

**Modulhandbuch**  
**Studiengang**  
**Bachelor Lasertechnik/Photonik**

(PO 2011)

Hochschule Emden/Leer  
Fachbereich Technik  
Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

(Stand: 12. September 2023)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Modulverzeichnis</b>	<b>4</b>
2.1	Pflichtmodule	5
	Mathematik I	5
	Physik I	6
	Programmieren 1	7
	Elektronik	8
	Mathematik II	9
	Optik	10
	Physik II	11
	Physikpraktikum	12
	Atome und Moleküle	13
	Mathematik III	14
	Optische Systeme I	15
	Festkörperphysik und Optoelektronik	16
	Lasertechnik	17
	Material- und Werkstoffwissenschaften	18
	Optische Systeme II	19
	Photonikpraktikum	20
	Kalkulation und Teamarbeit	21
	Laseranwendungen I	22
	Laseranwendungen II	23
	Lasersysteme und Komponenten	24
	Marketing	25
	Projekt I	26
	Regelungstechnik	27
	BWL	28
	Mikrotechnik	29
	Projekt II	30
	Softskills	31
	Verhandlungstechnik	32
	Vertriebsprozesse	33
	Praxisphase	34
	Bachelorarbeit	35
2.2	Wahlpflichtmodule	36
	WPM Wahlpflichtfach I	36
	WPM Wahlpflichtfach II	37

# 1 Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik

## Abteilung Elektrotechnik und Informatik

<b>BET</b>	Bachelor Elektrotechnik
<b>BETPV</b>	Bachelor Elektrotechnik im Praxisverbund
<b>BI</b>	Bachelor Informatik
<b>BIPV</b>	Bachelor Informatik im Praxisverbund
<b>BMT</b>	Bachelor Medientechnik
<b>BOMI</b>	Bachelor Medieninformatik (Online)
<b>BORE</b>	Bachelor Regenerative Energien (Online)
<b>BOWI</b>	Bachelor Wirtschaftsinformatik (Online)
<b>MII</b>	Master Industrial Informatics
<b>MOMI</b>	Master Medieninformatik (Online)

## Abteilung Maschinenbau

<b>BIBS</b>	Bachelor Industrial and Business Systems
<b>BMD</b>	Bachelor Maschinenbau und Design
<b>BMDPV</b>	Bachelor Maschinenbau und Design im Praxisverbund
<b>BNPM</b>	Bachelor Nachhaltige Produktentwicklung im Maschinenbau
<b>MBIDA</b>	Master Business Intelligence and Data Analytics
<b>MMB</b>	Master Maschinenbau
<b>MTM</b>	Master Technical Management

## Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

<b>BBT</b>	Bachelor Biotechnologie
<b>BBTBI</b>	Bachelor Biotechnologie/Bioinformatik
<b>BCTUT</b>	Bachelor Chemietechnik/Umwelttechnik
<b>BEEEE</b>	Bachelor Erneuerbare Energien und Energieeffizienz
<b>BEP</b>	Bachelor Engineering Physics

- BEPPV** Bachelor Engineering Physics im Praxisverbund
- BNPT** Bachelor Nachhaltige Prozesstechnologie
- BNPTPV** Bachelor Nachhaltige Prozesstechnologie im Praxisverbund
- BSES** Bachelor Sustainable Energy Systems
- MALS** Master Applied Life Sciences
- MEP** Master Engineering Physics
- MTCE** Master Technology of Circular Economy

## **2 Modulverzeichnis**

## 2.1 Pflichtmodule

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	8	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übungen	
<b>Modulverantwortlicher</b>	N. N.	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen allgemeine mathematische Grundlagen, Zahlensysteme und analytische Geometrie. Sie können Berechnungen der und Vektoralgebra, Funktionen, Differential- und Integralrechnung in einer Variablen selbstständig durchführen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Es werden die Zahlensysteme und Grundelemente der analytischen Geometrie vorgestellt. Des Weiteren die Vektorrechnung, elementare Funktionen Differentialrechnung von Funktionen einer unabhängigen Veränderlichen, Integralrechnung von Funktionen einer unabhängigen Veränderlichen, Fehlerrechnung und Statistik.	
<b>Literatur</b>	Papula: 'Mathematik für Ingenieure' Diverse Lehrbücher der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N. N.	Mathematik I	6

