



**Modulhandbuch**

# **Lasertechnik / Physikalische Technik (B.Sc.)**

# Inhaltsverzeichnis

<i>MNR</i>	<i>MC</i>	<i>Modulbezeichnung</i>	<i>Seite</i>
2801	03-ANALG	<u>Analysis/ Algebra</u>	4
2802	02-MECH-18	<u>Mechanik</u>	6
2803	03-GRINC	<u>Informatik</u>	7
2804	02-ETNET-18	<u>Elektrotechnik</u>	8
2805	02-KONT1-18	<u>Konstruktion</u>	10
2806	03-HOANA	<u>Höhere Analysis</u>	11
2807	02-STWE-18	<u>Strömungen/Wellen</u>	14
2808	03-CHEM1	<u>Allgemeine Chemie</u>	15
2849	02-CADT-18	<u>CAD-Techniken</u>	17
2810	03-PROGC	<u>Informatik-Programmierung (C)</u>	18
2848	02-WTSO-18	<u>Werkstofftechnik</u>	19
2812	02-THEDY-18	<u>Thermo- und Elektrodynamik</u>	20
2813		<u>Studium generale</u>	21
2814	02-PHYMT-18	<u>Physikalische Messtechnik</u>	24
2815	02-TECOP-18	<u>Technische Optik</u>	25
2816	03-DGL	<u>Differentialgleichungen</u>	26
2820	02-TEPHY-18	<u>Technische Physik</u>	29
2821	02-STRMA-18	<u>Struktur der Materie</u>	30
2822	02-TEME-18	<u>Technische Mechanik</u>	31
2832	04-BEGR	<u>Betriebswirtschaftliche Grundlagen</u>	32
2833	02-GLFT1-18	<u>Grundlagen der Fertigungstechnik</u>	34
2834	02-ELAN-18	<u>Elektronik analog</u>	36
2817	02-GLLAS-18	<u>Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</u>	37
2823	02-VLAMA-18	<u>Verfahren der Lasermaterialbearbeitung</u>	39
2824	02-OPTMT-19	<u>Optische Messtechnik</u>	41
2825	02-LAGTS-18	<u>Lasergerätetechnik/ Lasersicherheit</u>	42
2835	02-MISY-18	<u>Mikrosystemtechnik</u>	44
2847	02-LAPHY-18	<u>Laserphysik</u>	45
2837	02-KPRLA-18	<u>Komplexpraktikum Lasertechnik</u>	47
2818	02-GLGV-18	<u>Grundlagen der generativen Verfahren</u>	49
2826	02-FGK3D-18	<u>Funktionsgerechte Konstruktion für 3D-Druck</u>	50
2828	02-DDDV-18	<u>3D-Druckverfahren</u>	52
2838	02-SIDA-18	<u>Simulation und Datenaufbereitung</u>	53
2839	02-GTSI-18	<u>Gerätetechnik/Sicherheit</u>	55
2840	02-KPRDD-18	<u>Komplexpraktikum 3D-Druckverfahren</u>	57
2819		<u>Photobiologie</u>	58
2829	02-BMES-18	<u>Biophotonische Messtechnik</u>	59
2830	02-BOPH-18	<u>Biophysik</u>	60
2831	02-WEPHM-18	<u>Wechselwirkung Photon - organische Materie</u>	61
2841	02-TEDBO-18	<u>Technologien der Biophotonik</u>	62
2842	02-KPRBO-18	<u>Komplexpraktikum Biophotonik</u>	63
2843		<u>Bioinformatik</u>	64
2844	02-PMLT-18	<u>Praxismodul</u>	65
2845	02-BPLT-18	<u>Bachelorprojekt</u>	66

**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, AP = Arbeitsprobe, B = Beleg, LB = Laborbericht, LT = Labortestat, T = Testat, ZD = Zeichnungsdokumentation, Prüfungsformen: M = Modulprüfung, Pl = Prüfungsleistung, s = schriftlich, m = mündlich, a = alternativ, sn = sonstige, A = alternativ, BA = Bachelorarbeit, B = Beleg, K = Kolloquium, PB = Praxisbericht, PA = Projektarbeit

**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 Analysis/ Algebra

<i>Modulname:</i>	<b>Analysis/ Algebra</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2801	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	03-ANALG	<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 Modul zielt darauf ab grundlegende Strukturen des abstrakten mathematischen und logischen Denkens zu vermitteln. Studenten sollen den Umgang mit mathematischen Sprache und Symbolik erlernen, um die Grundlagen für das Verständnis formaler Strukturen in der Informatik für zu legen.</p> <p>Das Modul vermittelt sowohl Grundlagen der (linearen) Algebra als auch der Analysis. Grundlegender Fertigkeiten und Fähigkeiten beim Umgang mit mathematischen und logischen Operationen und algorithmischen und analytischen Strukturen werden dabei gefördert und gefestigt. Zudem werden typische Denkweisen der Mathematik und Informatik vermittelt und vertieft. Es erfolgt eine Schulung und ein Training des Denkvermögens, insbesondere des analytischen und auch schnellen Erfassens komplexer Zusammenhänge. Durch Hinweise und Tipps zur Anwendung mathematischer Methoden und Denkweisen in den Wissenschaften und in der Praxis werden die Studenten befähigt, mathematische Methoden für ihr Fachgebiet zielgerichtet anzuwenden. Durch das Modul wird das Verständnis in weiterführenden Lehrveranstaltungen ermöglicht.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Analysis:</p> <p>Logische Operationen</p> <p>Mengen, Relationen, Abbildungen</p> <p>Reelle und Komplexe Zahlen, Abzählbarkeit, Anordenbarkeit</p> <p>Vollständige Induktion</p> <p>Reelle Zahlenfolgen und Reihen, Grenzwerte und Häufungswerte</p> <p>Reelle Funktionen in einer Variablen (Stetigkeit, Grenzwerte)</p> <p>Differentiation (Differentialquotient, Rechenregeln, Mittelwertsatz, inverse Funktionen, Monotonie, Krümmungseigenschaften, Extremwertaufgaben, Stammfunktionen)</p> <p>Integration (Integralbegriff, Riemann-Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, Mittelwertsatz der Integralrechnung, Regel von l'Hospital)</p> <p>Spezielle Funktionen (Logarithmus, Exponentialfunktion, Polynomfunktionen, Rationale Funktionen, Trigonometrische Funktionen)</p> <p>Taylorscher Lehrsatz</p> <p>Lineare Algebra:</p> <p>Vektorräume und Teilräume</p> <p>Lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension</p> <p>Lineare Abbildungen und Matrixdarstellung (Bild, Kern, Rang)</p> <p>Matrixmultiplikation</p> <p>Determinanten (Entwicklungssatz, Regel von Sarrus)</p> <p>Lineare Gleichungssysteme (Lösbarkeit, Gauß-Algorithmus, Cramer'sche Regel)</p> <p>Invertierbarkeit von Matrizen</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Klassische Vorlesung (Präsentationen, Animationen und Illustrationen enthaltend)</p> <p>Übungen</p> <p>Studentische Vorträge in Seminaren</p> <p>Bearbeitung grundlegender Aufgabenstellungen der Analysis mit Hilfe von Computeralgebrasystemen (z.B. Mathematica, Maple)</p>		

<i>Literatur:</i>	<p>P. Stingel: Mathematik für Fachhochschulen, Technik und Informatik; Carl Hanser Verlag GmbH &amp; CO. KG; 7. überarbeitete Aufl., (5. Dez. 2003).</p> <p>Ch. Meinel &amp; M. Mundhenk: Mathematische Grundlagen der Informatik. Mathematisches Denken und Beweisen - Eine Einführung, Teubner-Verlag, 2002.</p> <p>H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Vieweg+Teubner Verlag; 15. Aufl., 2003. H. Neunzert (Hrsg.): Analysis 1, Springer-Verlag.</p> <p>A. Pforr, W. Schirotzek: Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen, Teubner-Verlag.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>120</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>180</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen,  Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	<u>03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr. rer. nat. habil. <u>Kristan Schneider</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>Analysis/ Algebra</u>	4	4	0	0		Ms/120	10

# 2802 Mechanik

<i>Modulname:</i>	<b>Mechanik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2802	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-MECH-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 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 Studenten nachgearbeitet. Anhand vorgegebener Aufgaben soll der Student 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><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen,  Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr. rer. nat. <u>Andreas Fischer</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>Mechanik</u>	2	2	0	0		Ms/120	5

# 2803 Informatik

<i>Modulname:</i>	<b>Informatik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2803	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	03-GRINC	<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>Einführung in die einzelnen Bereiche der Informatik und ihre Bedeutung für verschiedene Anwendungsgebiete.</p> <p>Die Studenten sollen die wichtigsten Techniken der Informatik im Überblick kennen lernen und dabei Verständnis für die Sichtweise eines Informatikers bekommen, um später mit ihm gemeinsam Probleme aus dem eigenen Arbeitsumfeld qualifiziert lösen zu können.</p> <p>Sie erwerben dabei methodische Kompetenz im Umgang mit Betriebssystemen und in der Anwendung von (Standard-)Software.</p> <p>Weitere Schwerpunkte sind Zahlensysteme, die Darstellung von Informationen im Computer, die Problem-Modellierung und die Konstruktion von Algorithmen zur effektiven Problemlösung (als Vorbereitung auf die programmtechnische Umsetzung).</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Informatik,</li> <li>• Einführung zu Aufbau und Funktionsweise von Computern</li> <li>• Überblick zu Betriebssystemen, Netzwerken, Datenbanken und Informationssystemen, prakt. Nutzung (Windows, Linux),</li> <li>• Algorithmen, Steuerstrukturen und ihre grafische Darstellung,</li> <li>• Daten und Datenstrukturen (interne Informationsdarstellung, einfache und komplexe Datentypen),</li> <li>• Überblick zu Programmiersprachen, Programmierwerkzeuge und Entwicklungsumgebungen zur Softwareentwicklung</li> </ul>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Vorlesung vermittelt grundlegende theoretische Kenntnisse.</p> <p>Das Seminar dient der Wissensvertiefung und der Vorbereitung der praktischen Übungen.</p> <p>Ein betreutes Praktikum bietet die Möglichkeit der selbständigen Arbeit am Computer. Es werden Fertigkeiten in der Anwendung von Betriebssystemen (Linux) und Softwareentwicklungsumgebungen erworben.</p> <p>Für das Selbststudium werden konkrete Anweisungen gegeben.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Schneider, U.; Werner, D. (Hrsg.): Taschenbuch der Informatik. Leipzig: Fachbuchverlag, 7. Auflage 2012</p> <p>Gumm, H.-P.; Sommer, M.: Einführung in die Informatik. München: Oldenbourg-Verlag, 10. Aufl. 2012</p> <p>Herold, H.; Lurz, B.; Wohlrab, J.: Grundlagen der Informatik. München: Pearson Studium, 2. Aufl. 2012</p> <p>Vogt, C.: Informatik - Eine Einführung in Theorie und Praxis. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 1. Aufl. 2004</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen,  Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr.-Ing. Uwe Schneider (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>
	Informatik	1	1	2	0		Ms/90	5

