

# Modulhandbuch

## Wahlpflichtmodule

für die Bachelorstudiengänge

- Physikalische Technologien
- Präzisionsmaschinenbau
- Elektrotechnik/Informationstechnik

HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst  
Fachhochschule Hildesheim/Holzminde/Göttingen  
Fakultät Naturwissenschaften und Technik

Erläuterungen/Abkürzungen:	
<p>K = Klausur (Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden)</p> <p>BÜ = berufspraktische Übungen (Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden)</p> <p>ED = Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden).</p> <p>SE = Systementwurf (Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden)</p> <p>M = Mündliche Prüfung</p> <p>S = Studienarbeit</p> <p>P = Präsentation</p> <p>R = Referat</p> <p>PA = Projektarbeit</p> <p>A = Abschlussarbeit</p> <p>Kq = Kolloquium</p> <p>E = Entwurf</p> <p>EA = Experimentelle Arbeit</p> <p>LS = Laborschein</p> <p>Die Modulprüfungen können von der Prüfungskommission durch andere Prüfungsarten ersetzt werden.</p>	<p>Ba = Bachelor</p> <p>PhT = Physikalische Technologien</p> <p>PMB = Präzisionsmaschinenbau</p> <p>E/I = Elektrotechnik/Informationstechnik</p> <p>MAI = Schwerpunkt Mess- und Automatisierungstechnik/Ingenieurinformatik</p> <p>MKI = Schwerpunkt Medien- und Kommunikationssysteme/Ingenieurinformatik</p> <p>PL = Prüfungsleistung</p> <p>VL = Prüfungsvorleistung</p> <p>SL = Studienleistung</p> <p>SWS = Semesterwochenstunden</p> <p>Präsenz = Präsenzzeit in Stunden</p> <p>Eigenst. = Eigenstudium in Stunden</p> <p>Cr. = Credits</p>

**Übersicht der Wahlpflichtmodule und deren Zuordnung zu den Studiengängen und Schwerpunkten, besonders empfohlen für Studiengang bzw. Schwerpunkt:**

<b>Technische Wahlpflichtmodule:</b>	<b>Cr.</b>	<b>PhT</b>	<b>PMB</b>	<b>E/I MAI</b>	<b>E/I MKI</b>
3D-CAD 1 Grundkurs	3	x	-	x	x
3D-CAD 2 Aufbaukurs	3	-	x	-	-
Anatomie und Physiologie (Medizintechnik)	3	-	-	-	-
Computer Assisted Lens Design	3	x	x	-	-
Computer Integrated Manufacturing CIM	3	-	x	-	-
Design Patterns	3	-	-	x	x
Einführung in das Software-Engineering	3	-	-	x	x
Einführung in die Computergrafik (Mobile Media)	3	-	-	-	-
Einführung in die Laser- und Plasmamedizin (Medizintechnik)	3	-	-	-	-
Einführung in die Medizintechnik (Medizintechnik)	3	-	-	-	-
Elektromagnetische Verträglichkeit EMV	2	x	-	x	-
Energie- und Umweltrecht (Regenerative Energien)	3	-	-	-	-
Fertigungstechnik	3	-	x	-	-
Formula Student 1	3	x	x	x	x
Getriebetechnik	3	-	x	-	-
Grundlagen der Fahrzeugtechnik	3	-	x	-	-
Java	3	-	-	x	x
Leistungselektronik (Regenerative Energien)	3	-	-	-	-
Medical Imaging (Medizintechnik)	3	-	-	-	-
Oberflächentechnik	3	x	x	-	-
Praktische Regelungstechnik	3	-	-	x	-
Printed Circuit Board Design	3	-	-	x	x
Programmierung mobiler Geräte (Mobile Media)	3	-	-	-	-
PSpice-Schaltungssimulation	3	-	-	x	-
Skriptsprachen (Mobile Media)	3	-	-	-	-
Solarenergie (Regenerative Energien)	3	-	-	-	-
Spezielle Relativitätstheorie	3	x	x	x	x
Supraleitung und Phasenübergänge	3	-	-	-	-
Userinterface-Design (Mobile Media)	3	-	-	-	-
Wind- und Wasserkraft (Regenerative Energien)	3	-	-	-	-

Mobile Media: Lehrveranstaltung kann als Modul der Profilierungsrichtung Mobile Media belegt werden

Regenerative Energien: Lehrveranstaltung kann als Modul der Profilierungsrichtung Regenerative Energien belegt werden

Medizintechnik: Lehrveranstaltung kann als Modul der Profilierungsrichtung Medizintechnik belegt werden

<b>Nichtechnische Wahlpflichtmodule:</b>	<b>Cr.</b>
Produktentwicklung und -zulassung in der Medizintechnik (Medizintechnik)	3
Projektarbeitpraxis	3
Qualitätssicherung	2
Vortrags- und Präsentationstechnik	3