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physik I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	8	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Mechanik und Gleichstromlehre. Sie können diese auf einfache physikalische Probleme anwenden und Experimente durchführen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Physikalische Größen und Einheiten, Kinematik eines Massepunktes, Mechanik starrer Körper, Gleichstromlehre, elektrisches Feld, Dielektrika, Kapazität	
<b>Literatur</b>	E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
B. Struve	Mechanik und Elektrizitätslehre	6

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Programmieren 1</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	1 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	4	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,5 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	R. Wenzel	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studenten kennen die wesentlichen Komponenten eines Rechnersystems und ihre Aufgaben. Sie sind mit den grundlegenden Funktionsweisen der Komponenten vertraut. Die Studierenden kennen den allgemeinen Aufbau eines Programmes und können strukturierte Entwurfsmethoden veranschaulichen und anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Programme zu entwerfen, zu implementieren und zu testen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Die Komponenten und ihre Arbeitsweise und Arbeitsteilung untereinander wird vorgestellt, beispielsweise Festplatten, CPU, Hauptspeicher, Bildschirmspeicher usw. Sprachelemente und Ablaufsteuerungen in der Sprache 'C' werden behandelt und an Beispielen erläutert. Die Einführung der Unterprogrammtechnik, verbunden mit der Darstellung der Übergabeformen von Parametern bilden den Ausgangspunkt einer effizienten Programmierung.	
<b>Literatur</b>	Erlenkötter.H: C Programmierung von Anfang an, Rowolt, 2003 Kerninghan, Ritchie: The C Programming Language, Prentice Hall, 1990	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
R. Wenzel	Programmieren 1	2
R. Wenzel	Praktikum Programmieren 1	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektronik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2-3 (Beginn jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	2 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	10	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	120 h Kontaktzeit + 180 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Praktikum Physikpraktikum, eine Klausur aus Physik I, II, Optik, eine Klausur aus Mathematik I, II oder Elektronik	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung und experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. J. Brückner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erwerben Grundkompetenzen zum Aufbau und zur Analyse von digitalen und analogen elektronischen Schaltungen; sie erwerben Grundkompetenzen im Umgang mit Messgeräten und Messverfahren	
<b>Lehrinhalte</b>	Logische Verknüpfungen, Schaltungsanalyse und -synthese, Flip-Flops, Zähler, Register, ADU, DAU, PLD, Induktivitäten und Kapazitäten, komplexe Wechselgrößen, RCL-Schaltungen, Halbleiterdiodenschaltungen, Operationsverstärkerschaltungen	
<b>Literatur</b>	E. Hering; K. Bressler; J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer E. Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
H. J. Brückner	Digitalelektronik	2
H. J. Brückner	Analogelektronik	2
H. J. Brückner	Praktikum Elektronik und Messtechnik	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	8	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Mathematik I	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übungen	
<b>Modulverantwortlicher</b>	N. N.	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden lernen Funktionen mehreren Variablen, Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen kennen. Des Weiteren die Vektoranalysis, komplexe Funktionen, unendliche Reihen und lineare Algebra	
<b>Lehrinhalte</b>	Funktionen mehrerer Veränderlicher, Partielle Differentiation, totales Differential, Mehrfachintegrale, Vektoranalysis, Differentialoperatoren und Linienintegrale, Komplexe Zahlen und Funktionen, Unendliche Reihen (Reihenentwicklung, Taylorreihe), Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Matrizen	
<b>Literatur</b>	Papula: 'Mathematik für Ingenieure' Diverse Lehrbücher der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N. N.	Mathematik II	6

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Optik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	N. N.	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die wesentlichen physikalischen Grundlagen der Optik. Sie haben ein prinzipielles Verständnis der Phänomene aus Sicht der Strahlen- und der Wellenoptik. Sie können ihre Kenntnisse bei entsprechenden Problemstellungen in der Praxis anwenden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Geometrische Optik (Reflexion, Brechung), Wellenoptik (Beugung, Interferenz, Polarisation)	
<b>Literatur</b>	E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer Verlag E. Hecht: Optik, Oldenbourg Verlag	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N. N.	Optik	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physik II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	8	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Wärmelehre und des Magnetismus. Sie können diese auf einfache physikalische Probleme anwenden und Experimente durchführen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Hauptsätze der Thermodynamik, ideales und reales Gas, Zustandsänderungen und Kreisprozesse, Wärmetransport, magnetisches Feld, magnetische Werkstoffe, Induktionsgesetz, Induktivität	
<b>Literatur</b>	E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
B. Struve	Wärmelehre und Magnetismus	6