## 2804 Elektrotechnik

<i>Modulname:</i>	<b>Elektrotechnik</b>	<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>	Vermittlung von Kenntnissen zu elektrotechnischen Grundgrößen und Gesetzen sowie deren Anwendung in der Berechnung von Gleich- und Wechselstromkreisen.		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Grundgrößen und -gesetze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektr. Ladung, Feldstärke, Stromstärke, Spannung und Potential</li> <li>• elektr. Widerstand und Leitwert, Ohmsches Gesetz</li> </ul> <p>Gleichstromkreis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kirchhoffsche Sätze und Anwendungen</li> <li>• passive und aktive Zweipole</li> <li>• nichtlineare Zweipole und Arbeitspunkt</li> <li>• elektr. Leistung</li> <li>• Berechnung elektr. Netzwerke</li> </ul> <p>Zeitabhängige (Wechsel-) Größen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennwerte, Überlagerung und Zeigerdarstellung harm. Größen</li> <li>• nichtharmonische periodische Größen</li> </ul> <p>Wechselstromkreis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundschaltelemente im Zeitbereich</li> <li>• komplexe Zeiger</li> <li>• komplexe Berechnung von Wechselstromschaltungen</li> <li>• Wechselstromleistung</li> </ul> <p>Frequenzabhängigkeit elektr. Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweipolparameter und Ortskurven</li> <li>• reale technische Schaltelemente</li> <li>• spezielle Wechselstromschaltungen</li> <li>• Zweitore (Vierpole)</li> </ul> <p>Drehstromsysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stern- und Dreieckschaltung</li> <li>• Drehstromleistung</li> </ul>		
<i>Lernmethoden:</i>	Vorlesung, Seminare, Praktikum, Selbststudium		
<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><b>75</b> Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p><b>75</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>		
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>		

<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<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)							
<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>	<b>Konstruktion</b>	<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>	Das Anfertigen, Lesen und Beurteilen technischer Darstellungen sind Grundlage jeder Ingenieur Tätigkeit und Voraussetzung für die Kommunikation mit Ingenieuren und Technikern. Das Modul dient der Herausbildung einer Grundkompetenz im Umgang mit normgerechten technischen Zeichnungen und Dokumentationen unter Einbeziehung von grundlegenden Kenntnissen über Toleranzen und Passungen, Normen sowie grundlegendes Wissen zur Bauteildimensionierung.							
<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><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p><b>90</b> 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. Jörg Matthes</u> (Prüfer)</p> <p><u>Prof. Dr.-Ing. Jörg Hübler</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>Konstruktion</u>	2	1	1	0	ZD	Ms/90	5

## 2806 Höhere Analysis

<i>Modulname:</i>	<b>Höhere Analysis</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2806	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	03-HOANA	<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>Die Studierenden bilden eine Grund</p> <p>-</p> <p>und Fachkompetenz in wichtigen</p> <p>Teilgebieten der höheren Mathematik heraus, auf denen insbesondere die</p> <p>ingenieurtechnischen Module aufbauen können. Sie prägen Sach</p> <p>-</p> <p>und</p> <p>Fachkompetenzen auf der Basis eines fundierten und anwendungsbereiten</p> <p>Wissens sowie grun</p> <p>dlegender mathematischer Ausdrucks</p> <p>-</p> <p>und Denk</p> <p>-</p> <p>weisen aus und vertiefen ihre Sach</p> <p>-</p> <p>und Fachkompetenzen einerseits in</p> <p>der Modellierung technischer Problemstellungen und andererseits im L</p> <p>ö-</p> <p>sen entsprechender Aufgaben, einschließlich der Interpretation der Erge</p> <p>b-</p> <p>nisse im Sinne der Aufgabenstellung. Darüber hinaus erweitern sie ihre</p> <p>Kompetenzen, gemeinsam mit Spezialisten komplexere Aufgaben</p> <p>-</p> <p>stellungen zu bearbeiten.</p>		

<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>und Potenzreihen:</li> <li>Definition, Konvergenzkriterien, Konvergenz</li> <li>-</li> <li>be</li> <li>reich, Differentiation und Integration von Potenzreihen, Rechnen mit Reihen, Erstellung von Taylorreihen, Anwendungen.</li> <li>Fourierreihen:</li> <li>3 äquivalente Darstellungen, Besonderheiten der Konvergenz von Fourierreihen, Berechnung in einer der Darstellungsformen; d</li> <li>a-</li> <li>bei Ausnutzung von Symmetrien, Umrechnung der Koeffizienten in die anderen Darstellungsformen, Anwendungen in Mathematik und Technik, Ausblick auf Fouriertransformation.</li> <li>Grundlagen der Differential</li> <li>-</li> <li>und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variabler mit Anwendungen für die Untersuchung von Kurven und Flächen sowie zur Lösung von Feldproblemen.</li> <li>-</li> <li>Kurven und Flächen im <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>-</li> <li>Funktionen mehrerer Variabler,</li> <li>-</li> <li>Partielle Ableitungen und Anwendungen,</li> <li>-</li> <li>Maxima und Minima,</li> <li>-</li> <li>Bereichsintegrale, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale mit Einblick in die Vektoranalysis.</li> </ul>
---------------------	--

<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Vermittlung des Fachwissens (Definitionen, Sätze, Zusammenhänge, Beispiele) erfolgt in Form von Vorlesungen im klassischen Stil an der Tafel, einschlie</p> <p>ßlich der Nutzung von Computeralgebrasystemen. Außerdem wird vorbereitetes Lehr</p> <p>-</p> <p>und Übungsmaterial in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Es steht ein umfangreicher Aufgabenpool zur Verfügung. Anhand des in der Vorlesung erworbenen Wissens beschäftigt sich der Student</p> <p>selbständig mit der Lösung der Aufgaben. In den Seminaren werden typische Aufgabenklassen ausführlich behandelt und inhaltliche Schwerpunkte wiederholt. In der Diskussion mit den Studenten werden Probleme, die beim selbständigen Lösen der Aufgaben auftraten, beseitigt.</p> <p>Im Ergebnis eines jeden Seminars muss der Student in der Lage sein, die Aufgaben des entsprechenden Gebietes lösen zu können.</p> <p>Zur Vertiefung stehen im Bildungsportal Sachsen im Mathetrainer Teil 2 weitere Aufgaben zur Verfügung.</p>																
<i>Literatur:</i>	<p>H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, 15. Auflage, B. G. Teubner Verlag Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden, 2003.</p> <p>H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, 12. Auflage, B. G. Teubner Verlag Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden, 2002.</p> <p>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure, Band 2, Verlag Vieweg +Teubner, 13. Auflage, Wiesbaden, 2012.</p> <p>Göhler: Höhere Mathematik</p> <p>-</p> <p>Formeln und Hinweise. 16. Auflage, 2007.</p>																
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>90</b> Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p><b>60</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>																
<i>Anbieter:</i>	<u>03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften</u>																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Ullrich Griesbach (Inhaltverantwortlicher)</u>																
<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>Höhere Analysis</u></td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td>Ms/120</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>Höhere Analysis</u>	4	2	0	0		Ms/120	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>Höhere Analysis</u>	4	2	0	0		Ms/120	5										

# 2807 Strömungen/Wellen

<i>Modulname:</i>	<b>Strömungen/Wellen</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2807	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-STWE-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>						
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Die Studenten 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 Studenten 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 Studenten 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><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen,          Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p>Prof. Dr. rer. nat. <u>Andreas Fischer</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)          Prof. Dr. rer. nat. <u>Steffen Weißmantel</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>Strömungen/Wellen</u>	2	2	0	0			5
	<u>Teilprüfung 1</u>						Plsn/B	
	<u>Teilprüfung 2</u>						Pls/120	

## 2808 Allgemeine Chemie

<i>Modulname:</i>	<b>Allgemeine Chemie</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2808	<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: Chemistry<sup>3</sup>: 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>Arbeitslast:</i>	<p><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> 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="480 271 954 309"><i>Modulstruktur</i></th> <th data-bbox="959 271 986 309"><i>V</i></th> <th data-bbox="991 271 1018 309"><i>S</i></th> <th data-bbox="1023 271 1050 309"><i>P</i></th> <th data-bbox="1054 271 1082 309"><i>T</i></th> <th data-bbox="1086 271 1177 309"><i>PVL</i></th> <th data-bbox="1182 271 1273 309"><i>PL</i></th> <th data-bbox="1278 271 1401 309"><i>CP</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="480 315 954 353"><u>Allgemeine Chemie</u></td> <td data-bbox="959 315 986 353">2</td> <td data-bbox="991 315 1018 353">1</td> <td data-bbox="1023 315 1050 353">1</td> <td data-bbox="1054 315 1082 353">0</td> <td data-bbox="1086 315 1177 353">LT/5</td> <td data-bbox="1182 315 1273 353">Ms/90</td> <td data-bbox="1278 315 1401 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										