HAWKplus: Lehrveranstaltung wird angeboten von HAWKplus

Hinweis: Für die Bachelor- bzw. Master- Wahlpflichtmodule eines Studiengangs bzw. Schwerpunkts können alle Bachelor- und Master- Wahlpflichtmodule der Fakultät N genutzt werden. Pflichtmodule der jeweils anderen Bachelor- und Master- Studiengänge können auf Antrag an die Prüfungskommission auch als Wahlpflichtmodule ausgewählt werden. Dies gilt auch für die Anerkennung von Modulen, die an anderen Fakultäten oder Hochschulen erfolgreich absolviert wurden. (Gleiche Module oder Module vergleichbarer Prüfungsleistungen dürfen nicht mehrfach belegt werden.) Die Liste der Wahlpflichtmodule kann von der Studienkommission aktualisiert werden. Wahlpflichtmodule können durch maximal zwei Studienarbeiten im Umfang von jeweils 3 Credits ersetzt werden.

Modulbezeichnung:	<b>Vertiefung der Mathematik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-01</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. rer. nat. habil. Petra Weidner</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. rer. nat. habil. Petra Weidner, Dr. rer. nat. habil. Jörg Witte</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, EI-MKI, LPT, PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>2</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>180</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>120</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:						
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Befähigung zum Verständnis und zum Aufstellen komplexer mathematischer Modelle für physikalisch-technische Zusammenhänge und zur Anwendung geeigneter Methoden zur Lösung der zugrunde liegenden Probleme</b>					
Inhalt:	<b>Vektoranalysis und Differentialgeometrie (vertiefend), insbesondere</b> - Berechnungen für Skalar- und Vektorfelder und Integration in nichtkartesischen Koordinatensystemen (Polar-, Zylinder-, Kugelkoordinaten) - Kurvenintegrale - Flächen und Oberflächenintegrale - Integralsätze <b>Vektorräume einschließlich Funktionenräumen</b> - Norm, Skalarprodukt, Hilbertraum - lineare Unabhängigkeit, Basis - Orthogonalität, Interpolation und Approximation <b>Lineare Abbildungen und Matrizen</b> - Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren von Matrizen - Basistransformationen, Hauptachsentransformation <b>Orthogonale Transformationen</b>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Seminaristische Vorlesung: PC-Präsentation, Tafel</b> <b>Übungen: Präsentation von Lösungen durch Studierende an der Tafel, Diskussion der Lösungen in der Gruppe</b> <b>Unterlagen für die Studierenden im Internet: Skript, Aufgaben zur Unterstützung des Selbststudiums</b>					
Literatur:	[1]. Ansorge R., Oberle H.J., Mathematik für Ingenieure, Band 1, 2010, New York [2]. Ansorge R., Oberle H.J., Mathematik für Ingenieure, Band 2, 2011, New York [3]. Opfer G., Numerische Mathematik für Anfänger, 2008, 5. Auflage [4]. Strang, G., Lineare Algebra, 2003					