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physikpraktikum</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	2 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	6	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Physik I	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit und schriftliche Dokumentation und mündliche Präsentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können selbständig einfache physikalische Experimente durchführen, die Ergebnisse kritisch diskutieren und in einem Bericht darstellen. Sie sind in der Lage, die Experimente mündlich zu präsentieren.	
<b>Lehrinhalte</b>	Planen, Durchführen und Auswerten einfacher physikalischer Versuche, Betrachtung von Messunsicherheiten, Erstellen von Berichten, mündliche Präsentationen	
<b>Literatur</b>	E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
B. Struve	Physikpraktikum	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Atome und Moleküle</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Physik I, Physik II, Mathematik I, Mathematik II	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 3 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Tutorium	
<b>Modulverantwortlicher</b>	N. N.	
<b>Qualifikationsziele</b>	Kenntnisse des Aufbaus eines Atoms, atomare und molekulare Spektren, Grundlagen der Quantenmechanik mit Anwendungen an elementaren Systemen, Wechselwirkung von Atomen und Molekülen mit elektromagnetischen Feldern	
<b>Lehrinhalte</b>	Atommodelle, die Bohr'schen Postulate, die Quantenmechanik des Wasserstoffatoms, Spin und magnetisches Moment, Kopplungsschemata und atomare Spektren, Wechselwirkung mit elektromagnetischen Feldern, Mehrelektronensysteme, Einführung in die Molekülphysik und molekulare Orbitale, Molekülspektren.	
<b>Literatur</b>	Haken-Wolf: Atom- und Quantenphysik Hellwege: Einführung in die Physik der Atome Mayer-Kuckuck: Atomphysik	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N. N.	Atomphysik	4
S. Fröhlich	Angewandte Verfahrenstechnik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik III</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	8	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Mathematik I, Mathematik II	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übungen	
<b>Modulverantwortlicher</b>	N. N.	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden lernen Funktionen mit komplexen Variablen, Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen sowie Laplace- und Fourier-Transformation kennen. Des Weiteren die Stochastik und numerische Mathematik	
<b>Lehrinhalte</b>	Funktionen komplexer Veränderlicher, gewöhnliche Differentialgleichungen, partielle Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen, Separationsansatz, Randwertprobleme, Einführung in Funktionentheorie, Laplace-Transformation, Fourier-Transformation, Normal-, Lorentz- und Poissonverteilung, Fehlerfortpflanzung, Wahrscheinlichkeit und Fehlerabschätzung, Fitfunktionen und Korrelationsfunktion, Methode der kleinsten Quadrate, Überprüfung des Fits, Datenreduktion und -anpassung, numerische Integration und Differentiation, numerische Lösung von Differentialgleichungen	
<b>Literatur</b>	Papula: 'Mathematik für Ingenieure' Diverse Lehrbücher der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N. N.	Mathematik III	6