## 2849 CAD-Techniken

<i>Modulname:</i>	<b>CAD-Techniken</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2849	<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>						
<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"> <li>• 3D-Modelle, 3D-Modellierer, CAD-Techniken auf Basis 3D-Geometriemodell</li> <li>• Einführung in die parametrische Modellierung</li> <li>• Featurebegriff, Featurearten und Parametrik</li> <li>• Teilemodellierung und Variantengenerierung</li> <li>• Bibliotheksfeature-Modellierung</li> <li>• Baugruppenmodellierung mit Explosionsdarstellung und Interferenzprüfung</li> <li>• Zeichnungsableitung von Einzelteil und Baugruppe</li> <li>• Kommunikationswerkzeug e-Drawings</li> </ul>							
<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"> <li>• Vorlesungsskript und Unterlagen</li> <li>• Engelken: SolidWorks 2010 - Methodik der 3D-Konstruktion. Hanser 2010.</li> <li>• Vajna, Schabacker: SolidWorks - kurz und bündig. Springer Vieweg 2016.</li> <li>• Vogel, H.: Einstieg in SolidWorks. Hanser 2016</li> <li>• Vogel, H.: Konstruieren mit SolidWorks. Hanser 2009</li> <li>• Vogel, H.: SolidWorks 2010 - Skizzen, Bauteile, Baugruppen. Hanser 2009.</li> </ul>							
<i>Arbeitslast:</i>	<b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> 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	T	Ms/180	5

## 2810 Informatik-Programmierung (C)

<i>Modulname:</i>	<b>Informatik-Programmierung (C)</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2810	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	03-PROGC	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenz in Entwurf, Implementierung und Test von Software für verschiedene Anwendungsbereiche in der Programmiersprache C.</li> <li>• Kennenlernen der Techniken des strukturierten Entwurfs und der problemorientierten Programmierung.</li> <li>• Erwerb der methodischen Kompetenz, Aufgabenstellungen aus dem jeweiligen Fachgebiet selbständig zu lösen, Software zu entwerfen, zu programmieren und zu testen.</li> <li>• Erwerb von Fertigkeiten zur effizienten Benutzung geeigneter Entwicklungswerkzeuge/Tools.</li> <li>• Insgesamt sind die Absolventen damit auch in der Lage, in interdisziplinär zusammen gesetzten Teams gemeinsam mit Software-Spezialisten zu arbeiten.</li> </ul>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zu den wichtigsten Phasen der Software-Entwicklung, typische Vorgehensmodelle,</li> <li>• Programmierung in der höheren Programmiersprache C unter Nutzung von Entwicklungsumgebungen (Lexikalische Einheiten, Daten/Datentypen, Variablen, Ausdrücke, Anweisungen, Operatoren, Ablaufsteuerung, Blöcke und Funktionen, komplexe Datenstrukturen, Zeigertechnik und dynamische Daten, Ein-/Ausgabe, Dateizugriff, Speicherklassen, Präprozessor, Bibliotheken, Probleme der Systemsicherheit),</li> <li>• Ausblick auf Objektorientierung, z.B. mittels C++</li> <li>• Programmierung von überschaubaren (technischen) Problemen</li> </ul>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Vorlesung vermittelt grundlegende theoretische Kenntnisse.</p> <p>Das Seminar dient der Wissensvertiefung und insbes. der Vorbereitung der praktischen Übungen.</p> <p>Ein betreutes Praktikum bietet die Möglichkeit der selbständigen Arbeit am Computer zum Erwerb der Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Modellierung, der Problemlösung und der Programmierung.</p> <p>Für das Selbststudium werden konkrete Anregungen gegeben.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Schneider, U.; Werner, D. (Hrsg.): Taschenbuch der Informatik. Leipzig: Fachbuchverlag, 7. Auflage 2012</p> <p>Böttcher, A., Kneißl, F.: Informatik für Ingenieure. München: Oldenbourg-Verlag, 2. Aufl. 2012</p> <p>Goll, J.; Grüner, U., Wiese, H.: C als erste Programmiersprache. Stuttgart: BG Teubner, 4. Auflage 2003</p> <p>Mittelbach, H.: Einführung in C. München: Hanser-Verlag, 1. Aufl. 2001</p> <p>Zeiner, K.: Programmieren lernen mit C. München: Hanser-Verlag 2000</p> <p>Krüger, G.: GoTo C-Programmierung. Lern- und Nachschlagewerk 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998</p> <p>Dankert, J.: Praxis der C-Programmierung. Stuttgart: Teubner, 1997</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>90</b> Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p><b>60</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	03 Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr.-Ing. Uwe Schneider (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>
	Informatik-Programmierung (C)	2	2	2	0	AP	Ms/90	5

# 2848 Werkstofftechnik

<i>Modulname:</i>	<b>Werkstofftechnik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2848	<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>	Erlangung von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Werkstofftechnik und Herausbildung praktischer Fertigkeiten auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung. Den Schwerpunkt bildet dabei der Zusammenhang von Zusammensetzung, Werkstoffstruktur, Gefüge und Werkstoffeigenschaft. Damit ist der Erwerb der Grundkompetenz zur Beurteilung der mechanischen, elektrischen und chemischen Eigenschaften der verfügbaren Werkstoffe der Werkstoffgruppen Metalle, Keramiken und Kunststoffe verbunden. Es wird die Basis für den konstruktiven Einsatz und für die Verwendung der Werkstoffe in Sensorik und Elektrotechnik gelegt.							
<i>Lehrinhalte:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordnungszustände mit Kristallaufbau und -merkmalen</li> <li>• Gitterfehler</li> <li>• Zustandsänderungen</li> <li>• Keimbildung- und -wachstum</li> <li>• Zustandsdiagramme</li> <li>• Ver- und Entfestigungsmechanismen</li> <li>• Zugversuche und Härteprüfung</li> <li>• Stähle, Stahlbezeichnungen und Wärmebehandlung von Stählen</li> <li>• Aluminium und Aluminiumlegierungen</li> <li>• Kunststoffe</li> <li>• Leiter- und Widerstandswerkstoffe</li> <li>• Kontaktwerkstoffe</li> <li>• Leiterbahn-, Kontaktschicht-, Widerstandsschichtwerkstoffe</li> <li>• Magnetwerkstoffe</li> <li>• Sensormaterialien</li> </ul>							
<i>Lernmethoden:</i>	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.							
<i>Literatur:</i>	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.							
<i>Arbeitslast:</i>	<b>90</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>60</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr.-Ing. Frank Hahn</u> (Dozent) <u>Prof. Dr.-Ing. Frank Mueller</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>Werkstofftechnik</u>	3	2	1	0	B	Ms/90	5

# 2812 Thermo- und Elektrodynamik

<i>Modulname:</i>	<b>Thermo- und Elektrodynamik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2812	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-THEDY-18	<i>Häufigkeit:</i>	jahresweise					
<i>Pflicht/Wahl:</i>	Pflicht	<i>Dauer:</i>	1					
<i>Studiengang:</i>	Lasertechnik / Physikalische Technik	<i>Regelsemester:</i>						
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>Die Studenten erlangen vertiefte Kenntnisse zu den Grundlagen der Thermodynamik und der Elektrodynamik und deren mathematische Beschreibung. Sie können die physikalischen Gesetzmäßigkeiten hinsichtlich ihrer technischen Anwendung verstehen. Die Studenten 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 Fortgeschrittenenpraktikum Physik befähigt die Studierenden, physikalische Experimente vorzubereiten und durchzuführen sowie die Ergebnisse darzustellen 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, Maxwell-sche Gleichungen, Poynting-Satz, Dipolstrahlung.</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Der Lehrinhalt wird in Vorlesungen dargeboten und von den Studenten nachgearbeitet. In den Seminaren werden Aufgaben gestellt, mit deren Lösungen sich die Studenten befassen; die vorgeschlagenen Lösungen werden im Seminar unter Einbeziehung ihrer Vor- und Nachteile diskutiert.</p> <p>Im Praktikum werden die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens erlernt.</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><b>90</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>60</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen,          Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p>Prof. Dr. rer. nat. Steffen Weißmantel (Dozent)          Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer (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	2	2	2	0			5
	Teilprüfung 1						Pls/n/B	
	Teilprüfung 2						Pls/120	

## 2813 Studium generale

<i>Modulname:</i>	<b>Studium generale</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2813	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>		<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 dient grundsätzlich dem Erwerb fächerübergreifender Schlüsselkompetenzen, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Förderung inter- und transdisziplinären Denkens zwischen den Natur, Ingenieurs- und Sozialwissenschaften</li> <li>• der historischen Einordnung aktueller Fragen und Probleme der modernen Gesellschaft</li> <li>• der weltanschaulichen wie politischen Orientierung in der Demokratie und in Bezug auf Menschenrechtsfragen</li> </ul> <p>Das Modul dient grundsätzlich dem Erwerb fächerübergreifender Schlüsselkompetenzen, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Förderung inter- und transdisziplinären Denkens zwischen den Natur, Ingenieurs- und Sozialwissenschaften</li> <li>• der Bewältigung sozialer und kommunikativer Anforderungssituationen (Gesprächsführung, Präsentation, Moderation, Verfassen von wissenschaftlichen Texten)</li> <li>• der Persönlichkeitsentwicklung (Selbstkompetenz, Teamkompetenz, zivilgesellschaftliches Engagement etc.)</li> <li>• der gesunden Lebensweise zum Erhalt und der Verbesserung der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit</li> </ul> <p>Das Modul dient grundsätzlich dem Erwerb fächerübergreifender Schlüsselkompetenzen, insbesondere der Entwicklung von (Fremd-)Sprach- und interkultureller Kompetenz</p>		

