und Randbedingungen sowie Vereinfachungen erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen. Gegebenenfalls werden unterschiedliche Lösungswege aufgezeigt und ihre Vor- und Nachteile abgewogen.</p>
<p><i>Literatur:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder: Experimentalphysik 3 • Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie: Einführung in die experimentellen und theoretischen Grundlagen; Springer • Cotterill: Biophysik; Wiley-VCH • Winter, Noll: Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner / jetzt Springer • Sackmann, Merkel: Lehrbuch der Biophysik; Wiley-VCH • Cantor, Schimmel: Biophysical Chemistry, Part I - III, W.H. Freeman and Company, New York • Börner R: Vorlesungsmanuskript Biophysik wird im Intranet und auf OPAL bereitgestellt.
<p><i>Fachkompetenz:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modellhaft analytisches Denken • Aufstellen biophysikalisch sinnvoller Modelle auf der Basis biophysikalischer Gesetze und Formeln • Ausgeprägtes methodisches Fachwissen biophysikalischer Methoden zur Charakterisierung von Biomolekülen • Lösen von biophysikalischen Problem- und Fragestellungen • Identifikation von gesuchten und gegebenen Größen und deren Überführung in ein biophysikalisch sinnvolles Modell
<p><i>Methodenkompetenz:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lösen mathematischer Gleichungen zur Beschreibung biophysikalischer Probleme • Literaturrecherche von Fachartikeln, insbesondere online
<p><i>Selbstkompetenz:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Arbeitsaufwand des Moduls ist mit 60 Stunden Veranstaltung und 60 Stunden Selbststudium als moderat einzuschätzen. Dies ermöglicht es den Studierenden ihr Zeitmanagement aktiv zu entwickeln, indem sie sich ihre Zeit selbstständig flexibel einteilen, ohne sich dabei zu überfordern. • Durch das ständige Feedback (soll/ist) in den Seminaren, bei Seminargruppenstärken < 30 Teilnehmer, wird die Reflexionsfähigkeit der Studierenden gestärkt und die Lern- und Leistungsbereitschaft geprüft und gefördert. • Die Sorgfalt der Studierenden beim Lösen von Aufgaben wird durch den Dozenten aktiv gefördert.

<i>Sozialkompetenz:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden dazu animiert die Lösung der Beispielaufgaben in Gruppen (3-5) durchzuführen, um ihre Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft zu fördern. • Die Studierenden werden dazu aufgefordert aktiv an den Veranstaltungen teilzunehmen z.B. durch die Beantwortung von Fragen oder das Lösen von Beispielaufgaben an der Tafel, um ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit zu stärken, also gelernte Inhalte und deren Anwendung klar und verständlich einem "Fachpublikum" zu erklären. • Die Studierenden werden aktiv durch den Dozenten begleitet, erhalten regelmäßig Rückmeldung zu ihrem Lernfortschritt und geben sich gegenseitig Feedback, um ihre Kritikfähigkeit zu stärken. 																
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Richard Börner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)																
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Modulstruktur</i></th> <th><i>V</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>T</i></th> <th><i>PVL</i></th> <th><i>PL</i></th> <th><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Biophysik</u></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td>Ms/90</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Biophysik</u>	3	1	0	0		Ms/90	5
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>										
<u>Biophysik</u>	3	1	0	0		Ms/90	5										