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Optische Systeme I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	8	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Praktikum: Physikpraktikum, eine Klausur aus Physik I, II, Optik, eine Klausur aus Mathematik I, II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1 h oder mündliche Prüfung, Versuchs- und Projektberichte	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. J. Brückner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen technischen Eigenschaften optischer Komponenten und deren Zusammenspiel in optischen Systemen. Dadurch sind sie in der Lage, Systeme zu analysieren und zu bewerten. Im praktischen Teil erwerben die Studierenden weiterführende Kenntnisse üblicher Messgeräte in technisch-physikalischen Labors. Sie verbessern ihre Fähigkeiten zur Dokumentation und schriftlichen Darstellung experimenteller Ergebnisse. Darüber hinaus planen sie ein Projekt und wenden dabei grundlegende physikalische Gesetze, Mess- und Auswerteverfahren auf Aufgabenstellungen aus der Physik praktisch an.	
<b>Lehrinhalte</b>	Geometrische Optik, Linsen und Berechnungsverfahren, Abbildungsfehler, Optische Instrumente, Versuche und Projekte aus dem Bereich der Physik mit Schwerpunkt Optik.	
<b>Literatur</b>	F. Pedrotti; L. Pedrotti; W. Bausch; H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer Verlag	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N. N.	Optische Systeme I	2
Dozenten der Physik	Physikprojekt	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Festkörperphysik und Optoelektronik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Atome und Moleküle, Elektronik, Optik	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. J. Brückner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Festkörperphysik von den physikalischen Prinzipien her. Diese sind notwendig zum Verständnis optoelektronischer Komponenten. Die Studierenden sind in der Lage, deren Eigenschaften zu analysieren und notwendige Komponenten zum Aufbau optischer Systeme auszuwählen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Kristallstruktur, Reziprokes Gitter, Kristallbindungen, Phononen, Thermische Eigenschaften, elektronische Bandstrukturen, Halbleiterübergänge, Leuchtdioden, Laserdioden, Fotodetektoren, Solarzellen	
<b>Literatur</b>	C. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag W. Bludau: Halbleiter-Optoelektronik, Hanser Verlag	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
H. J. Brückner	Festkörperphysik und Optoelektronik	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Lasertechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Physik I, Physik II, Atome und Moleküle	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktion von Lasern. Sie kennen die Eigenschaften der Laserstrahlen und der wichtigsten Lasertypen, so dass sie sie auf technische Fragestellungen anwenden können.	
<b>Lehrinhalte</b>	Absorptions- und Emissionsprozesse, optische Verstärkung, Laserprinzip, Resonatoren und Moden, Erzeugung kurzer Pulse, Gas-, Flüssigkeits- und Festkörperlaser.	
<b>Literatur</b>	B. Struve, Einführung in die Lasertechnik, VDE-Verlag	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
B. Struve	Lasertechnik	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Material- und Werkstoffwissenschaften</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	10	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	120 h Kontaktzeit + 180 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Atome und Moleküle	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 3 h oder mündliche Prüfung und experimentelle Arbeit	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum, Seminar, Studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	U. Teubner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die physikalischen und technischen Grundlagen der Materialwissenschaften, der Werkstoffanalytik und Röntgenoptik und sind in der Lage diese praktisch anzuwenden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen der Materialwissenschaften, Werkstoffanalytik, Röntgen- und EUV-Optik, Erzeugung, Anwendung und Nachweis von Röntgenstrahlen, Röntgenbeugung, Röntgenstrukturanalyse, Anwendung moderner Analysegeräte und -methoden wie REM, XRD, RTM, DIC, Phasenkontrastverfahren u.ä.m.	
<b>Literatur</b>	W.D. Callister: Fundamentals of Materials Science and Engineering L. Spieß et al.: Moderne Röntgenbeugung, Teubner-Verlag D. Attwood: Soft-X-Rays and Extreme Ultraviolet Radiation, Cambridge Univ. Press	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N. N.	Materialwissenschaften	4
U. Teubner	Röntgenoptik	2
Dozenten der Physik	Praktikum Materialwissenschaften	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Optische Systeme II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Optische Systeme I	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1 h oder mündliche Prüfung und Referat	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übung, Seminar	
<b>Modulverantwortlicher</b>	U. Teubner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen technischen Eigenschaften optischer Komponenten und deren Zusammenspiel in optischen Systemen. Dadurch sind sie in der Lage, Systeme zu analysieren und zu bewerten. In einem seminaristischen Teil lernen die Studierenden, technisch-wissenschaftliche Erkenntnisse zu analysieren, präsentieren und abschließend zu bewerten.	
<b>Lehrinhalte</b>	Wellenoptik, Polarisationsoptik, Interferometrische Systeme	
<b>Literatur</b>	F. Pedrotti; L. Pedrotti; W. Bausch; H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer Verlag	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N.N.	Optische Systeme II	3
U. Teubner	Seminar/Präsentation	1