<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Lernbereich 2 - Wissen und Gesellschaft (Wahlpflicht)</p> <p>Die Studierenden können im Zeitraum der o.g. zwei Semester ein je-weils aktuelles Angebot wählen (die aktuellen Angebote mit weiteren Inhaltsangaben siehe <a href="https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/kommit/angebote/lernbereich-2-wissen-und-gesellschaft.html">https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/kommit/angebote/lernbereich-2-wissen-und-gesellschaft.html</a>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sozialpsychologie</li> <li>b) Philosophische Grundfragen moderner Gesellschaften</li> <li>c) Technikgeschichte/Technikbewertung/Technikfolgen</li> <li>d) Geschichte der Raumfahrt</li> <li>e) Wirtschafts- u. Sozialgeschichte</li> <li>f) Ringvorlesung</li> <li>g) Hochschulexterner Wissenserwerb</li> <li>h) und weitere</li> </ul> <p>Lernbereich 3 - Person und Kommunikation (Wahlpflicht)</p> <p>Die Studierenden können im Zeitraum der o.g. zwei Semester ein jeweils aktuelles Angebot wählen (die aktuellen Angebote mit weiteren Inhaltsangaben werden semesterweise veröffentlicht, siehe <a href="https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/kommit/angebote/lernbereich-3-person-und-kommunikation.html">https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/kommit/angebote/lernbereich-3-person-und-kommunikation.html</a>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Rhetorik</li> <li>b) Gesprächsführung</li> <li>c) Moderation</li> <li>d) Präsentation</li> <li>e) Wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>f) Kommunikationstraining/Sport</li> <li>g) Projektkommunikation</li> <li>h) Projektmanagement</li> <li>i) Anleitung zum Tutorium</li> <li>j) reflektiertes Ehrenamt</li> <li>k) und weitere</li> </ul> <p>Erwerb von allgemeinem und Fachwortschatz an ausgewählten Themen; Reaktivierung und Übung relevanter grammatischer Strukturen; Übersetzungstechniken sowie Techniken des Lese- und Hörverständnisses anhand von Fachliteratur (die verschiedenen Angebote siehe <a href="https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/kommit/angebote/lernbereich-1-sprachen.html">https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/kommit/angebote/lernbereich-1-sprachen.html</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Englisch (Pflicht)</li> <li>b) weitere Sprachen, v.a. Französisch und Spanisch (fakultativ)</li> </ul>
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Vorlesungen und Seminare in Verbindung mit Referaten und Präsentationen der Studierenden, Diskussionen, Gruppenarbeit, Exkursionen und Selbststudium</p> <p>Trainings mit Theorieinput, praktischen Übungen, Rollenspielen, Videofeedback, Gruppendiskussionen, thematisch orientierte Spiele</p> <p>Seminare mit Theorieinput, Textarbeit, Übungen, Paar-, Gruppen- und Projektarbeit</p>
<i>Literatur:</i>	<p>Literaturhinweise finden sich auf der Webseite des KOMMIT (Angebote) <a href="https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/kommit/angebote.html">https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/kommit/angebote.html</a> bzw. werden am Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.</p>
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>105</b> Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p><b>45</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	

<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>Studium generale</u>							5
	<u>Wahlpflichtteil</u>							
	<u>Lernbereich 2 - Wissen und Gesellschaft</u>	0	2	0	0		Pla	
	<u>Lernbereich 3 - Person und Kommunikation</u>	0	0	2	0		Pla	
<u>Lernbereich 1 - Sprachen - Fachenglisch (Pflicht)</u>	0	3	0	0		Pls/90		

## 2814 Physikalische Messtechnik

<i>Modulname:</i>	<b>Physikalische Messtechnik</b>	<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 Modelle 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, Viehweg+Teubner Verlag, 2009 Hoffman, Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2004							
<i>Arbeitslast:</i>	<b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> 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>	<b>Technische Optik</b>	<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. Nach dem die Studierenden dieser Veranstaltung abgeschlossen haben, sind sie in der Lage:</p> <p>Problemstellungen der geometrischen Optik zu analysieren und entsprechende Lösungsvorschläge zu erarbeiten,</p> <p>einfach und komplexe optische Aufbauten hinsichtlich ihrer Arbeitsweise zu analysieren und charakteristische relevante Parameter berechnen</p> <p>die Wirkung von Interferenz- und Beugungseffekten qualitativ und quantitativ zu interpretieren,</p> <p>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 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.</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><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> 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 (Dozent)</u>  <u>Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Steiger (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)</u></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 Optik</u>	2	2	0	0		Mm/30	5

# 2816 Differentialgleichungen

<i>Modulname:</i>	<b>Differentialgleichungen</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2816	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	03-DGL	<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>Auf der Grundlage der Kenntnisse der reellen Analysis, insbesondere der Differential</p> <p>-</p> <p>und Integralrechnung der Funktionen einer unabhängigen Variable</p> <p>a-</p> <p>riablen erlernen die Studierenden Lösungsmethoden für analytisch und im Wesentlichen geschlossen lösbare gewöhnliche Differentialgleichungen und</p> <p>-</p> <p>systeme. Sie kennen die allgemeinen Aussagen zu Existenz, Eindeutigkeit und Stabilität von Lösungen. Darüber hinaus sind sie vertraut mit den Grundlagen der Theorie der partiellen Differentialgleichungen bis zur 2. Ordnung. Exemplarisch erhalten sie einen Einblick in die Grundlagen der Modellierung von Phänomenen aus Naturwissenschaft und Technik durch Anfangswert- und Anfangsrandwertaufgaben gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen sowie der anschließenden Interpretation der Lösungen.</p> <p>Die Studierenden sollen damit in der Lage sein, allein und im Team technische Probleme zu erfassen und analytisch berechenbare Lösungen zu finden bzw. die Abgrenzung zum Fall der numerischen Berechnung zu erkennen.</p>		

<p><i>Lehrinhalte:</i></p>	<p>Definition und Klassifikation gewöhnlicher Differentialgleichungen (Dgl.) und - systeme, Anfangswertprobleme; Dgl. 1. Ordnung: geometrische Interpretation, elementar lösbare Dgl., allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitssätze, Lösungsmethoden; Dgl. n-ter Ordnung und Dgl. Systeme, insbesondere linearer Dgl.: Lösungstheorie, Lösungsmethoden, Abhängigkeit von Parametern und Fortsetzung von Lösungen, Stabilität; Randwertaufgaben; Einführung in die Theorie partieller Differentialgleichungen (pDgl): pDgl. 1. Ordnung: Separationsansatz, Charakteristikenmethode, Cauchy-Aufgabe; pDgl. 2. Ordnung: Klassifizierung, praktisch wichtige Aufgaben, Lösungsmethoden im Überblick; Modellierung mit Hilfe von Differentialgleichungen.</p>
<p><i>Lernmethoden:</i></p>	<p>Die Vorlesung findet in Form von Tafelarbeit, ggf. unter Einbeziehung von Folien statt. Notwendige Visualisierungen erfolgen mit Hilfe von Computeralgebrasystemen. Teile des Stoffes werden durch die Studierenden selbstständig erarbeitet sowie im Seminar vorgestellt und diskutiert. Anhand des in der Vorlesung erworbenen Wissens beschäftigen sie sich mit der Lösung der Aufgaben. In der Diskussion innerhalb des Seminars werden Probleme, die beim selbstständigen Lösen der Aufgaben auftraten, beseitigt. Im Praktikum erlernen die Studierenden, Aufgabenstellungen mit Hilfe von Computeralgebrasystemen zu lösen.</p>

<i>Literatur:</i>	<p>Heuser, Harro: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Einführung in Lehre und Gebrauch, 5. Auflage, B. G. Teubner/ GWV Fachverlage, Wiesbaden, 2006.</p> <p>Braun, Martin: Differentialgleichungen und ihre Anwendungen, 3. Unveränd. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1994.</p> <p>Günzel, H.: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Oldenbourg Verlag München, 2008.</p> <p>Walter, W.: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer, 1996.</p> <p>W.A. Strauss: Partielle Differentialgleichungen - Eine Einführung, Vieweg Verlag, 1992.</p> <p>F.</p> <p>J. Elmer: Differentialgleichungen in der Physik, Verlag Harry Deutsch, 1997.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> 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. Ullrich Griesbach (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>Differentialgleichungen</u>	2	2	0	0		Ms/120	5

# 2820 Technische Physik

<i>Modulname:</i>	<b>Technische Physik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2820	<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>						
<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, Strahlableitung 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 Studenten 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><b>90</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>60</b> 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. habil. Alexander Horn</u> (Dozent)  <u>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer</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>						Plsn/B	
	<u>Teilprüfung 2</u>						Pls/120	

## 2821 Struktur der Materie

<i>Modulname:</i>	<b>Struktur der Materie</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2821	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-STRMA-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>Die Studenten werden befähigt, den grundlegenden Aufbau bzw. Struktur der Materie zu verstehen, wobei sie in Ansätzen Kenntnisse der quanten-mechanischen 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 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 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><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen,  Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p>Prof. Dr. rer. nat. <u>Andreas Fischer</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)  Prof. Dr. rer. nat. <u>Steffen Weißmantel</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>Struktur der Materie</u>	3	1	0	0		Mm/30	5

# 2822 Technische Mechanik

<i>Modulname:</i>	<b>Technische Mechanik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2822	<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, die die Studierenden in die Lage versetzt, dass sie selbständig mechanische Probleme des Ingenieurwesens verstehen, formulieren, analysieren und lösen können. Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Analyse in Tragwerken/ Fachwerken mit beliebigen Lastenverteilungen und daraus die Berechnung von Kräften und Momenten</li> <li>• die Bestimmung von mechanischen Spannungen in beliebigen Querschnitten und</li> <li>• Grenzwerte für die mechanische Belastbarkeit zu ermitteln</li> </ul> <p>Mit dem Abschluss erfüllen sie 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, 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><b>90</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>60</b> 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>Lerneinheitenformen und Prüfungen:</i>	<i>Modulstruktur</i>	V	S	P	T	PVL	PL	CP
	Technische Mechanik	4	2	0	0		Ms/120	5