Modulbezeichnung:	<b>Werkstoffwissenschaften</b>					Modulnummer: <b>Ma1-02</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1 und 2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof.Dr. Gisela Ohms</b>					
Dozent(in):	<b>Prof.Dr. Gisela Ohms, Prof. Dr. rer. nat. Frank Gräfe</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>180</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>120</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>6</b>		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelor- Module Allgemeine Chemie, Werkstoffkunde</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden lernen Methoden der Werkstoffanalytik und der Werkstoffprüfung kennen und sind in der Lage, für gegebene praktische Aufgabenstellungen geeignete Methoden auszuwählen und einzusetzen. Durch die selbständige qualifizierte Organisation der Bearbeitung der experimentellen Aufgaben erwerben sie Kompetenzen zur Teamarbeit, Teamleitung und Zeitplanung. Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zu Struktur-Eigenschafts-Relationen und wenden diese auf moderne Werkstoffe und Werkstoffverbunde an. Sie verfügen über Kenntnisse zu den Grundlagen, Eigenschaften und zur Herstellung von Verbundwerkstoffen. Sie erwerben die Fähigkeit, Werkstoffauswahl und Werkstoffeinsatz im wirtschaftlichen und ökologischen Umfeld zu bewerten.</p>					
Inhalt:	<p>Teil1 Werkstoffanalytik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alterung, Abbau und Korrosion von Werkstoffen</li> <li>- Aspekte der Werkstoffprüfung und Schadensdiagnostik</li> <li>- Werkstoffanalytik (Metallografie, Mikroskopie, Thermische Analyse, Spektroskopie, Elektrochemische Methoden)</li> <li>- Praktische werkstoffanalytische Untersuchungen zur Materialcharakterisierung und Schadensdiagnostik (morphologisch, chemisch und strukturanalytisch)</li> <li>- Praktische Anwendungen zur Metallografie, Mikrohärtebestimmung, Thermischen Analyse, IR-Spektroskopie, US-Prüfung und zu Elektrochemischen Methoden</li> </ul> <p>Teil 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Festkörpern</li> <li>- Verbundwerkstoffe: Einsatz, Entwicklungstendenzen, Anwendungsbeispiele</li> <li>- Charakterisierung typischer Einzelsysteme, Materialkennwerte</li> <li>- Materialkomponenten, Werkstoffpaarungen</li> <li>- Aufbau von Verbundwerkstoffen, Verbundverhalten, Herstellungsverfahren</li> </ul>					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>K1 (PL), BÜ (PL), EA (PL)</b>					
Medienformen:	Tafel, Overheadprojektor, PC-Präsentationen, Experimente in kleinen Arbeitsgruppen, Übernahme der Teamleitung bei mindestens einer Laboraufgabe, Exkursion					
Literatur:	<p>[1]. E. Moeller,Handbuch der Konstruktionswerkstoffe,2008                  [2]. M. Neitzel, P. Mitschang,Handbuch der Verbundwerkstoffe,2004                  [3]. Roos,Werkstoffkunde für Ingenieure,2004                  [4]. W. D. Callister,Materials and Science Engineering,2005                  [5]. W. Krenkel,Ceramic Matrix Composites,2008                  [6]. W. Schatt, H. Worch,Werkstoffwissenschaft</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Werkstoffanalytik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-02a</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof.Dr. Gisela Ohms</b>					
Dozent(in):	<b>Prof.Dr. Gisela Ohms, Prof. Dr. rer. nat. Frank Gräfe</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>1</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>90</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>3</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelor- Module Allgemeine Chemie, Werkstoffkunde</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über Werkstoffe und ihre Eigenschaften. Sie lernen Methoden der Werkstoffanalytik und der Werkstoffprüfung kennen und sind in der Lage, ihre Kenntnisse auf ingenieurwissenschaftliche Anwendungen zu übertragen. Durch die Bearbeitung praktischer Aufgabenstellungen erlangen sie Kompetenz bei der Methodenwahl (fachliche und wirtschaftliche Aspekte) und Entscheidungskompetenz über die Werkstoffauswahl für Anwendungen (fachliche, wirtschaftliche, ökologische Aspekte). Die selbständige qualifizierte Organisation der Bearbeitung der experimentellen Aufgaben befähigt zu Teamarbeit, Teamleitung und Zeitmanagement</p>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alterung, Abbau und Korrosion von Werkstoffen</li> <li>- Aspekte der Werkstoffprüfung und Schadensdiagnostik</li> <li>- Werkstoffanalytik (Metallografie und Lichtmikroskopie, Thermische Analyse, Spektroskopie)</li> <li>- Praktische werkstoffanalytische Untersuchungen zur Materialcharakterisierung und Schadensdiagnostik (morphologisch, chemisch und strukturanalytisch)</li> <li>- Praktische Anwendungen zur Metallografie, Mikrohärtebestimmung, Thermischen Analyse, IR-Spektroskopie, US-Prüfung und zu Elektrochemischen Methoden</li> </ul>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>EA (PL), BÜ (PL)</b>					
Medienformen:	Tafel, Overheadprojektor, PC-Präsentationen, Experimente in kleinen Arbeitsgruppen, Übernahme der Teamleitung bei mindestens einer Laboraufgabe, Exkursion					
Literatur:	<p>[1]. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, Werkstoffe, 2004                  [2]. Menges, Werkstoffkunde Kunststoffe, 2002                  [3]. Roos, Werkstoffkunde für Ingenieure, 2004                  [4]. Schumann, Metallografie, 2004                  [5]. W. Schatt, H. Worch, Werkstoffwissenschaft                  [6]. Weißbach, Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, 2004</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Optische Materialien</b>					Modulnummer: <b>Ma1-03</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch, Prof. Dr. Christoph Gerhard</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>90</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>3</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Einschlägiges abgeschlossenes BA-Studium</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die optischen und nicht optischen Werkstoffeigenschaften von optischen Materialien. Sie erlernen welche Bedeutung diese Eigenschaften für das Design von optischen Systemen hat. Sie erwerben die Fertigkeit ein angemessenes optisches Material für verschiedenste technische Anwendungen auszuwählen. Die Studierenden erarbeiten sich die Grundlagen der chromatischen Aberration und erlernen einfache optische Systeme chromatisch zu korrigieren.</p>					
Inhalt:	<p><b>Optische Materialeigenschaften:</b> Brechungsindex, Dispersion, Drude-Modell, Abbe-Zahl, chromatische Korrektur, Transmission und Reflexion, Doppelbrechung  <b>ausgewählte nicht optischen Materialeigenschaften mit Relevanz für optische Systeme</b>  <b>Glas als optisches Material:</b> Oxidische und fluoridische Glassysteme, Herstellungsprozeß, chemische Zusammensetzung, Eigenschaften der Glassorten, Umgang mit Glaskatalogen  <b>Charakterisierung der Qualität:</b> Optische Qualität, Toleranzen, Homogenität, Blasen, Schlieren  <b>Weitere optische Materialien und ihre Anwendungsgebiete:</b> Kristalle, Kunststoffe, Filtermaterialien, Beschichtungen</p>					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>BÜ1 (PL)</b>					
Medienformen:	<p><b>Seminaristische Vorlesung</b>  <b>Overhead und Beamer, Demonstrationen mit digitalen optischen Katalogen und optischer Designsoftware, Vorlesungsmaterial auf Server, Übungsaufgaben zur chromatischen Korrektur</b></p>					
Literatur:	<p>[1]. Bach, Neuroth, The Properties of Optical Glass, 1998                  [2]. Litfin, Technische Optik in der Praxis, 2001                  [3]. Scholze, Glas, 1988                  [4]. Solomon Musikant, Optical Materials, 1985</p>					