2839 Wechselwirkung von Photonen mit organischer Materie

<i>Modulname:</i>	Wechselwirkung von Photonen mit organischer Materie	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2839	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-WEPHM-19	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	3
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Im Modul Wechselwirkung von Photonen mit organischer Materie geht es inhaltlich um die physikalischen, chemischen und biologischen Grundlagen der Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung im spektralen Bereich der UV-VIS-IR Strahlung mit biologischer Materie auf den für Ingenieure (Lasertechnik/Physikalische Technik, Studienrichtung Biophotonik) relevanten Gebieten. Die Studierenden erlangen ein fundiertes Grundwissen der Wechselwirkungsprozesse auf atomarer und molekularer Ebene und erlangen damit das Grundlagenwissen für die Vertiefung Biophotonik.</p> <p>Vorlesung: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Grundlagenwissen aus den Bereichen der Photophysik und -chemie, und damit allgemein der Biophotonik. Die Studierenden können dieses Wissen wiedergeben und sich fachlich und sprachlich adäquat darüber austauschen. Die Studierenden sind in der Lage physikalische, chemische und biologische Zusammenhänge aus diesen Bereichen zu beschreiben und biophotonische Problemstellungen zu skizzieren. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, die an Beispielen illustrierten biophotonisch-technischen Prinzipien auf neue Aufgaben- und Problemstellungen zu übertragen und anzuwenden.</p> <p>Seminar: Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen Seminar/Übung können die Studierenden biophotonisch-technische Problem- und Aufgabenstellungen selbstständig analysieren und verstehen, diese qualitativ und quantitativ mit Hilfe von Modellen beschreiben, gegebene und gesuchte physikalische Größen identifizieren, selbstständig biophotonisch sinnvolle Lösungswege und -strategien anhand des erworbenen Wissens aus der Vorlesung entwickeln und diese mathematisch korrekt formulieren (und umstellen) und das Ergebnis bzw. dessen Lösung physikalisch korrekt interpretieren. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage biophotonische Fragestellungen richtig einzuordnen und das erworbene Wissen auf andere Bereiche zu transferieren.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle und Molekülbildung und deren elektronische Struktur - Eine Einführung • Photophysik allgemein: Einordnung der unterschiedlichen Energien elektromagnetischer Strahlung (vom Gammaquant bis zur Radiowelle), Photoionisation (Charakteristische Ionisierungsprozesse), Photonenstreuung (charakteristische Streuprozesse), Wechselwirkung von Laserstrahlung (Kurze und Ultrakurze Pulse hoher Intensität) mit Materie, Plasmabildung, Schockwellenausbildung, Ablation und Strukturbildung an Oberflächen, Sekundäre Prozesse bei der Wechselwirkung von Photonen mit Materie, Pulsdauer und Elektron-Phonon-Kopplungszeit. • Potentiale in chemischen Bindungen - Eine Einführung • Aufbau und Eigenschaften biologischer Makromoleküle (Protein, Nukleinsäuren, Lipide und Polysaccharide) - Eine Einführung • Photophysik organischer Materie: Molekulare Anregung und Relaxation elektronischer Übergänge und deren quantenmechanische Interpretation gemäß dem Frank-Condon-Prinzip, Jablonski-Diagramm, Chromophore, Fluorophore (Carbocyanine, Rhodamine etc.), Biolumineszenz am Beispiel der Porphyrine und Flavine, UV-VIS-IR-Absorption, inkl. Ein- und Mehrphotonenabsorption, UV-VIS-IR-Emission, inkl. VIS Fluoreszenz und Phosphoreszenz, Elektronentransfer (Zyklisch, Linear), Fluoreszenzlöschung. • Photochemie: Strahlungsabhängige Bildung reaktiver, singlet-Sauerstoff Spezies, Lichtsensibilisierte Reaktionen, UV-Strahlungsabhängige Ozonbildung. 		