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Photonikpraktikum</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	4 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Physikprojekt, 2 Klausuren aus Physik I, Physik II, Optik, Atome und Moleküle	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Experimentelle Arbeit und schriftliche Dokumentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können Laser und andere optische Geräte auf Fragestellungen aus verschiedenen Gebieten der Photonik im Experiment anwenden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Geräte zur Erzeugung und zum Nachweis optischer Strahlung, insbesondere Laserstrahlung; verschiedene experimentelle Aufbauten zur Untersuchung photonischer Fragestellungen; Darstellung, Auswertung und kritische Würdigung der Experimente	
<b>Literatur</b>	je nach Experiment	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Dozenten der Physik	Photonikpraktikum	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Kalkulation und Teamarbeit</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul Vertiefung Marketing und Vertrieb	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BI, BET, BETPV, BMT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminar	
<b>Modulverantwortlicher</b>	L. Jänchen	
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden können spezifische Themen zur Kostenrechnung wiedergeben und erläutern, die zur Kalkulation von technischen Anlagen oder technischen Produkten nötig sind.</p> <p>Die Studierenden lernen, wie Projekte praktisch als Teamarbeit zu strukturieren sind. Es werden praktische Fertigkeiten vermittelt, wie eine Gemeinschaftsarbeit effizient organisiert werden kann, welche Störungen in diesem Zusammenhang auftreten und entsprechende Lösungsmethoden vorgestellt und angewendet.</p>	
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Wesen und Aufgabenbereiche der Kostenrechnung und deren praktische Anwendung für den Vertrieb. Nach einer kurzen Einführung in die theoretischen Grundlagen werden weiterhin Anhand von Beispielen realer Großprojekte aus der Industrie im Themenschwerpunkt Automatisierungstechnik, die Organisation, Störungen und deren Lösungen in der Teamarbeit mithilfe von Rollenspielen gezeigt und angewendet.</p>	
<b>Literatur</b>	<p>Schmidt, A.: Kostenrechnung; 5. Aufl.,; Stuttgart 2009  Meier, Rolf.: Erfolgreiche Teamarbeit. In: Gabal Verlag GmbH, Offenbach (2006) ISBN 3-89749-585-6</p>	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
H. Hummels, S. Willms	Kalkulation und Angebotserstellung	2
W. Santura	Teamarbeit im angewandten Projektmanagement	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Laseranwendungen I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übung, Projekt	
<b>Modulverantwortlicher</b>	U. Teubner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die physikalischen und technischen Grundlagen der Analytik und der Optik ultrakurzer Pulse und können diese in der Praxis anwenden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen der Analytik und der Ultrakurzzeitoptik (Grundlagen, Besonderheiten kurzer Pulse, Eigenschaften, Ausbreitung, Erzeugung, Charakterisierung, Anwendung)	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
U. Teubner, N. N.	Laseranwendungen I	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Laseranwendungen II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul Vertiefungen Lasertechnik und Photonik	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Übung, Projekt	
<b>Modulverantwortlicher</b>	U. Teubner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die physikalischen und technischen Grundlagen der Analytik und der Optik ultrakurzer Pulse und können diese in der Praxis anwenden.	
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen der Analytik und der Medizintechnik (Grundlagen, Absorption optischer Strahlung, Fluoreszenz, Charakterisierungsmethoden, Anwendungen)	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N. N.	Laseranwendungen II	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Lasersysteme und Komponenten</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Festkörperphysik und Optoelektronik, Lasertechnik, Photonikpraktikum	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die wesentlichen optischen Komponenten von Lasergeräten und können diese gezielt für den Aufbau von Lasergeräten einsetzen. Sie können die Parameter von Laserstrahlen vermessen und bewerten. Sie verstehen die Funktion von Lichtwellenleitern, können diese charakterisieren und gezielt einsetzen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Optische Bauteile von Lasern, Geräte und Verfahren zur Vermessung der Parameter von Laserstrahlen, Aufbau und Eigenschaften optischer Fasern, Anwendungen von optischen Fasern	
<b>Literatur</b>	B. Struve, Einführung in die Lasertechnik, VDE-Verlag H. Hultzsich: Optische Telekommunikationssysteme, Damm Verlag	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
B. Struve	Lasengeräteentwicklung	2
H. J. Brückner	Optische Fasertechnik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Marketing</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul Vertiefung Marketing und Vertrieb	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BET, BETPV, BMT, BI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2,0 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung mit Übungen	
<b>Modulverantwortlicher</b>	L. Jänchen	
<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls Marketing ist den Studierenden einen grundlegenden Überblick über die Fragestellungen und Inhalte des modernen Marketing zu verschaffen. Damit werden sie befähigt, einfache Sachverhalte einzuordnen und zu beurteilen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Inhaltlich gehört dazu die Einordnung des Marketing in das Unternehmen, eine Einführung in Konsumentenverhalten und Marktforschung, Grundlagen der Marketingstrategie und der Elemente des Marketingmix sowie ein Überblick über Marketingorganisation und -kontrolle. Im Vordergrund steht der Erwerb von fachlichen Kompetenzen, die teilweise um analytische und interdisziplinäre Kompetenzen ergänzt werden.	
<b>Literatur</b>	Bruhn, M.: Marketing – Grundlagen für Studium und Praxis. Gabler, 9. Auflage, 2008	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
L. Jänchen	Marketing	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Projekt I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	7	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	75 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Photonikpraktikum	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Projektbericht und Referat	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Projekt, Seminar, studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	U. Teubner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre bisher erworbenen Kenntnisse durch experimentelle Arbeiten in einem gewählten Schwerpunktsbereich der Lasertechnik oder Photonik. Sie erwerben weitere praktische Fertigkeiten beim Umgang mit Lasern und Geräten. Darüber hinaus wird durch die Kombination komplexer Fragestellungen eine kreative Vorgehensweise gefördert. Die erarbeiteten Ergebnisse werden bewertet, kritisch diskutiert und abschließend präsentiert.	
<b>Lehrinhalte</b>	Lehrinhalte, themenspezifisch durch das Projekt vorgegeben, aus Bereichen der Lasertechnik/Photonik	
<b>Literatur</b>	Themenspezifische Literatur	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Dozenten der Physik	Projekt I	4
U. Teubner	Seminar/Präsentation	1