Modulbezeichnung:	<b>Fertigungstechnologie der Optik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-04</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Karlfrid Osterried</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. Karlfrid Osterried</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT, PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>1</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>180</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>120</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>6</b>		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelor of engineering oder Bachelor of science</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	- Überblick Fertigungstechnologien zur Herstellung von Präzisionsinstrumenten der Optik als Teil des Präzisions-Maschinenbaus. Beurteilen von Bauteiltoleranzen in Ihrer Auswirkung auf die Abbildungsqualität optischer Systeme. - Befähigung zu eigenständiger systematischer und analytischer Projektarbeit anhand eines fachübergreifenden Entwicklungsprojektes im Bereich Präzisionsfertigungstechnologien, in dem auch Führungsverantwortung im Umgang mit Labor- und Werkstättenpersonal geübt wird.					
Inhalt:	Überblick etabl. Fert.verfahren, typischer Genauigkeit und deren Messtechnik Genauigkeitsgrenzen etablierter CNCFertigungsverfahren - Steifigkeit von Schleifmaschinen und Auswirkung auf erreichb. Oberfl.genauigkeit - Gestaltung von Werkzeugen für hohen Abtrag, Asphären und Korrekturpolieren - Mathematische Modelle asphärischer Flächen und Oberflächenform-Korrekturverfahren - Robotische Verfahren - Kinematische Analyse der Schnittgeschwindigkeitsverteilung auf dem Werkstück bei Polier- und Läppverfahren zur nanometergenauen Bearbeitung Fertigung dünner Schichten: PVD, IAD, spektralphotometrische Analyse von Schichtsystemen und deren fertigungstechnische Optimierung Projekt: selbständige Durchführung eines fachübergreifenden Entwicklungsprojektes im Bereich Fertigungs- und Prüftechnologien, Fehleranalyse, theoretische Modellierung, Projektleitung, technisches Berichtswesen, Zwischen- und Abschluss-Präsentation der Ergebnisse					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>R (PL)</b>					
Medienformen:	- Vortragsreihe, Seminaristischer Unterricht incl. Vorlesungsunterlagen und Literatur bzgl. Projektaufgaben über Internet;Tafel, PC-Päsentation - selbständiges Projekt, Projektberatungen, Zwischenpräsentation					
Literatur:	[1]. E. Hecht,Optik,2005 [2]. Gräfe, Kuß, Reichelt,Feinoptiker Bd.3 Technologie,2008,Berlin [3]. Krause,Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik,1997 [4]. Pforte,Feinoptiker Bd.1 Werkstoffe für Fein- und Brillenoptik,Berlin,9. Auflage [5]. Sinhoff,Feinbearbeitung optischer Gläser in der Kleinserie,1997					