<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die biophysikalischen Gesetzmäßigkeiten der Lehrinhalte werden hinsichtlich ihrer technischen Anwendung an ausgewählten Beispielen diskutiert. Die biophysikalische Denk- und Arbeitsweis sowohl der experimentellen als auch in Ansätzen der theoretischen Biophysik wird</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Vorlesungen präsentiert, und • in Seminaren/ in Übungen diskutiert. <p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen präsentiert und die Studierenden werden durch dezidierte Fragen aktiv in die Vorlesung eingebunden. Der Lehrinhalt der Vorlesung wird durch die Studierenden selbstständig nachgearbeitet, d.h. die Vorlesungsaufzeichnungen werden sowohl mit dem Vorlesungsskript als auch der Fach-Literatur (siehe Literaturempfehlung) abgeglichen. Sich dabei ergebende Fragen können in allen Formaten (V, S/Ü), vorrangig aber in den Seminaren/Übungen, mit den Dozenten besprochen werden.</p> <p>Anhand vorgegebener Aufgaben sollen die Studierenden das selbstständige Lösen biophysikalischer Problem- und Aufgabenstellungen lernen. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details, wie Anfangs- und Randbedingungen sowie Vereinfachungen erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen. Gegebenenfalls werden unterschiedliche Lösungswege aufgezeigt und ihre Vor- und Nachteile abgewogen.</p>																
<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder: Experimentalphysik 3, Springer • Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie: Einführung in die experimentellen und theoretischen Grundlagen; Springer • Bäuerle, D.: Laser Processing and Chemistry, Springer-Verlag 1986, 1996, ISBN 3-540-17147-9. • Meschede, D.: Optik, Licht und Laser, Vieweg und Teubner 1999, 2005, 2008, ISBN 978-3-8351-0143- • Winter, Noll: Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner / jetzt Springer • Lakowitz: Principles of fluorescence spectroscopy, Springer • Keiser: Biophotonics; Springer • Börner R.: Vorlesungsmanuskript Biophotonik Teil 1 wird im Intranet und auf OPAL bereitgestellt. 																
<i>Arbeitslast:</i>	<p>45 Stunden Lehrveranstaltungen 105 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Richard Börner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)																
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Modulstruktur</i></th> <th><i>V</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>T</i></th> <th><i>PVL</i></th> <th><i>PL</i></th> <th><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Wechselwirkung von Photonen mit organischer Materie</u></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td>Ms/90</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Wechselwirkung von Photonen mit organischer Materie</u>	2	1	0	0		Ms/90	5
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>										
<u>Wechselwirkung von Photonen mit organischer Materie</u>	2	1	0	0		Ms/90	5										

2840 Technologien der Biophotonik

<i>Modulname:</i>	Technologien der Biophotonik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2840	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-TEDBO-19	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Im Modul Technologien der Biophotonik geht es inhaltlich um die physikalischen, technischen Grundlagen zum Aufbau biophotonischer Technologien mit Schwerpunkt auf Einzelmolekülspektroskopie und Mikroskopie auf den für Ingenieure (Lasertechnik/Physikalische Technik, Studienrichtung Biophotonik) relevanten Gebieten. Die Studierenden beherrschen die biophotonischen Technologien zur Manipulation und Charakterisierung organischer Materie mittels elektromagnetischer Strahlung im spektralen Bereich UV-VIS-IR und sie können biophotonische Apparaturen technisch darlegen.</p> <p>Vorlesung: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Fortgeschrittenenwissen aus den Bereichen der biophotonischen Technologien. Die Studierenden können dieses Wissen wiedergeben und sich fachlich und sprachlich adäquat darüber austauschen. Die Studierenden sind in der Lage die Verfahren und Technologien zu beschreiben und biophotonische Problemstellungen aus diesen Bereichen zu skizzieren. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, die an Beispielen illustrierten biophotonisch-technischen Prinzipien auf neue Aufgaben- und Problemstellungen zu übertragen und anzuwenden.</p> <p>Seminar: Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen Seminar/Übung können die Studierenden biophotonisch-technische Problem- und Aufgabenstellungen selbstständig analysieren und verstehen, gesuchte physikalische Größen identifizieren und diese qualitativ und quantitativ anhand des erworbenen Wissens aus der Vorlesung auf biophotonische Messverfahren und Technologien übertragen, selbständig Messstrategien entwickeln und diese mathematisch korrekt formulieren (und umstellen) und das Ergebnis bzw. dessen Lösung physikalisch korrekt interpretieren.</p> <p>Allgemein: Die Studierenden sind anhand der erlangten Fach- und Methodenkompetenz in der Lage, wissenschaftliche Sachverhalte und Aussagen (z.B. in Publikationen) selbstständig kritisch zu bewerten.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Strahlquellen: Laser, inkohärente Quellen, biologische Quellen • Strahlführung: Fasertechnologie, Spiegeltechnologie, Modulatoren zum Strahlschalten, Strahlschanner vs. Proben-scanner • Strahlformung: Optische Systeme, Objektive, Linsenformen und Linsenbeschichtung • Lichtmikroskopie: Weitfeldmikroskopie, Konfokalmikroskopie, TIRF-Mikroskopie, Nahfeldmikroskopie (SNOM) • Methoden zur Überwindung der optischen Auflösungsgrenze in der Fluoreszenzmikroskopie (z.B. SIM, STED, STORM / PALM) • Anwendungen von Einzelmolekülmethoden zur Untersuchung der Struktur und Dynamik (z.B. Diffusion, Konformationsänderungen, Liganden-Bindung) einzelner Biomoleküle (z.B. Proteine, Nukleinsäuren, Liganden) in vitro und in cellulo • Mikroskopie am Einzelmolekül: optische Mikroskopie (zusätzlich als Praktikumsversuche), optische Manipulation, optische Pinzette (Optical Tweezer), Einzelmolekülmikroskopie (single-molecule) und die Anwendung von FRET, Fluoreszenz-Korrelations-Spektroskopie (FCS) (zusätzlich als Praktikumsversuche), Lokalisierung einzelner Moleküle (single-molecule tracking), Kraftmikroskopie (AFM), Kombination verschiedener Methoden (FRET-AFM-OPTICAL TWEEZER) 		