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Regelungstechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	3	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Mathematik I + II	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,0 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	S. Steinigeweg	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen den Regelkreis, typische Regelstrecken sowie deren Klassifizierung. Sie können Regelungsparameter berechnen. Sie sind in der Lage Systeme in Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und können die Stabilität von Regelkreisen prüfen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Der Regelkreis sowie seine Elemente werden vorgestellt. Es wird eine Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich besprochen. Typische Regelungsaufgaben werden ebenso besprochen wie Konzepte zur Beurteilung der Systemstabilität. Das Rechnen mit Übertragungsfunktionen wird unterrichtet und wichtige Typen (Störübertragungs- und Führungsübertragungsfunktion) werden gelehrt. Technische Regeleinrichtungen werden besprochen.	
<b>Literatur</b>	Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer, 2007 Strohmann, G.: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse, Oldenbourg, 2002	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
S. Steinigeweg	Regelungstechnik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>BWL</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 1,5 h	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	N.N.	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden werden in die betriebswirtschaftliche Denkweise eingeführt und wissen, wie Unternehmen funktionieren (und wie sie geführt werden müssen). Sie verfügen also über Grundkenntnisse in BWL und sind in der Lage, Bilanzen und Finanzierungen einzuschätzen wie auch Investitionsrechnungen für Vorhaben mittlerer Komplexität vorzunehmen. Außerdem kennen sie die betrieblichen Funktionen und deren jeweilige Instrumente.	
<b>Lehrinhalte</b>	Unternehmensstrategien und Marketing, Controlling und Kosten- und Leistungsrechnung, Organisation und Projektmanagement (Grundzüge), Externes Rechnungswesen, Globale Produktion und Beschaffung, Vertrieb, Investition und Finanzierung, Personalmanagement, Qualitäts- und Umweltmanagement, Informationsmanagement und Computerunterstützung im Unternehmen, (Praxis der Existenzgründung)	
<b>Literatur</b>	Händler, J.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Leipzig (Fachbuchverlag Leipzig) 2010 (4). Carl, N. u.a.: BWL kompakt und verständlich. Für IT-Professionals, praktisch tätige Ingenieure und alle Fach- und Führungskräfte ohne BWL-Studium, Wiesbaden (Vieweg) 2008 (3).	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
N. N.	BWL	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mikrotechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Festkörperphysik und Optoelektronik	
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. J. Brückner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die physikalischen und technischen Grundlagen von Mikrostrukturen. Sie erwerben Kompetenzen zum Design, zur Herstellung und Analyse von Mikrostrukturen	
<b>Lehrinhalte</b>	Optische Wellen in Materie, verschiedene Wellenleiterstrukturen, optoelektronische Komponenten, Mikrooptische Komponenten, optische Sensoren, Basistechnologien und Prozesstechnik der Mikrotechnik, Optische Verfahren in der Mikrotechnik (inkl. Lasermikrobearbeitung)	
<b>Literatur</b>	W. Menz; J. Mohr; O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH-Verlag R. G. Hunsperger: Integrated Optics, Springer Verlag F. Völklein, T. Zetterer: Praxiswissen Mikrosystemtechnik, Vieweg	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
U. Teubner	Mikrotechnik	2
H. J. Brückner	Integrierte Optik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Projekt II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	Photonikpraktikum	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BEP	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Projektbericht	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Projekt, studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	H. J. Brückner	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre bisher erworbenen Kenntnisse durch experimentelle Arbeiten in einem gewählten Schwerpunktsbereich der Lasertechnik oder Photonik. Sie erwerben weitere praktische Fertigkeiten beim Umgang mit Lasern und Geräten. Darüber hinaus wird durch die Kombination komplexer Fragestellungen eine kreative Vorgehensweise gefördert.	