Modulbezeichnung:	<b>Quantenmechanik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-05</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>2.5</b>	Übung <b>1.5</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>180</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>120</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Physikalische und mathematische Grundlagen</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der quantenmechanischen Beschreibung einer Messung. Sie erwerben die Fähigkeit eindimensionale Systeme, wie z.B. ein Kastenpotenzial oder harmonischen Oszillator zu berechnen. Sie lernen die quantenmechanischen Besonderheiten des Drehimpulsoperators kennen. Die Studierenden erarbeiten sich durch Übungsaufgaben die Fähigkeit eine Eigenwertgleichung zu lösen, Kommutatorrelationen zu berechnen und zu interpretieren. Die Bedeutung der quantenmechanischen Ergebnisse in verschiedenen Anwendungen auf dem Gebiet der optischen Technologien wird diskutiert, so dass die Studierenden in die Lage versetzt werden Grenzen der klassischen Physik einzuschätzen.</p>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Welle-Teilchen-Dualismus</li> <li>- Grundlagen der quantenmechanischen Beschreibung: Wellenfunktion, Operatoren, Eigenwerte, Eigenfunktionen, Hamiltonoperatoren, Hilbertraumformalismus</li> <li>- Unschärferelationen und ihre Deutung</li> <li>- Korrespondenzprinzip und Komplementarität</li> <li>- makroskopisches Messgerät und Mikrosystem</li> <li>- Schrödingergleichung und Lösungen</li> <li>- ausgewählte quantenmechanische Systeme und ihre Anwendung in modernen Technologien</li> </ul>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL)</b>					
Medienformen:	<p>Vorlesung mit Tafel, Beamer, Simulationen auf PC mit spezieller Software der Quantenmechanik; Vorlesungsmaterial auf dem Server                      Übungsaufgaben mit Diskussion der Lösungsansätze in Übungsstunden</p>					
Literatur:	<p>[1]. Rae, A. I. M., Quantum Mechanics, 2007                      [2]. Haken H., Wolf H. C., Atom- und Quantenphysik, 2004                      [3]. Messiah A., Quantenmechanik, 1991                      [4]. R. P. Feynman, The Feynman Lectures on Physics., 1989</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Mikroskopie</b>					Modulnummer: <b>Ma1-06</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Christoph Gerhard</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. Christoph Gerhard</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>1</b>	Übung <b>0.5</b>	Praktikum <b>0.5</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>90</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>3</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Einführung in die Technische Optik, Kohärente Optik und Spektroskopie</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereitstellung erweiterter Kenntnisse zur Übertragung des Wellenbegriffs sowie spezieller Inhalte aus der kohärenten Optik und Spektroskopie zum Verständnis der Grundlagen, Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten der Mikroskopie.</li> <li>- Verifikation der theoretischen Erkenntnisse in der praktischen Arbeit mit verschiedenen Mikroskopieverfahren</li> <li>- Direkte Umsetzung moderner und spezieller Anwendungen der Mikroskopie in die technische Anwendung an praxisnahen Beispielen</li> </ul>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilchen und Welle, Beugung</li> <li>- Theorie der Bildentstehung, Auflösung und Kontrastmechanismen</li> <li>- Prinzipien und Aufbau von Licht- und Elektronenmikroskopen</li> <li>- Spezielle Verfahren: Phasenkontrast, Fluoreszenz- und konfokale Mikroskopie, Raster-Sondenmikroskopie</li> <li>- Präparationstechniken</li> </ul>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>BÜ1 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Overheadprojektor, PC-Präsentation, praktische Arbeit an Mikroskopen, Exkursion</b>					
Literatur:	[1]. Göke, G., Moderne Methoden der Lichtmikroskopie, 1988 [2]. Kapitza, H.G., Mikroskopieren von Anfang an. Carl Zeiss, 1994, Oberkochen [3]. Reimer, L., Scanning & Transmission Electron Microscopy, 1993 - 1998, Darmstadt [4]. Schmitt, P., Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse, 2009					

Modulbezeichnung:	<b>Höhere Konstruktionslehre</b>					Modulnummer: <b>Ma1-07</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Karl-Josef Schalz</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Karl-Josef Schalz</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>6</b>					
	davon:	Vorlesung <b>3.5</b>	Übung <b>1.5</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>1</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>210</b>			davon Präsenz: <b>90</b>		
				davon Eigenst.: <b>120</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>7</b>		<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelor-Module: Ba 4 - 08 Konstruktionsmethodik CAD und Ba 5 - 08 Maschinenelemente</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Teil 1: Finite Elemente (Statik)</b> - Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM) im Bereich der Statik - Anwendung des Wissens zum Modellierung und Berechnen technisch mechanischer Bauteile und Strukturen unter statischen Belastungen - Kompetenzen zum Führen des Haltbarkeitsnachweises von Bauteilen und mechanischen Systemstrukturen - Plausibilitätsprüfung und Bewertung von Simulationsergebnissen - Methodenkompetenz durch Übungen und Selbststudium <b>Teil 2: Design hochgenauer mechanischer Systeme</b> - Kenntnisse auf dem Gebiet der höheren Konstruktionslehre - Anwendung des Wissens zum Entwerfen, Entwickeln sowie Konstruieren und Dimensionieren von Bauteilen, Baugruppen und kompletten Systemen Die Studierenden sollen fähig sein, ausgehend von Zielfunktionen Anforderungslisten aufzustellen und methodisch technisch, wirtschaftlich und terminlich einer objektiv besten Lösung zuzuführen und zu dokumentieren. - Projektabwicklung im Team - Vertiefende Anwendungskompetenz zu 3D-CAD-Technologie (ProE) - Methodenkompetenz durch Labor-Übungen und Selbststudium					
Inhalt:	Ermittlung der Systemanforderungen an Beispielproblemstellungen, Funktionsanalyse, Zeitplanung, Konzeptionierung, Entwurf, CAD-Konstruktion, CAD-Montage, Dimensionierung von Bauteilen und -Systemen, Anwendung der Finite Elemente Simulation (FEM), Fehlerhaushalt, Toleranzanalysen und Fehlerrechnung, Technische Zeichnungen, IGES-Files zur Weiterverarbeitung z.B. für Formenbau oder CAM					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>PA (PL), K1 (PL), BÜ (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, PC+Beamer, Overheadprojektor</b>					
Literatur:	<b>[1]. Decker,Maschinenelemente</b> <b>[2]. Köhler G., Rögnitz H.,Maschinenteile 1 und Maschinenteile 2</b> <b>[3]. Steinhilper * Röper,Maschinen- und Konstruktionselemente 1</b> <b>[4]. Steinhilper * Röper,Maschinen- und Konstruktionselemente 3</b>					