<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die biophysikalischen Gesetzmäßigkeiten der Lehrinhalte werden hinsichtlich ihrer technischen Anwendung an ausgewählten Beispielen diskutiert. Die biophysikalische Denk- und Arbeitsweise sowohl der experimentellen als auch in Ansätzen der theoretischen Biophysik wird</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Vorlesungen präsentiert, und • in Seminaren/ in Übungen diskutiert. <p>Der Lehrinhalt wird in den Vorlesungen präsentiert und die Studierenden werden durch dezidierte Fragen aktiv in die Vorlesung eingebunden. Der Lehrinhalt der Vorlesung wird durch die Studierenden selbstständig nachgearbeitet, d.h. die Vorlesungsaufzeichnungen werden sowohl mit dem Vorlesungsskript als auch der Fachliteratur (siehe Literaturempfehlung) abgeglichen. Sich dabei ergebende Fragen können in allen Formaten (V, S/Ü), vorrangig aber in den Seminaren/Übungen, mit den Dozenten besprochen werden.</p> <p>Anhand vorgegebener Aufgaben sollen die Studierenden das selbstständige Lösen biophysikalischer Problem- und Aufgabenstellungen lernen. Im Seminar werden die Lösungen besprochen, wobei in der Diskussion nochmals alle Details, wie Anfangs- und Randbedingungen sowie Vereinfachungen erörtert werden, um auf das Wesentliche aufmerksam zu machen. Gegebenenfalls werden unterschiedliche Lösungswege aufgezeigt und ihre Vor- und Nachteile abgewogen.</p>																
<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pedrotti, F. et al: Optik für Ingenieure, Springer-Verlag 2002, 2005, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0. • Meschede, D.: Optik, Licht und Laser, Vieweg und Teubner 1999, 2005, 2008, ISBN 978-3-8351-0143-2. • Bäuerle, D.: Laser Processing and Chemistry, Springer-Verlag 1986, 1996, ISBN 3-540-17147-9. • Lakowitz: Principles of fluorescence spectroscopy, Springer • Keiser: Biophotonics; Springer • Börner R: Vorlesungsmanuskript Biophotonik Teil 4 und Praktikumsanleitung werden auf OPAL und im Intranet bereitgestellt. 																
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Richard Börner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)																
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Modulstruktur</i></th> <th><i>V</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>T</i></th> <th><i>PVL</i></th> <th><i>PL</i></th> <th><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Technologien der Biophotonik</u></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td>Mm/45</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Technologien der Biophotonik</u>	3	1	0	0		Mm/45	5
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>										
<u>Technologien der Biophotonik</u>	3	1	0	0		Mm/45	5										