<b>Lehrinhalte</b>	Lehrinhalte, themenspezifisch durch das Projekt vorgegeben, aus Bereichen der Lasertechnik/Photonik	
<b>Literatur</b>	Themenspezifische Literatur	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Dozenten der Physik	Projekt II	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Softskills</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur oder mündliche Prüfung oder Projektbericht oder Referat	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminar, Vorlesung, Studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können auf wissenschaftlicher Grundlage physikalisch-technische Themen präsentieren. Sie haben weitere Kompetenzen im nicht-technischen Bereich wie z.B. Gesprächs- und Verhandlungsführung, Projektmanagement oder Fremdsprachen erworben.	
<b>Lehrinhalte</b>	Präsentationstechniken und weitere Softskills	
<b>Literatur</b>		
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Dozenten der Physik	Seminar	2
NN	Softskills	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Verhandlungstechnik</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul Vertiefung Marketing und Vertrieb	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BET, BETPV, BMT, BI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminar	
<b>Modulverantwortlicher</b>	L. Jänchen	
<b>Qualifikationsziele</b>	Verhandlungstechnik wird definiert als Interessenerweiterung der Verhandlungspartner, Verhandlung wird nicht als Wettbewerb um Ressourcen begriffen, sondern als partnerschaftliche Erweiterung der Lösungsoptionen definiert. Darüberhinaus werden den Studierenden die Fertigkeiten der professionellen Gesprächsführung und deren Vorbereitung für den Verkauf vermittelt.	
<b>Lehrinhalte</b>	Es wird ein effizienter Verhandlungsprozess vorgestellt. Dabei wird das Erkennen von Interessen und deren Abgrenzung zu Verhandlungspositionen als auch der Umgang mit unfairen Verhandlungsmethoden behandelt. Darüber hinaus lernen die Studierenden ihr Gesprächsverhalten an die verschiedenen Kundentypen anzupassen.	
<b>Literatur</b>	Fischer, Roger; Ury, William; Patton, Bruce: Das Harvard-Konzept, In: Campus Verlag, Frankfurt/New York (2006), ISBN 978-3-593-38135-0 Heinz M. Goldmann: Wie man Kunden gewinnt: Cornelsen Verlag, Berlin (2002) ISBN 3-464-49204-4	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Hoogestraat	Verhandlungstechnik	2
F. Hartmann	Verkaufsrhetorik	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Vertriebsprozesse</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	6 (jedes Sommersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul Vertiefung Marketing und Vertrieb	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT, BET, BETPV, BMT, BI	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Praktikum	
<b>Modulverantwortlicher</b>	L. Jänchen	
<b>Qualifikationsziele</b>	Den Studierenden wird ein Vertriebsprozess vorgestellt. Vertrieb wird als strukturierte Vorgehensweise definiert, die in einzelnen festgelegten Stufen von Aqoise zu Key Account Management führt. Dieser Prozess wird anhand von Beispielen und realen Projekten angewendet. Ein weiterer Schwerpunkt ist es den Umgang mit unterschiedlichen Menschen zu verstehen.	
<b>Lehrinhalte</b>	Der Vertriebsprozess wird aus den Kernelementen Kunden Aufzeigen, Kunden Gewinnen und Kunden Pflegen gebildet. In diesen Prozessschritten werden jeweils Fertigkeiten vermittelt, die nötig sind um diese Elemente effizient ausführen zu können. Die Fertigkeiten umfassen: Kommunikation mit unterschiedlichen Persönlichkeiten, Identifizierung von Kundenherausforderungen, Entwickeln und Präsentation von Lösungen und Planung der Vertriebsaktivitäten.	
<b>Literatur</b>	DWECK, Carol S., PH.D.: Mindset, In: Random House, Inc., New York (2006) Peoples, David: Selling to The Top, In: Wiley&Sons, Canada (1993), ISBN 0-471-58104-6	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
M. Hoogestraat	Vertriebsprozesse	2
M. Hoogestraat	Praktikum Vertriebsprozesse	2