Modulbezeichnung:	<b>Fertigungsmesstechnik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-08</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Jens Kirchhoff</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Jens Kirchhoff, Prof. Dr. Karlfrid Osterried</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>1</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Voraussetzungen:	<b>Vertiefung der Mathematik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über Messverfahren technischer Objekte hinsichtlich Form und Oberfläche.</li> <li>- Befähigung zum problemorientierten Einsatz von Messmitteln, Messverfahren und -Bedingungen sowie numerischer Methoden zur Genauigkeitssteigerung.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage fachübergreifende komplexe Problemstellungen der Fertigungsmesstechnik zu analysieren und grundlagenbasierte Lösungen zu finden und zeigen dies im Rahmen eines Labor- Entwicklungsprojektes.</li> </ul>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berührungslose und taktile Messverfahren der Längen- und Gestaltmessung, Aufbau von Messgeräten</li> <li>- Fehlerquellen, Fehlerrechnung, Regression, Flächenpolynome nach Zernike</li> <li>- Interferometrie optischer und technischer Oberflächen, Konturmessung, Rauheitsmessung, Passemessung, Speckleinterferometrie</li> <li>- Mess- und Regelsysteme von Fertigungsmaschinen besonders: taktile und optische Koordinatenmesstechnik (3D); Messtechnik für dünne Schichten wie Fotometrische und Kraftmikroskopische Messverfahren.</li> <li>- Rückgekoppelte Messverfahren im Verbund mit numerischer Simulation von Fertigungsabweichungen in der Hochpräzisionsfertigung (dünne Schichten; Präzisionspassungen)</li> <li>- Programmierung von Auswerteroutinen für Tastschnitte an Asphären</li> </ul> Laborprojekt: Durchführung einer Entwicklungsaufgabe und Präsentation der Ergebnisse					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>BÜ2 (PL)</b>					
Medienformen:	Vortragsreihe, Seminaristischer Unterricht incl. Vorlesungsunterlagen und Literatur bzgl. Projektaufgaben über Internet; Projektberatung, Zwischen- und Abschlusspräsentation					
Literatur:	[1]. Keferstein C., Marxer M., Fertigungsmesstechnik, 2015 [2]. Malacara, Optical shop testing, Band 2, 1992 [3]. Weckenmann, Koordinatenmesstechnik, 2012					

Modulbezeichnung:	<b>Vertiefung der technischen Mechanik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-09</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Karl-Josef Schalz</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Karl-Josef Schalz</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>1</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Keine</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Kenntnisse im Bereich der Statik, Elastizitäts-Festigkeitslehre und Dynamik</li> <li>- Anwendung des Wissens zur Modellierung und Berechnen technischer mechanischer Bauteile und Strukturen</li> <li>- Kompetenzen zum Führen des Haltbarkeitsnachweises von Bauteilen und mechanischen Strukturen unter statischen und dynamischen Belastungen</li> <li>- Methodenkompetenz durch Übungen und Selbststudium</li> </ul>					
Inhalt:	Erweiterte Elastizitätslehre, Differenzielle Gleichgewichtsbedingungen im Raum, ebener Spannungszustand, ebener Verzerrungszustand, Elastische Energie, Satz von CASTIGLIANO, statisch unbestimmte Systeme, höhere Festigkeitslehre, Knickung, Pressverbindungen, praktische Beispiele. Zwei-Massen-Schwinger ungedämpft u. gedämpft, Analyse mehrdimensionaler Schwingungssysteme, Energieprinzip, LAGRANGE-Gleichung, praktische Beispiele.					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>BÜ2 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, PC+Beamer, Overheadprojektor</b>					
Literatur:	[1]. Assmann B., Technische Mechanik Bd 1 Statik [2]. Dankert H., Dankert J., Technische Mechanik [3]. Hahn H.G., Technische Mechanik [4]. Martin Mayr, Technische Mechanik					