2841 Komplexpraktikum Biophotonik

<i>Modulname:</i>	Komplexpraktikum Biophotonik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2841	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	02-KPRBO-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Im Komplexpraktikum Biophotonik geht es inhaltlich um die praktische Anwendung fortgeschrittener, biophotonischer Methoden, also der Anwendung elektro-magnetischer Strahlung im UV-VIS-IR Bereich an im weitesten Sinne biologischen Proben, auf den für Ingenieure (Lasertechnik Vertiefung Biophotonik) relevanten Gebieten der Biophotonik. Dabei wird die interdisziplinäre Denkweise geübt. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, biologische Phänomene, Prozesse und Fragestellungen auf (makro-) biomolekularer Ebene in den konzeptionellen Sprachen der Physik (und der Mathematik), der Chemie und der Biologie anhand von spezifischen Experimenten zu verstehen.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden überführen die theoretischen Kenntnisse aus den vorangegangenen Vorlesungen und Seminaren der Biophotonik in die Praxis und probieren dies in komplexen Versuchen an biologischen Proben aus. Die Studierenden können experimentell arbeiten. D.h. sie gewinnen verlässliche und reproduzierbare Messwerte und sind in der Lage ein wissenschaftlich korrektes Protokoll zu führen. Nach dem Besuch der Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, selbständig biophotonische Mess- und Experimentieraufbauten auf ihre Richtigkeit hin zu überprüfen, verschiedene biophotonische Messverfahren und Methoden durchzuführen, Messwerte selbstständig zu erfassen, Messwerte graphisch darzustellen und bzgl. des jeweils betrachteten physikalischen Zusammenhangs zu interpretieren. Insbesondere können die Studierenden eine quantitative (einschließlich Regression) und qualitative Fehleranalyse durchführen und ihr erworbenes Methodenwissen und die praktische Erfahrung in der Fertigung und Forschung einsetzen.</p> <p>Mit Hilfe, der in diesem Modul erlangten Fach- und Methodenkompetenz, sind die Studierenden in der Lage wissenschaftliche Sachverhalte und Aussagen (z.B. in Publikationen) selbstständig kritisch zu bewerten. Die Studierenden werden durch das Praxismodul insbesondere in die Lage versetzt, im Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabenstellung Entscheidungen über die Machbarkeit eines Prozesses zu treffen.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Messprinzipien der Biophotonik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskope: TIRF - vs. Konfokales Messprinzip (als Versuch) -> Selbständiger Prinzip-Aufbau des Mikroskops • Circular dichroismus (als Versuch) • Einzelmolekül-Förster-Resonanz-Energietransfer (als Versuch) • Polarisationspektroskopie (als Versuch) • Fluoreszenzspektroskopie (als Versuch) • Gas- und Flüssigkeits-Schwingungs-(IR)-Spektroskopie • RNA / DNA UV/VIS Absorptionsspektroskopie (als Versuch) • UV-Abschattung und Fluoreszenz Gelelektrophorese (als Versuch) <p>Vertiefte Kenntnisse zu Strahl- und Lichtquellen, Strahlführung etc. aller in den Versuchen des Komplexpraktikums durchgeführten Versuche und den darin zur Anwendung kommenden Methoden der Biophotonik.</p>		