## 2832 Betriebswirtschaftliche Grundlagen

<i>Modulname:</i>	<b>Betriebswirtschaftliche Grundlagen</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2832	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.
<i>Modulcode:</i>	04-BEGR	<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 Modul vermittelt grundlegende Fachkompetenzen der Führung von Unternehmen und diverser Leistungsbereiche (Analysekompetenz und Gestaltungskompetenz), mit denen der Studierende in die Lage versetzt werden soll, ökonomische Zusammenhänge zu erkennen und anwendungsorientiert zu reflektieren. Angestrebt wird ein Überblickswissen, das es ermöglicht, sich in speziellere Fragestellungen des Wirtschaftslebens relativ rasch und selbständig einzuarbeiten bzw. Schwerpunkte für den weiteren Studienverlauf bewusst auszuwählen. Darüber hinaus werden die Verbindungen der BWL zu anderen Wissenschafts-disziplinen (z. B. dem Recht) dargestellt (Verstehen und Anwenden). Durch die Vermittlung einschlägiger Methoden, mit denen die BWL zur Lösung ihrer Problemstellungen arbeitet, wird die Methodenkompetenz der Studierenden erhöht. Das Modul arbeitet mit Übungen und Fallstudien, mit denen der Stoff transparent und nachvollziehbar gestaltet wird. Durch die Erarbeitung der Lösungen in Gruppen und der Präsentation und Diskussion von Lösungen wird die Sozialkompetenz der Studierenden erhöht.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Im Rahmen der Grundlagen der BWL soll der Studierende erkennen, dass es unterschiedliche Ansätze, Prozesse, Teilnehmer und Kennzahlen der Betriebswirtschaftslehre gibt, dass bei Einzelwirtschaften unterschiedliche Arten der Unternehmen, der Entscheidung, der Bereiche und der Führung existieren und dass das Wirtschaftsrecht unter Einbeziehung des Bürgerlichen Rechts, des Handels-, des Gesellschafts-, des Arbeits-, des Sozial-, des Verfahrens- und des Steuerrechts eine große Bedeutung für Unternehmen haben. Der Studierende soll erkennen, dass es unterschiedliche Unternehmensphase wie zum Beispiel Gründung, Entwicklung gibt, es unterschiedliche Rechtsformen der Unternehmen einschließlich Organisationsformen und Formen der Zusammenschlüsse existieren. Der Studierende soll unterschiedliche Instrumente, Prozesse und Strategien der Führung kennen lernen. Im Leistungsbereich soll der Studierende zwischen dem Material-, dem Fertigungs- und dem Marketingbereich unterscheiden können und deren Inhalte beherrschen. Der Studierende soll im Finanzbereich das Junktum zwischen Investition und Finanzierung erkennen. Im Personalbereich soll der Studierende die Bereiche Planung, der Personalbeschaffung, des Personaleinsatzes, der Personalführung, der Personalentlohnung, der Personalentwicklung und der Personalfreistellung kennen lernen. Im Bereich Rechnungswesen soll der Studierende die Aufgaben und Funktionen der Buchführung, des Jahresabschlusses und der Kostenrechnung kennen lernen. Im Controllingbereich soll der Studierende die Organisationen, Prozesse und Aufgaben wie zum Beispiel strategische Planung, Frühwarnung, Budgetierung und Berichtswesen kennen lernen.</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die o. g Inhalte werden in der Vorlesung betriebswirtschaftliche Grundlagen (3 SWS) interaktiv und foliengestützt präsentiert und mit praktischen Beispielen und Fallstudien unterlegt. In der Übung Betriebswirtschaftliche Fallstudien (1 SWS) bringt sich fach-/sachkundig ein jeder Teilnehmer und übernimmt darüber hinaus die Präsentation der Ergebnisse von Übungsaufgaben und Fallstudien.</p>		

<i>Literatur:</i>	<p>Thommen, J.-P./Achleitner, A-K., Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Eine umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht</p> <p>Thommen, J.-P./ Achleitner, A-K./Bassen, A, Allgemeine Betriebswirtschafts-lehre Arbeitsbuch. Repetitionsfragen-Aufgaben-Lösungen</p> <p>Albach, H., Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Einführung, Wiesbaden</p> <p>Blitz, M. u.a., Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre, München</p> <p>Buse von Colbe, W./Coenenberg, A./ Kajüter, P. Linnhoff, U., Betriebswirt-schaft für Führungskräfte. Eine Einführung in wirtschaftliches Denken und Handel für Ingenieure, Naturwissenschaftler, Juristen und Geisteswissenschaftler, Stuttgart</p> <p>Gutenberg, E., Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1: Die Produktion, Berlin</p> <p>Homburg, Ch., Quantitative Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden</p> <p>Peters, S./Brühl, R./Stelling, J.N., Betriebswirtschaftslehre, München/Wien</p> <p>Schierenbeck, H., Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, München/Wien</p> <p>Wöhe, G., Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaft, München</p> <p>alle Literaturangaben verstehen sich jeweils in der neuesten Auflage</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>120</b> Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p><b>30</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	04 Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p>Prof. Dr. rer. pol. René-Claude Urbatsch (Dozent)</p> <p>Prof. Dr. rer. pol. Harald Zwerina (Dozent)</p> <p>Prof. Dr. rer. pol. Klaus Vollert (Dozent)</p> <p>Prof. Dr. rer. pol. Andreas Hollidt (Dozent, Inhaltverantwortlicher)</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>Betriebswirtschaftliche Grundlagen</u>	3	1	0	0		Ms/90	5
	<u>Betriebswirtschaftliche Grundlagen</u>	3	0	0	0			
	<u>BWL Fallstudien</u>	0	1	0	0			

# 2833 Grundlagen der Fertigungstechnik

<i>Modulname:</i>	<b>Grundlagen der Fertigungstechnik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2833	<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. Dabei werden Grundlagen zur Verfahrensdurchführung der Urform-, Umform-, Trenn-, Füge- und Beschichtungstechnik behandelt und ausgewählte Berechnungsgrundlagen dargestellt sowie geübt. Ver- und bearbeitbare Werkstoffe in Zuordnung zu den Verfahren, erreichbare Qualitätsmerkmale sowie grundlegende Vor- und Nachteile der behandelten Verfahren erleichtern die Verfahrensauswahl für fertigungstechnische Aufgaben. Vertiefung der theoretischen Kenntnisse durch begleitende, selbständige Tätigkeiten an Fertigungsmitteln im Rahmen von Praktika.</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, Wolfram inertgasschweißen; Fügen durch Löten: Grundlagen, Definition, Einteilung, Arbeitsweisen, Löttausführung, 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 (Metallschichten, 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. 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>Awiszus, 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 &amp; Sohn, Braunschweig/Wiesbaden.</p>		

<i>Arbeitslast:</i>	<b>420</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>0</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr.-Ing. Peter Hübner (Dozent) Prof. Dr. rer. nat. Frank Köster (Dozent) Prof. Dr.-Ing. Eckhard Wißuwa (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 Fertigungstechnik</u>	12	8	8	0	LB	Ms/90	5

## 2834 Elektronik analog

<i>Modulname:</i>	<b>Elektronik analog</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2834	<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"> <li>• Grundlagen der Halbleiterbauelemente</li> <li>• Halbleiterdioden (Ersatzschaltungen, Grundsaltungen, Anwendungen);</li> <li>• Bipolartransistor (Funktion, Modelle, Ersatz- und Grundsaltungen);</li> <li>• Unipolartransistor (Funktion, Modelle, Ersatz- und Grundsaltungen);</li> <li>• Leistungsverstärker mit Bipolartransistoren, FET und IC;</li> <li>• Operationsverstärker (Eigenschaften, Grundsaltungen Anwendungen);</li> <li>• Schwingungserzeugung (Grundlagen für Oszillatoren, Arten von Sinusgeneratoren; PLL-Schaltung);</li> <li>• Schaltungssimulation (PSPICE)</li> </ul>							
<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><b>90</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>60</b> 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

## 2817 Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung

<i>Modulname:</i>	<b>Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2817	<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>Grundlagen:</p> <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, Grundbegriffen 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 Vorund Nachteile sowie Möglichkeiten diskutiert.</p> <p>Allgemein:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, im Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabenstellung Entscheidungen über die Wahl des notwendigen Lasergerätes, der zu verwendender 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 Studenten werden 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</p> <p>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. Vorund 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 Studenten angeboten. Anhand vorgegebener Aufgaben erlernt der Student selbstständiges Lösen von Problemstellungen. Im späteren Praktikum muss der Student 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><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> 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										

## 2823 Verfahren der Lasermaterialbearbeitung

<i>Modulname:</i>	<b>Verfahren der Lasermaterialbearbeitung</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2823	<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>Verfahren</p> <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, den 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 Studenten und die Diskussion der erzielbaren Ergebnisse ein.</p> <p>Allgemein</p> <p>Ausbildung eines mit den Lasermaterialbearbeitungsverfahren umfassend vertrauten Studierenden, der in der Lage ist, im Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabenstellung Entscheidungen über die Wahl des notwendigen Lasergerätes, der zu verwendender Betriebsart und die 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 werden befähigt, sich auf Eigenschaften des Laserstrahls- und / oder Materials einzustellen und bei deren Eigenschaftsänderungen neue Lösungsansätze zu finden.</p> <p>Beide Modulbestandteile vermittelt 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; Schmelzschnneiden, Brennschnneiden; Sublimierschnneiden; Schweißen; Löten; Kleben; Härten, Legieren, Modifizieren, Beschichten, Sintern; weitere abtragende Verfahren (Ritzen, Strukturieren, Entschichten, Abgleichen...)</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.</p> <p>Laserverfahren werden mit konventionellen Verfahren verglichen. Die komplette Vorlesung wird mittels Powerpoint präsentiert. Reichliches Bild- und Video-material veranschaulicht die realen Laserprozesse und Verfahren sehr eindrucksvoll. Ein erarbeitetes Begleitheft zur Vorlesung enthält alle Powerpoint-Folien und wird den Studenten angeboten. Anhand vorgegebener Aufgaben erlernt der Student selbstständiges Lösen von Problemstellungen. Im späteren Praktikum muss der Student 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><b>45</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>105</b> 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										

# 2824 Optische Messtechnik

<i>Modulname:</i>	<b>Optische Messtechnik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2824	<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>						
<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 Modelle 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><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> 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>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer</u> (Inhaltverantwortlicher)  <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>						Plsn/B	
	<u>Teilprüfung 2</u>						Pls/90	