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Praxisphase</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	7 (jedes Wintersemester)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	18	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	0 h Kontaktzeit + 480 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	schriftliche Dokumentation und mündliche Präsentation	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden wissen, welche Anforderungen in der späteren Berufspraxis auf sie zukommen, und stellen sich darauf ein. Sie sind in der Lage, ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gesammelten Ergebnisse und Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. Sie können selbständig und überzeugend über das Erarbeitete referieren und schriftlich berichten.	
<b>Lehrinhalte</b>	Themen entsprechend dem gewählten Betrieb	
<b>Literatur</b>	Literatur themenspezifisch zu den Aufgaben im Betrieb	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Dozenten der Physik	Praxisphase	480

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bachelorarbeit</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	7 (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Pflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	12	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	15 h Kontaktzeit + 345 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	schriftliche Dokumentation und mündliche Prüfung	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	studentische Arbeit	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>In der Bachelorarbeit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern dieses Studiengangs selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen. Folgende Kompetenzen werden erworben: Kompetenz, sich in das Thema einzuarbeiten, es einzuordnen, einzugrenzen, kritisch zu bewerten und weiter zu entwickeln; Kompetenz, das Thema anschaulich und formal angemessen in einem bestimmten Umfang schriftlich darzustellen; Kompetenz, die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit fachgerecht und anschaulich in einem Vortrag einer vorgegebenen Dauer zu präsentieren; Kompetenz, aktiv zu fachlichen Diskussionen beizutragen.</p>	
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Bachelorarbeit ist eine theoretische, empirische und/oder experimentelle Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung, die individuell durchgeführt wird. Die Arbeit wird abschließend im Rahmen eines Kolloquiums präsentiert.</p>	
<b>Literatur</b>	Zur Bachelorarbeit themenspezifische Literatur	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Dozenten der Physik	Bachelorarbeit	11
Dozenten der Physik	Kolloquium	1

## 2.2 Wahlpflichtmodule

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Wahlpflichtfach I</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung oder Projektbericht oder Referat	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Studentische Arbeit, Seminar	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die Inhalte des gewählten technischen Faches und können diese insbesondere auf Fragestellungen der Lasertechnik/Photonik anwenden.	
<b>Lehrinhalte</b>	je nach gewähltem Fach	
<b>Literatur</b>	je nach gewähltem Fach	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
je nach gewähltem Fach	je nach gewähltem fach	4

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Wahlpflichtfach II</b>	
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	WPF (nach Bedarf)	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Art</b>	Wahlpflichtmodul	
<b>ECTS-Punkte</b>	5	
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>		
<b>Empf. Voraussetzungen</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	BLT	
<b>Prüfungsform und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung oder Projektbericht oder Referat	
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung, Studentische Arbeit, Seminar	
<b>Modulverantwortlicher</b>	B. Struve	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die Inhalte des gewählten technischen Faches und können diese insbesondere auf Fragestellungen der Lasertechnik/Photonik anwenden.	
<b>Lehrinhalte</b>	je nach gewähltem Fach	
<b>Literatur</b>	je nach gewähltem Fach	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
je nach gewähltem Fach	je nach gewähltem fach	4