<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die (bio)physikalischen Gesetzmäßigkeiten und biophotonischen Lehrinhalte werden hinsichtlich ihrer technischen Anwendung an ausgewählten Beispielen diskutiert und in den Praktika umgesetzt. Vor dem Versuchsbeginn findet ein Kolloquium mit Fragen zu den Inhalten des Praktikums und der Durchführung der Versuche mit dem Dozenten statt..</p> <p>Im Komplexpraktikum werden vertiefte experimentelle Fertigkeiten (Probenpräparation, Messaufbauanpassung etc.) erworben, die Aufnahme von Messwerten und deren Protokollierung mit Messrechnern und Messsoftware vertieft, die Messwerte auch für komplexe Zusammenhänge analysiert und die Ergebnisse sowie Messfehler quantitativ und qualitativ diskutiert.</p> <p>Die Studierenden, die Gruppen mit 2 bis 4 Studenten bilden, werden zu Beginn der Versuche durch einen Dozenten betreut und in die Bedienung der Anlagen eingewiesen. Danach werden die Versuche überwiegend selbständig durchgeführt. Der Dozent steht für Fragen zur Verfügung.</p> <p>Die Versuchsergebnisse sind auszuwerten und intensiv zu diskutieren. Es sind Fehlerbetrachtungen einzubeziehen. Es ist ein Ausblick zu geben, wie die Versuche/Experimente verbessert werden könnten, um den Messfehler zu reduzieren oder die Messergebnisse schneller zu erhalten.</p>																
<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Börner R: Praktikumsanleitung mit versuchsspezifischen Quellen- und Literaturverzeichnis wird auf OPAL und im Intranet bereitgestellt. 																
<i>Fachkompetenz:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Experimenten (Stickwort good lab practice - GLP) • Protokollierung von Messwerten • Analyse von Messwerten (Datenanalyse, Stickwort data science), einschließlich Fehlerrechnung • Diskussion von Mess- und Analyseergebnissen 																
<i>Methodenkompetenz:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit MS office Anwendungen und Datenanalysewerkzeugen auf dem Computer für die Erstellung wissenschaftlich korrekter Protokolle • Protokollführung bis zum wissenschaftlichen Publikationsniveau 																
<i>Selbstkompetenz:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Arbeitsaufwand des Moduls ist mit 60 Stunden Veranstaltung und 120 Stunden Selbststudium, Datenanalyse und Protokollführung als hoch einzuschätzen. Dies fordert die Studierenden, ihr bereits erlerntes Zeitmanagement zu nutzen, indem sie sich ihre Zeit selbstständig flexibel einteilen und in ihren Kleingruppen aktiv zusammenarbeiten. • Durch das stetige Feedback (soll/ist) des Dozenten in den Praktika bei Kleingruppen von n < 4 Teilnehmer wird die Reflexionsfähigkeit der Studierenden gestärkt und die Lern- und Leistungsbereitschaft geprüft und gefördert. • Die Sorgfalt der Studierenden beim Durchführen der Praktika und der anschließenden Datenanalyse und Protokollführung wird durch den Dozenten aktiv gefördert. • Der verantwortungsvolle Umgang mit den High-Tech Messgeräten der Praktika stärkt das Verantwortungsbewusstsein der Studierenden. 																
<i>Sozialkompetenz:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden führen die Praktika in Kleingruppen (2-4) durch, um ihre Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft zu fördern. • Die Studierenden werden aktiv durch den Dozenten begleitet, erhalten regelmäßig Rückmeldung zu ihrem Lernfortschritt und geben sich gegenseitig Feedback, um ihre Kritikfähigkeit zu stärken. 																
<i>Arbeitslast:</i>	<p>60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Richard Börner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)																
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Modulstruktur</i></th> <th><i>V</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>T</i></th> <th><i>PVL</i></th> <th><i>PL</i></th> <th><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Komplexpraktikum Biophotonik</u></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>0</td> <td></td> <td>Msn/LA</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>	<u>Komplexpraktikum Biophotonik</u>	0	0	4	0		Msn/LA	5
<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>										
<u>Komplexpraktikum Biophotonik</u>	0	0	4	0		Msn/LA	5										