## 2825 Lasergerätetechnik/ Lasersicherheit

<i>Modulname:</i>	<b>Lasergerätetechnik/ Lasersicherheit</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2825	<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>	
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p><b>Lasergerätetechnik</b></p> <p>Die Ausbildung versetzt den Studierenden in die Lage, mit allen Komponenten einer Laseranlage vertraut zu sein. Somit besteht für ihn 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, gestatten eine hochwertige Auslegung neu konstruierter Laserkomponenten und garantieren 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 das Handlingsysteme werden bezüglich ihrer Parameter und Leistungsfähigkeit bewertet. Spezielle Anforderungen für die 3-D-Bearbeitung werden herausgestellt.</p> <p><b>Lasersicherheit</b></p> <p>Der Studierende lernt das Gefährdungspotential eines Laserstrahls und der Laseranlage für das menschliche Auge, die Haut und die notwendigen Brandschutzmaßnahmen kennen. Er wird befähigt, alle möglichen 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 und ist in der Lage, die Aufgaben des Laserschutzbeauftragten zu erfüllen. Er kann den Betreiber von Laseranlagen fachkompetent beraten und den Arbeitsschutz in den Laboren und Werkstätten sichern. Bei erfolgreicher Prüfung erhält er 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><b>Allgemein</b></p> <p>Beide Modulbestandteile vermittelt Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sich die Studierenden in allen Fragen des Lasereinsatzes beziehen können.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, physikalische und ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen zu verknüpfen und für ein optimales Bearbeitungsergebnis einzusetzen.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p><b>Lasergerätetechnik</b></p> <p>Konfiguration und Komponenten von Lasergeräten; Strahlführung; Strahlformung; Bewegungssysteme; Besondere Anforderungen für die 3-D-Bearbeitung; Steuer- und Programmierereinrichtungen; CNC Programmierung nach DIN 66025; Messeinrichtungen an und für Laseranlagen; Laserprozesskontrolle</p> <p><b>Lasersicherheit</b></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 erlernt der Student 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 Studenten angeboten.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Lasengerätetechnik</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</p> <p>(DIN EN 208 ) und Justierbrillen (DIN EN 209)</p> <p>DIN VDE 4844 Teil 1 - Sicherheitskennzeichnung</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p><b>90</b> 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)</p> <p><u>Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Exner</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>Lasengerätetechnik/ Lasersicherheit</u>							5
	<u>Lasengerätetechnik</u>	2	1	0	0		Plm/30	
	<u>Lasersicherheit</u>	1	0	0	0		Pls/45	

## 2835 Mikrosystemtechnik

<i>Modulname:</i>	<b>Mikrosystemtechnik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2835	<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"> <li>1. Fertigungsverfahren der Mikrotechniken <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silizium- Substratherstellung (Hochreinigung, Einkristallziehen, Wafer- Herstellung)</li> <li>• Schichtherstellung (Bedampfen, Sputtern, therm. Oxydation, CVD, Epitaxie, Siebdruck, Galvanik)</li> <li>• Strukturierung (Foto- und Röntgenlithografie, LIGA- Technik, Naß- und Trockenätzen iso- und anisotrop)</li> <li>• Dotierung (Diffusion, Ionenimplantation)</li> <li>• Kontaktierung (Löten, Schweißen, Kleben)</li> </ul> </li> <li>2. Chip- und Wafermontage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chipmontage (Anlegieren, Chiplöten, Chipkleben)</li> <li>• Chipkontaktierung (Draht- und Simultanbonden)</li> <li>• Waferbonden (Anodisches Bonden, Silicon- Direct- Bonding)</li> </ul> </li> <li>3. Mikrokomponenten- und -systemfertigung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiterplattentechnik (Leiterplattenherstellung und -bestückung)</li> <li>• Halbleiterblocktechnik (Bipolar- und Unipolartechniken)</li> <li>• Schicht- und Hybridtechniken (Dick- und Dünnschicht- (hybridtechnik)</li> <li>• Silizium- Mikromechanik (Elementarstrukturen, Siliziumbulk- und -oberflächen- Mikromechanik für Sensoren und Aktoren)</li> <li>• Mikrooptik (Optoelektronische Kopplungsmechanismen und Integrations- techniken)</li> </ul> </li> </ol>							
<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>	<b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> 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

# 2847 Laserphysik

<i>Modulname:</i>	<b>Laserphysik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2847	<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>	<p>Die Studenten 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 Studenten erlangen das erforderliche Wissen für die Nutzung von Laserstrahlung für unterschiedlichste Technologien.</p> <p>The students know and understand the physical principles and operating principles of the laser, the different laser types, the mathematical description of laser radiation and laser beam propagation as well as the physical operating principles of peripheral components.</p> <p>The students gain the necessary knowledge for the use of laser radiation for a wide range of technologies.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>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.</p> <p>Electromagnetic radiation and the properties and effects of laser beams; Fundamentals of the radiation theory of the laser - spontaneous and induced emission, balance equations, 1st and 2nd laser conditions and principle of action of the laser; Stable and unstable optical resonators, stability criteria; Longitudinal and transverse mode selection; Suitable term schemes for lasers; Laser types; Description and characteristics of laser radiation; Transforming a Gaussian laser beam through a thin lens; Generation of short and ultramarc laser pulses by means of active and passive excitation as well as mode coupling; Characterization of pulsed laser beams; Generation of second and third harmonics.</p>		
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Lehrinhalte werden in den Vorlesungen dargeboten, von den Studenten 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 vorgeführt.</p> <p>The teaching contents are presented in the lectures, are made up by the students in the self-study and are deepened by solving of duties in the seminar. Besides, the application possibilities of the acquired knowledge and concrete examples of the practical application of the laser are also discussed and demonstration experiments are brought forward.</p>		
<i>Literatur:</i>	<p>Kneubühl, F.K., Sigrist, M.W.: Laser, Vieweg + Teubner Verlag 2008 (7. Auflage) ISBN 978-3-8351-0145-6.</p> <p>Eichler, J.: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen; Springerverlag, Berlin, 2006, ISBN 3540301493.</p> <p>Hügel, H.: Laser in der Fertigung - Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren; Verlag Vieweg und Teubner, ISBN 978-3835100053.</p> <p>Graf, T.: Laser: Grundlagen der Laserstrahlquellen, Verlag Vieweg und Teubner, 2009, ISBN 3834807702.</p>		
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> 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. Andreas Fischer</u> (Dozent)  <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>Laserphysik</u>	3	1	0	0		Ms/120

## 2837 Komplexpraktikum Lasertechnik

<i>Modulname:</i>	<b>Komplexpraktikum Lasertechnik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2837	<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 diskutiert 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 letztendlich auf die Fertigungsprozessführung Einfluss nehmen zu können.</p> <p>Allgemein</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Lösung von Bearbeitungsproblemen mittels Laserstrahlen, und können unterschiedlichste Laseranlagen bedienen. Sie werden in die Lage versetzt, im Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabenstellung Entscheidungen über die zu verwendenden 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 Studierende erwerben mit dem Modul Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sie sich in allen Fragen des Lasereinsatzes beziehen können. Sie werden 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 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><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> 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/PA	5

## 2818 Grundlagen der generativen Verfahren

<i>Modulname:</i>	<b>Grundlagen der generativen Verfahren</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2818	<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 lernen sowohl die gerätetechnischen Voraussetzungen als auch das Potenzial und die Limitierungen der generativen Verfahren kennen. Die zugehörigen Konzepte und Prozessschritte werden erläutert und untereinander gewichtet. Die Studierenden vertiefen durch ein späteres Praktikum ihre Wissensbasis. 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"> <li>• Andreas Gebhardt: Additive Fertigungsverfahren. 5. Auflage. Carl Hanser Verlag, München 2016, ISBN 978-3-446-44401-0</li> <li>• Uwe Berger, 3D-Druck - Additive Fertigungsverfahren: Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing, 2. Auflage 2017, Europa-Lehrmittel, ISBN 978-3808550342</li> <li>• 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</li> </ul>							
<i>Arbeitslast:</i>	<b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr.-Ing. André Streek (Dozent, Inhaltverantwortlicher) Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer (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>Grundlagen der generativen Verfahren</u>	2	2	0	0		Mm/30	5

## 2826 Funktionsgerechte Konstruktion für 3D-Druck

<i>Modulname:</i>	<b>Funktionsgerechte Konstruktion für 3D-Druck</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2826	<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>	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.		
<i>Lehrinhalte:</i>	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		
<i>Lernmethoden:</i>	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.  In den Seminaren werden Aufgaben der Konstruktion beispielhaft gelöst. Im Praktikum erfolgt die Ausgestaltung der Bauteile im CAD-System bis hin zum 3D-Druck.		
<i>Literatur:</i>	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		
<i>Fachkompetenz:</i>	Ziel des Moduls ist es, den Studierenden die Konstruktion von Bauteilen durch funktionsgerechte Gestaltung unter Nutzung der weitgehend geometrieunabhängigen Herstellung mittels generativer Fertigungstechnologien zu vermitteln. Auf den Grundlagen der Konstruktion und Technischen Mechanik aufbauend werden Kenntnisse zur funktionsgerechten Gestaltung und Konstruktion von Elementen und Baugruppen erworben.  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 sind damit in der Lage funktionelle Merkmale an Bauteilen zu analysieren und zu bewerten sowie dies auf neue Verfahren selbstständig zu übertragen. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellt das Bedienen aktueller CAD- bzw. Freiform-Designsoftware zur Gestaltung dar.		
<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 auswerten.		
<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>	<b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> 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>	<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

## 2828 3D-Druckverfahren

<i>Modulname:</i>	<b>3D-Druckverfahren</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2828	<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"> <li>• Stereolithografie</li> <li>• 3D-Printing</li> <li>• Fused Layer Deposition</li> <li>• Selektives Lasersintern / Laserschmelzen</li> </ul> <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"> <li>• Roland Lachmayer: Additive Manufacturing Quantifiziert: Visionäre Anwendungen und Stand der Technik, Springer Vieweg, ISBN 978-3662541128</li> <li>• Carsten Feldmann, 3D-Druck - Verfahrensauswahl und Wirtschaftlichkeit: Entscheidungsunterstützung für Unternehmen, 1. Aufl. 2016, Springer Gabler, ISBN 978-3658151959</li> <li>• 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</li> </ul>							
<i>Arbeitslast:</i>	<b>45 Stunden Lehrveranstaltungen</b> <b>105 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen,</b> <b>Prüfungsvorbereitung</b>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr.-Ing. André Streek</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher) <u>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer</u> (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>
	3D-Druckverfahren	2	1	0	0		Ms/120	5