Modulbezeichnung:	<b>Optische Übertragungstechnik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-10</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Jens Peter Kärst</b>					
Dozent(in):	<b>M.Sc.Dipl.-Ing.(FH) Thorsten Lex</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, EI-MKI, LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>90</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>3</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelor-Module Elektrotechnik, Physik sowie Halbleiterelektronik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen der faseroptischen Übertragungssysteme. Sie sollen vertraut sein mit den Übertragungseigenschaften von Glasfasern, den wesentlichen Systemkomponenten und den Architekturen und Übertragungsverfahren in faseroptischen Nachrichtennetzen.</b>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optische Übertragungssysteme und Verfahren</li> <li>- Optik zur Datenübertragung</li> <li>- Lichtwellenleiter zur Datenübertragung</li> <li>- Halbleiter-Lichtquellen zur Datenübertragung</li> <li>- Empfänger und Detektoren in der Übertragungstechnik</li> </ul>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K1 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Beamer, Overheadprojektor, PC-Simulation, Experimente</b>					
Literatur:	<b>[1]. C.P. Wrobel, Optische Übertragungstechnik in der Praxis, 2004, Hüthig, 3. Auflage</b> <b>[2]. Jahns J., Photonik-Grundlagen, Komponenten und Systeme, 2001, Oldenbourg, 1. Auflage</b> <b>[3]. V. Brückner, Optische Nachrichtentechnik: Grundlagen und Anwend., 1. Auflage</b>					

Modulbezeichnung:	<b>Hochfrequenztechnik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-11</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Achim Ibenthal</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Achim Ibenthal, Lehrbeauftragte/r , Lehrbeauftragte/r</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, EI-MKI</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>1</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Nachrichtentechnik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen mit Prinzipien der Hochfrequenztechnik vertraut gemacht werden. Hochfrequenztechnische Probleme sollen selbstständig analysiert und gelöst werden. Die Bedeutung der Hochfrequenztechnik im Bereich des Entwurfs hochbitratiger Schaltungen sowie bei der Funkübertragung soll verstanden werden.</p> <p>Die Funktionsweise und die Spezifikationen einzelner Systemkomponenten sollen verstanden werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein einzelne Systemkomponenten zu entwerfen.</p> <p>Im Rahmen von Praktika erfolgt die Vermittlung themenübergreifender Methoden und Lösungskompetenz für Problemstellungen im Bereich des Schaltungsentwurfs, der Kommunikationstechnik und der elektromagnetischen Verträglichkeit.</p>					
Inhalt:	<p><b>Maxwellsche Gleichungen, ebene Welle, Leitungswelle, dielektrischer Wellenleiter, Leitungseigenschaften, Reflexion, S-Parameter, Anpassung, Empfänger, Sender, Systemkomponenten, Rauschen, Anwendungen</b></p> <p><b>Praktikum:</b> Experimente und Messungen zum Vorlesungsstoff im Kontext übergreifender Themenfelder</p>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, PC+Beamer, praktische Experimente, Simulationen</b>					
Literatur:	<p>[1]. Bächtold, Mikrowellentechnik, Wiesbaden                  [2]. Geißler, Berechnungs- und Entwurfsverfahren der Hochfrequenztechnik, Wiesbaden                  [3]. Meinke, Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Berlin                  [4]. Zinke, Brunswig, Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Berlin</p>					



Modulbezeichnung:	<b>Softwareengineering</b>					Modulnummer: <b>Ma1-12</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Bernd Stock</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Bernd Stock</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, EI-MKI</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>2</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>180</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>120</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>6</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Voraussetzungen:	<b>Module Ba1-07, Ba2-09, Ba3-08</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Kenntnis des kompletten Softwareentwicklungszyklus inklusive Management und Qualitätssicherung.</b> <b>Besonderheiten von Softwareprojekten gegenüber anderen Projektmanagementaufgaben verstehen lernen.</b> <b>Praktische Durchführung eines Softwareprojektes anhand eines Beispiels.</b> <b>Dadurch wird neben dem Erwerb von Methodenkompetenz besonderes Augenmerk auf den Erwerb von Sozialkompetenz gelegt.</b>					
Inhalt:	<b>Baut auf dem im Bachelorstudium vermittelten Basiswissen in Software-Entwicklung auf und vertieft es in den Bereichen Anforderungsermittlung, Analyse, Entwurf, Implementierung, Test. Es kommen die Methoden des Softwareprojektmanagements, der Aufwandschätzung und Themen aus dem Bereich der Software-Qualitätssicherung hinzu.</b> <b>Weitere behandelte Themen betreffen Entwicklungswerkzeuge, Konfigurationsmanagement, Deployment und Wartung.</b> <b>Praktische Durchführung eines Softwareprojekts</b>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>PA (PL), ED (SL), BÜ (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Vorlesung mit Beamer und Powerpointprsentation, Tafel</b> <b>Projekt mit PC, Round-Table Besprechungen</b>					
Literatur:	<b>[1]. Ludewig, J., H. Lichter, Software Engineering, Grundlagen, Menschen, Prozesse Techniken, 2013, Heidelberg</b> <b>[2]. Sommerville I., Software Engineering, 2012</b> <b>[3]. Zuser, W., S. Biffl, Th. Grechenig, M. Köhle, oftwar e Engineering mit UML und dem Unified Process, 2003, 2 Auflage</b>					