2845 Bioinformatik

<i>Modulname:</i>	Bioinformatik	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2845	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-BINF-19	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Wahlpflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	5					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Ziel ist eine Einführung der Studenten in die Fragestellungen, Methoden und Hilfsmittel der Bioinformatik. Dabei werden zunächst Kenntnisse über biologische Grundlagen bei den Studenten geschaffen bzw. gefestigt. Der Sequenzbegriff steht in diesem Modul im Zentrum. Den Studierenden sollten nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls zahlreiche Sequenzdatenbanken und Tools für die bioinformatische Analyse der DNA- und Proteinsequenzen bekannt sein. Eine selbstständige phylogenetische Analyse sollte für die Studierenden nach Abschluss des Moduls leicht fallen.							
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Bioinformatik - Überblick über Inhalte und Aufgaben • DNA und Proteinsequenzen (Alphabete, Datenbanken, Analysen) • Verfahren des Sequenzvergleichs (Dotplots, Ähnlichkeit von Sequenzen und Heuristische Verfahren des Sequenzvergleichs) • Phylogenetische Methoden (Begriffe zur Phylogenie, Methoden der Stammbaumrekonstruktion) 							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Vorlesungen: In der Vorlesung wird der Stoff der jeweiligen Veranstaltung von der Lehrkraft vorgetragen und erläutert. Die Lehrkräfte vermitteln Lehrinhalte unter Hinweis auf Fachliteratur und regen zu eigenem Arbeiten und kritischem Denken an.</p> <p>Übungen/Praktika: Die Übungen finden in der Regel begleitend zur Vorlesung in kleinen Gruppen statt. In den Übungsgruppen wird der Vorlesungsstoff schwerpunktmäßig wiederholt und die praktische Anwendung des Gelernten anhand von Übungs- und Programmieraufgaben, welche in Labors stattfinden, geübt.</p> <p>Darüber hinaus werden Softwarepraktika angeboten, in denen die Studentinnen und Studenten den Umgang mit Software im Alltag der Bioinformatik kennen lernen und Erfahrungen im Bereich der Projektabwicklung sammeln.</p> <p>Seminare: Seminare dienen der exemplarischen Einarbeitung in Inhalte, Theorien und Methoden der Bioinformatik anhand überschaubarer Themenbereiche. Die Studentinnen und Studenten erarbeiten, präsentieren und diskutieren unter Anleitung einer Lehrkraft Lehrinhalte anhand von Fachliteratur und empirischen Erkenntnissen.</p>							
<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Hansen, Andrea: Bioinformatik: Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler. -2. überarbeitete Aufl. Birkhäuser Verlag, 2004 • Gaedeke, Nicola: Biowissenschaftlich recherchieren. - 1. Aufl. Birkhäuser Verlag, 2007 • Knoop, Volker; Müller, Kai: Gene und Stammbäume: Ein Handbuch zur molekularen Phylogenetik. - 2.Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, 2009 							
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr. rer. nat. Dirk Labudde (Dozent)							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Bioinformatik</u>	2	1	1	0			5
	<u>Teilprüfung 1</u>						PI4sn/B	
	<u>Teilprüfung 2</u>						PI4s/120	

2843 Praxismodul

<i>Modulname:</i>	Praxismodul	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2843	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-PMLT-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	6					
<i>Ausbildungsziele:</i>	Umsetzung aller erworbenen theoretischen und praktischen Kenntnisse und Fähigkeiten in Aufgabenstellungen innerhalb eines Unternehmens, welches Tätigkeitsfelder des Studienganges aufweist, durch die Studierenden. Nutzung der eigenen Kompetenzen zur Auswahl einer Thematik für die Bearbeitung in einer Bachelorarbeit im Rahmen des Bachelorprojektes mit dem Ziel, die Bearbeitung dieser Bachelorarbeit im gleichen Unternehmen vorzunehmen.							
<i>Lehrinhalte:</i>	Einführung in die Struktur und die Tätigkeitsfelder des Praxisunternehmens sowie in die eigenständige Arbeit durch den Betreuer im Praxisunternehmen. Tutorien zur Arbeit im Praxisunternehmen und zur Themenwahl für das Bachelorprojekt.							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Nutzung aller Informationswege, um möglichst selbständig den Kontakt zu einem Unternehmen für das Absolvieren des Praxismoduls herzustellen.</p> <p>Aneignung einer selbständigen ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsweise innerhalb der Tätigkeitsfelder des Praxisunternehmens. Festigung der eigenen Schlüsselkompetenzen durch Integration in die Unternehmensstruktur und die Arbeitsabläufe in den Strukturen des Unternehmens.</p> <p>In einem Praxisbericht werden selbständig die Kontaktaufnahme zum Unternehmen, das Porträt des Unternehmens (Dimensionen, Platzierung am Markt, Tätigkeitsfelder, Zielstellungen), die eigene Einsatzcharakteristik (Tätigkeiten, Aufgaben, Schwerpunkte, Funktionen, usw.), mögliche Themen für das Bachelorprojekt (Thema, Notwendigkeit des Themenbearbeitung, Randbedingungen, Zielstellungen) übersichtlich dargestellt.</p> <p>Mit der Präsentation des Praxisberichtes vor den Prüfern des Moduls wird das eigene Engagement im Rahmen des Praxismoduls und zur Vorbereitung des Bachelorprojektes dokumentiert.</p>							
<i>Literatur:</i>								
<i>Arbeitslast:</i>	15 Stunden Lehrveranstaltungen 435 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Richard Börner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Horn</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr.-Ing. André Streek</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr.-Ing. Udo Löschner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. Steffen Weißmantel</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Exner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Steiger</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)							
<i>Lerneinheitsformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Praxismodul</u>	0	1	0	0			15
	<u>Praxisbericht</u>						PI4sn/B	
	<u>Praxiskolloquium</u>						PI4m/30	