## 2838 Simulation und Datenaufbereitung

<i>Modulname:</i>	<b>Simulation und Datenaufbereitung</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2838	<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>	
<i>Ausbildungsziele:</i>	<p>In der additiven generativen Fertigung werden spezielle Datenformate hinsichtlich der verfahrensangepassten Beschreibung zur Bauteilerzeugung verwendet. Die jeweiligen Konstruktionen werden in Form eines Zwischenformats und mittels einer maschinenspezifischer CAM-Software zum jeweiligen Baujob zusammengefasst. Hierbei werden Lage, Orientierung und notwendige Supportstrukturen den Bauteilen zugeordnet und eine verfahrens- und / oder bauteilspezifische Definition der Prozessparameter hinzugefügt.</p> <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 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 Slicings und des Füllalgorithmen analysiert.</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>Der Studierende lernt die möglichen Methoden der Simulation additiver Bauprozessen kennen. Er wird weiterhin befähigt eigene Simulationen mit gängigen Simulationspaketen zu erstellen und grundlegende eigene Simulationsroutinen zu entwickeln.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Datenaufbereitung</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>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 Fertigungsprozesse und Verfahren.</p>		

<i>Literatur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und Konstruktion für die Additive Fertigung: Grundlagen und Methoden für den Einsatz in industriellen Endkundenprodukten; Verlag: Vogel Business Media; ISBN: 3834333956</li> <li>• SolidWorks - von Anfang an: Band 2: 3D CAD - Volumenkörper, Baugruppenanimation, Explosionszeichnung, 3D-Druck Verlag: Christiani, Paul; ISBN: 3958631029</li> <li>• Fehlende Daten in Additiven Modellen (Anwendungsorientierte Statistik); Verlag: Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften; ISBN: 3631513712</li> <li>• Verifikation und Validierung für die Simulation in Produktion und Logistik: Vorgehensmodelle und Techniken; Verlag: Springer; ISBN: 3540352813</li> </ul>																																
<i>Arbeitslast:</i>	<b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung																																
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>																																
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer</u> (Inhaltverantwortlicher) <u>Prof. Dr.-Ing. André Streek</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher)																																
<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>Plsn/B</td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>Teilprüfung 2</u></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Plm/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>						Plsn/B		<u>Teilprüfung 2</u>						Plm/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>						Plsn/B																											
<u>Teilprüfung 2</u>						Plm/30																											

## 2839 Gerätetechnik/Sicherheit

<i>Modulname:</i>	<b>Gerätetechnik/Sicherheit</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch
<i>Modulnummer:</i>	2839	<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>	<p>Die additiv generative Fertigung wirft neue Fragen hinsichtlich der des Umgangs mit der Gerätetechnik und zugrundeliegende Sicherheitsaspekte 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 gefähderungsfreies 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>Weiterhin lernt der Studierende das Gefährdungspotential des Laserstrahls in der additiven Laseranlage für das menschliche Auge, die Haut und die notwendigen Brandschutzmaßnahmen kennen. Er wird weiterhin 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.</p>		
<i>Lehrinhalte:</i>	<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>	<p>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</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> 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 (Dozent)</u>  <u>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer (Inhaltverantwortlicher)</u></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>Gerätetechnik/Sicherheit</u>	3	1	0	0		Mm/30	5

## 2840 Komplexpraktikum 3D-Druckverfahren

<i>Modulname:</i>	<b>Komplexpraktikum 3D-Druckverfahren</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2840	<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>Sie werden befähigt, physikalische und ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen zu verknüpfen und für ein optimales Bearbeitungsergebnis einzusetzen.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<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.</p> <p>Drei Praktika werden sich dabei 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 sie verschiedene Anlagen zum 3D-drucken von Metall und Kunststoffen kennen und zu benutzen. Durch das Praktikum werden die Studenten 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><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen,          Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p>Prof. Dr. rer. nat. <a href="#">Andreas Fischer</a> (Inhaltverantwortlicher)          Prof. Dr.-Ing. <a href="#">André Streek</a> (Dozent, Inhaltverantwortlicher)</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>
	Komplexpraktikum 3D-Druckverfahren	0	0	4	0		Ma	5

## 2819 Photobiologie

<i>Modulname:</i>	<b>Photobiologie</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2819	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>		<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>								
<i>Lehrinhalte:</i>								
<i>Lernmethoden:</i>								
<i>Literatur:</i>								
<i>Arbeitslast:</i>	<b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>								
<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>
	Photobiologie	3	1	0	0		Ms/90	5

## 2829 Biophotonische Messtechnik

<i>Modulname:</i>	<b>Biophotonische Messtechnik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2829	<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>Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Verständnis physikalischer Methoden zur Bestimmung der atomaren Strukturen von biologischen Systemen auf (makro-) molekularer Ebene. Dies beinhaltet auch Kenntnisse in der theoretischen Beschreibung dieser Methoden. Mit Hilfe der so erlangten Fach- und Methodenkompetenz sind die Studierenden in der Lage wissenschaftliche Sachverhalte und Aussagen (z.B. in Publikationen) selbstständig kritisch zu bewerten. Zusätzlich erwerben sie grundlegende Kompetenzen zur Bearbeitung von Problemstellungen im genannten Themenbereich. Spektroskopische und mikroskopische Verfahren der Einzelmolekülfuoreszenz: Lokalisierung einzelner Moleküle, Tracking, single-molecule FRET, Fluoreszenzlöschung; Anwendungen von Einzelmolekülmethoden zur Untersuchung der Dynamik (z.B. Diffusion, Konformation, Bindungsstudien) einzelner Moleküle (z.B. Proteine, Nukleinsäuren, Liganden) in vitro und im zellulären Kontext; Methoden zur Überwindung der optischen Auflösungsgrenze in der Fluoreszenzmikroskopie (z.B. SIM, STED, STORM / PALM);</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Proteinkristallographie, NMR Mehrpulsmethoden, Elektronenmikroskopie, Massenspektroskopie, optische Methoden, Oberflächenplasmonen-Resonanz und Sensor-Chips, Einzelmolekültechniken.</p> <p>Mikroskopie: optische Mikroskopie, hochauflösende Mikroskopie, Elektronenmikroskopie; Einzelmolekültechniken: Fluoreszenzmethoden, Rastersondenmethoden, Patch-Clamp-Techniken, Optical Tweezer; Spektroskopie: UV/Vis-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, NMR-Spektroskopie, EPR-Spektroskopie; Beugungsmethoden: Röntgenbeugung, Röntgenkristallstrukturanalyse,</p> <p>Elektronenbeugung, Neutronenbeugung, Röntgenkleinwinkelstreuung, statische und dynamische Lichtstreuung; Simulationsverfahren: Moleküldynamische Verfahren, quantenchemische Verfahren;</p> <p>Weitere: Massenspektroskopie, analytische Ultrazentrifugation</p> <p>Anwendung hochauflösender Fluoreszenzmikroskopie zur Untersuchung zellulärer Strukturen; quantitative, hochauflösende Fluoreszenzmikroskopie sowie gezielte Markierungsstrategien; Anwendung von Einzelmolekülmethoden zur Messung der Dynamik von Biomolekülen;</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	<p>Die Lehrinhalte werden in den Vorlesungen dargeboten, von den Studenten im Selbststudium nachgearbeitet und durch Lösen von Aufgaben im Seminar vertieft. Dabei werden auch die Anwendungsmöglichkeiten der erworbenen Erkenntnisse in der Praxis diskutiert.</p>							
<i>Literatur:</i>	<p>Winter, Noll: Methoden der Biophysikalischen Chemie, B.G. Teubner</p> <p>Cantor, Schimmel: Biophysical Chemistry (Part II: Techniques for the study of biological structure and function), W.H. Freeman and Company, New York</p> <p>Lottspeich, Zorbas: Bioanalytik, Spektrum, Akademischer Verlag</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> 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. Andreas Fischer</u> (Dozent, Inhaltverantwortlicher, Prüfer)  <u>Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Steiger</u> (Inhaltverantwortlicher)</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>Biophotonische Messtechnik</u>	2	1	1	0		Ms/90	5

# 2830 Biophysik

<i>Modulname:</i>	<b>Biophysik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2830	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-BOPH-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 Modul Biophysik führt in die interdisziplinäre Denkweise des Faches Biophysik ein. Dieses Modul stellt die Vermittlung von übergeordneten, spezifischen biophysikalischen Fach- und Methodenkompetenz dar. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, biologische Phänomene, Prozesse und Fragestellungen auf (makro-) molekularer Ebene in den konzeptionellen Sprachen der Physik (und der Mathematik), der Chemie und der Biologie zu verstehen. Die Studierenden zum ersten Mal mit dem Gesamtkonzept "Physik-Biologie-Chemie" konfrontiert. Exemplarisch werden hierfür die Systeme Protein, DNA und Membran benutzt. Die Studierenden erwerben damit eine für ihr Studium zentrale Fach- und Methodenkompetenz.</p> <p>Die Studierenden erhalten aufbauend auf dem vorhandenen Schulwissen einen Überblick über wichtige Untersuchungsobjekte, Fragestellungen und Methoden der Biophysik. Sie werden an eine biophysikalisch-analytische Arbeits- und Denkweise herangeführt und erhalten eine Basis, auf der die zukünftigen Lerninhalte in Physik, Chemie und Biologie in den biophysikalischen Kontext eingeordnet werden können. Die begleitenden Übungen leiten zum selbständigen Arbeiten an.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Atommodelle und Molekülbildung, Potentiale in chemischen Bindungen, Systeme mit vielen Teilchen, Aufbau und Eigenschaften biologischer Makromoleküle (Protein, DNA/RNA, Membranen), Grundzüge experimenteller Methoden zur Untersuchung von Struktur und Dynamik (Röntgenbeugung, magnetische Kern-Resonanz, optische Spektroskopie, Mikroskopie und Manipulation), Charakteristische Kräfte und ihr physikalischer Ursprung, mechanische Eigenschaften von Proteinen, Polymermechanik, MD-Simulation, Zufallsbewegungen in der Biologie (Diffusion), Zentrifugation &amp; Elektrophorese: Analyse- u. Trennmethode, Bestandteile des Cytosekeletts, Motorproteine, Messmethoden</p> <p>Strukturelle Grundlagen: die Zelle, Proteine, Membranen, Nukleinsäuren, Polysaccharide; Systeme: Photosynthese, Atmungskette, Proteinbiosynthese, Erregungsleitung, molekulare Motoren,</p> <p>Lichtrezeption; Methoden: Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie, Röntgenstrukturanalyse, Polymerasekettenreaktion, Elektrophysiologie, Rasterkraftmikroskopie, UV/Vis-, IR-, NMR-, Fluoreszenzspektroskopie</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	Die Lehrinhalte werden in den Vorlesungen dargeboten, von den Studenten im Selbststudium nachgearbeitet und durch Lösen von Aufgaben im Seminar vertieft. Dabei werden auch die Anwendungsmöglichkeiten der erworbenen Erkenntnisse in der Praxis diskutiert							
<i>Literatur:</i>	<p>Cotterill: Biophysik; Wiley-VCH</p> <p>Sackmann, Merkel: Lehrbuch der Biophysik; Wiley-VCH</p> <p>Cantor, Schimmel: Biophysical Chemistry, Part I - III, W.H. Freeman and Company, New York</p> <p>Howard: Mechanics of Motorproteins and the Cytoskeleton; Sinauer</p> <p>Sackmann, Merkel: Lehrbuch der Biophysik; Wiley-VCH</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen</p> <p><b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</p>							
<i>Anbieter:</i>	02 Fakultät Ingenieurwissenschaften							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<p>Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Horn (Dozent)</p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer (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>
	Biophysik	3	1	0	0		Mm/30	5