2844 Bachelorprojekt

<i>Modulname:</i>	Bachelorprojekt	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2844	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-BPLT-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>	6					
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Nachweis der Fähigkeit der komplexen Anwendung der Gesamtheit aller erworbenen theoretischen und praktischen Kompetenzen auf die selbstständige Anfertigung einer ingenieurwissenschaftlichen Arbeit und deren Präsentation vor einem wissenschaftlichen Gremium.</p> <p>Das Bachelorprojekt schließt mit einer Bachelorarbeit im Umfang von 12 Credits und einem Kolloquium im Umfang von 3 Credits ab.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Präzisierung der inhaltlichen Aufgabenstellung in Abstimmung mit den Betreuern des Bachelorprojektes, Darstellung der Randbedingungen und der Zielstellung für die Bachelorarbeit, Literaturstudium zur Ermittlung des aktuellen Wissensstandes, Definition notwendiger Begriffe, Analyse der kausalen Zusammenhänge der bearbeiteten Thematik, Darstellung, Auswahl und Anwendung von Methoden zur Bearbeitung der Thematik, Zusammenfassungen und Erkenntnisse eines jeden bearbeiteten Hauptgliederungspunktes, Erkenntnisse der Bachelorarbeit, Empfehlungen für das Unternehmen, Ausblick für weitere Aufgabenstellungen</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Selbstständige Bearbeitung der Themenstellung der Bachelorarbeit unter Anwendung der eigenen Kompetenzen und unter Nutzung aller zur Verfügung stehenden Informationsquellen. In Konsultationen mit den Betreuern erhält der Studierende Hinweise und Anregungen zur Bearbeitung der Themenstellung und zur Ausfertigung der Bachelorarbeit, die in ihrer schriftlichen Darstellung den Anforderungen einer wissenschaftlichen Arbeit nach Maßgabe der Bibliothek der Hochschule Mittweida entsprechen muss.</p> <p>Die Verteidigung der Bachelorarbeit in einem in der Regel öffentlichen Kolloquium ist Bestandteil des Bachelorprojektes und dient der Darstellung der eigenen Kompetenzen bei der Themenbearbeitung und der Anfertigung der Bachelorarbeit.</p>							
<i>Literatur:</i>								
<i>Arbeitslast:</i>	<p>15 Stunden Lehrveranstaltungen 435 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p><u>Prof. Dr.-Ing. André Streek</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. Richard Börner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Horn</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Exner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. Steffen Weißmantel</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Steiger</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer) <u>Prof. Dr.-Ing. Udo Löschner</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</p>							
<i>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>PVL</i>	<i>PL</i>	<i>CP</i>
	<u>Bachelorprojekt</u>	0	0	0	1			15
	<u>Bachelorarbeit</u>						BA	
	<u>Bachelorkolloquium</u>						PI4sn/K60	