## 2831 Wechselwirkung Photon - organische Materie

<i>Modulname:</i>	<b>Wechselwirkung Photon - organische Materie</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2831	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-WEPHM-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 des Moduls sind die Studierenden in der Lage die experimentellen und theoretischen Grundlagen der Physik der Strahlung-organische Materie-Wechselwirkung zu verstehen und anzuwenden. Sie setzen sich intensiv mit den optischen Eigenschaften von Geweben und den Erscheinungen, die bei der Wechselwirkung von e.m. Strahlung bzw. Photonen mit Materie auftreten, und des mathematischen Apparates zu deren theoretischer Beschreibung auseinander. Die Studierenden verstehen durch das erworbene vertiefte Verständnis der einzelnen Erscheinungen die komplexen Zusammenhänge bei der Wechselwirkung und wenden diese auf technisch relevanten biophot. Prozessen an.							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Optische Eigenschaften von Festkörper - Optische Materialgrößen und Grundlagen der klassischen Theorie; Fresnel-Koeffizienten,</p> <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Flüssigkeiten, wie Wasser, mit Festkörpern, wie Metallen, Halbleitern und Isolatoren - Absorption, Erwärmung, ggf. Schmelzen, Verdampfung oder Zersetzung bzw. Ablation mit Plasmabildung und Schockwellenausbildung.</p> <p>Wechselwirkung von Laserstrahlung (Kurze und Ultrakurze Pulse hoher Intensität) mit organischer Materie - Absorption über Ein- und Mehrphotonenprozesse, Zweitemperaturmodell, Materialabtrag durch Ablation und Strukturbildung an Oberflächen, Pulsdauer und Elektron-Phonon-Kopplungszeit.</p> <p>Wechselwirkung von hochenergetischen Photonen mit organischer Materie. Sekundäre Prozesse bei der Wechselwirkung von Photonen mit organischer Materie.</p>							
<i>Lernmethoden:</i>	Die Lehrinhalte werden in den Vorlesungen dargeboten, von den Studenten im Selbststudium nachgearbeitet und durch Lösen von Aufgaben im Seminar vertieft. Dabei werden auch die Anwendungsmöglichkeiten der erworbenen Erkenntnisse in der Praxis diskutiert.							
<i>Literatur:</i>	<p>äuerle, D.: Laser Processing and Chemistry, Springer-Verlag 1986, 1996, ISBN 3-540-17147-9.</p> <p>Pedrotti, F et.al.: Optik für Ingenieure, Springer-Verlag 2002, 2005, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0.</p> <p>Sobol, E.N.: Phase Transformations and Ablation in Laser-Treated Solids, John Wiley and Sons 1995, ISBN 0-471-59899-2.</p> <p>Meschede, D.: Optik, Licht und Laser, Vieweg und Teubner 1999, 2005, 2008, ISBN 978-3-8351-0143-2.</p>							
<i>Arbeitslast:</i>	<b>45</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>105</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer</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>Wechselwirkung Photon - organische Materie</u>	2	1	0	0		Mm/30	5

## 2841 Technologien der Biophotonik

<i>Modulname:</i>	<b>Technologien der Biophotonik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2841	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>	02-TEDBO-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 Technologien zur Biophotonik werden dargelegt. Der Studierende weiß diese zu unterscheiden und kann die Abfolge aus Strahlquelle, Strahlführung und Formung für biophysikalische Prozesse anhand der technischen Fragestellung aufzeigen. Er weiß die nötigen Technologien zur Manipulation von Materie mittels elektromagnetischer Strahlung zu beschreiben und kann biophotonische Apparaturen technisch darlegen.							
<i>Lehrinhalte:</i>	Strahlquellen: Laser, inkohärente Quellen, biologische Quellen, Strahlführung: Fasertechnologie, Spiegeltechnologie, Modulatoren zum strahlschalten. Strahlformung: Optische Systeme, wie Lichtmikroskopie, SNOM, STED, Raster-Sonden Mikroskopie, wie Elektronenmikroskopie, TEM, AFM, STM.							
<i>Lernmethoden:</i>	Die Lehrinhalte werden in den Vorlesungen dargeboten, von den Studenten im Selbststudium nachgearbeitet und durch Lösen von Aufgaben im Seminar vertieft. Dabei werden auch die Anwendungsmöglichkeiten der erworbenen Erkenntnisse in der Praxis diskutiert.							
<i>Literatur:</i>	Cotterill: Biophysik; Wiley-VCH Sackmann, Merkel: Lehrbuch der Biophysik; Wiley-VCH Cantor, Schimmel: Biophysical Chemistry, Part I - III, W.H. Freeman and Company, New York Howard: Mechanics of Motorproteins and the Cytoskeleton; Sinauer Sackmann, Merkel: Lehrbuch der Biophysik; Wiley-VCH							
<i>Arbeitslast:</i>	<b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen <b>90</b> Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer</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>Technologien der Biophotonik</u>	3	1	0	0		Ms/120	5

# 2842 Komplexpraktikum Biophotonik

<i>Modulname:</i>	<b>Komplexpraktikum Biophotonik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2842	<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>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Lösung von Bearbeitungsproblemen mittels elektromagnetischer Strahlung, und können unterschiedlichste biophotonische Anlagen bedienen. Sie werden in die Lage versetzt, im Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabenstellung Entscheidungen über die die Machbarkeit eines Prozesses zu treffen. Die Studierenden sind durch das Modul befähigt praktisch in der Fertigung oder auch Forschung eingesetzt zu werden. Die Studierende erwerben mit dem Modul Fach- und Methodenkompetenzen, auf die sie sich in allen Fragen der Biophotonik beziehen können. Sie werden befähigt, physikalische und ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen zu verknüpfen, zu beurteilen und für ein optimales Bearbeitungsergebnis einzusetzen.</p> <p>Im Komplexpraktikum wird die interdisziplinäre Denkweise geübt. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, biologische Phänomene, Prozesse und Fragestellungen auf (makro-) molekularer Ebene in den konzeptionellen Sprachen der Physik (und der Mathematik), der Chemie und der Biologie anhand von spezifischen Versuchen zu verstehen.</p>							
<i>Lehrinhalte:</i>	<p>Kennenlernen von Geräte zur Biophotonik, wie Strahlquellen, Strahlführungen, Mikroskope, alternative Geräte zur photonischen Manipulation. Strahlenschutz und Anwendung von Strahlenmanipulationstechniken.</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. Die Versuchsergebnisse sind auszuwerten und intensiv zu diskutieren. Es sind Fehlerbetrachtungen einzubeziehen.</p>							
<i>Literatur:</i>								
<i>Arbeitslast:</i>	<p><b>60</b> Stunden Lehrveranstaltungen  <b>90</b> 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. Andreas Fischer</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 Biophotonik</u>	0	0	4	0		Ma	5

## 2843 Bioinformatik

<i>Modulname:</i>	<b>Bioinformatik</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2843	<i>Abschluss:</i>	B.Sc.					
<i>Modulcode:</i>		<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>								
<i>Lehrinhalte:</i>								
<i>Lernmethoden:</i>								
<i>Literatur:</i>								
<i>Arbeitslast:</i>	60 Stunden Lehrveranstaltungen 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>								
<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>
	Bioinformatik	2	1	1	0			5

## 2844 Praxismodul

<i>Modulname:</i>	<b>Praxismodul</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2844	<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>						
<i>Ausbildungsziele:</i>	Umsetzung aller erworbenen theoretischen und praktischen Kenntnisse und Fähigkeiten in Aufgabenstellungen innerhalb eines Unternehmens, welches Tätigkeitsfelder des Studienganges aufweist. 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 eigenen Einsatzcharakteristika (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>	<b>15 Stunden Lehrveranstaltungen</b> <b>435 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung</b>							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	Prof. Dr. rer. nat. <u>Steffen Weißmantel</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>Praxismodul</u>	0	1	0	0			15
	<u>Teilprüfung 1</u>						Plsn/PB	
	<u>Teilprüfung 2</u>						Plsn/K30	

## 2845 Bachelorprojekt

<i>Modulname:</i>	<b>Bachelorprojekt</b>	<i>Unterrichtssprache:</i>	deutsch					
<i>Modulnummer:</i>	2845	<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>						
<i>Ausbildungsziele:</i>	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.							
<i>Lehrinhalte:</i>	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							
<i>Lernmethoden:</i>	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.  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.							
<i>Literatur:</i>								
<i>Arbeitslast:</i>	<b>15 Stunden</b> Lehrveranstaltungen <b>435 Stunden</b> Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung							
<i>Anbieter:</i>	<u>02 Fakultät Ingenieurwissenschaften</u>							
<i>Dozententeam (Rollen):</i>	<u>Prof. Dr. rer. nat. Steffen Weißmantel</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>Bachelorprojekt</u>	0	1	0	0			15
	<u>Teilprüfung 1</u>						BA	
	<u>Teilprüfung 2</u>						Plsn/K60	