Modulbezeichnung:	<b>Sensortechnik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-13</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Klaus Bobey</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Klaus Bobey</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>1</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Voraussetzungen:	<b>Elektrotechnik</b> <b>Einführung oder Grundlagen der Elektronik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen Kenntnisse aus unterschiedlichen Wissensgebieten zusammenführen sowie grundlegende Kenntnisse der Sensortechnik erwerben und problemorientiert anwenden. Sie erkennen Zusammenhänge zwischen inneren Mechanismen und äußeren Parametern. Durch die Projektarbeit in einer Gruppe und die Präsentation eines experimentellen Sensorprojekts als Gruppe erwerben sie Kompetenzen zur Durchführung von Projekten. Dazu gehören insbesondere die Team- und Kommunikationsfähigkeit sowie die Übernahme von Führungsverantwortung. Die Präsentation der Projekte wird wie eine Tagungssession vorbereitet und durchgeführt und vermittelt entsprechende grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen.vorbere</p>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe und Sensorparameter</li> <li>- Sensorkomponenten und Sensorsysteme</li> <li>- Interfaces für Sensoren</li> <li>- Basistechnologien und Mikrosysteme</li> <li>- Mechanische Sensoren</li> <li>- Temperatursensoren</li> <li>- Induktive und magnetische Sensoren</li> <li>- Optoelektronische Sensorsysteme</li> </ul>					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL), LS (SL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Overhead, PC, Beamer, Internet (Applets), Experimente</b>					
Literatur:	<p>[1]. J. NiebuhrG. Lindner,Physikalische Meßtechnik mit Sensoren,2011                  [2]. Klimant H. ,Informations- und Kodierungstheorie,2006                  [3]. Meijer, G. C. M. ,Smart sensor systems,2008                  [4]. P. Baumann,Sensorschaltungen. Simulationen mit PSPICE,2010                  [5]. Tränkler H.-R. , Obermeier E.,Sensortechnik,1998</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Vertiefung der Antriebs- und Automatisierungstechnik</b>					Modulnummer: <b>Ma1-14</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Andreas Kegler</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Andreas Kegler, Prof. Dr.-Ing. Jens Peter Kärst</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>1</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelor-Modul: Automatisierungstechnik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p><b>Teil 1: Verteile Automation</b>                      Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, größere Automatisierungsanlagen bestehend aus Speicherprogrammierbaren Steuerungen, Feldbussen, Sensorik und Aktorik zu verstehen und eigenständig und im Team komplexe Programmier- bzw. Projektieraufgaben zu lösen.</p> <p><b>Teil 2: Antriebstechnik</b>                      Die Kenntnisse aus dem entsprechenden Bachelor-Modul werden vertieft und hinsichtlich der Funktionsweise dynamischer Servoantriebe erweitert. Hierzu gehört die Anwendung feldorientierter Regelungskonzepte sowie die Analyse und Synthese dynamischer Antriebssysteme.</p>					
Inhalt:	<p><b>Teil 1: Verteile Automation</b>                      Architektur größerer Automatisierungsanlagen, Fortgeschrittene Programmierung und Konfigurationstechniken der IEC 61131 wie Felder und Strukturen, Tasks mit Laufzeitprogrammen, Zugriffspfade über Access-Deklarationen und Kommunikations-Funktionsbausteine, Einführung in die Kommunikationstechnik über Feldbusse und in die Bedien- und Visualisierungstechnik mit praktischen Laborversuchen</p> <p><b>Teil 2: Antriebstechnik</b>                      - Industrielle Anforderungen an dynamische Antriebssysteme                      - Synchron- und Asynchronmaschinen als Servoantriebe                      - Feldorientierte Regelung                      - Praktische Laborversuche</p>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>LS (SL), jeweils, BÜ1 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Beamer, Arbeitsblätter, E-Book, Overheadprojektor, PC-Simulation, Experimente, Programmier-, Projektierungs- und Testsysteme</b>					
Literatur:	<p>[1]. Fischer R., Elektrische Maschinen, 2009, 14. Auflage                      [2]. John, K.-H. Tiegelkamp M., SPS-Programmierung mit IEC 61131-3                      [3]. Leonhard, Werner, Regelung elektrischer Antriebe, 2000                      [4]. Neumann Grötsch, Lubkoll Simon, SPS-Standard: IEC 6113</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Audio-Systeme</b>					Modulnummer: <b>Ma1-15</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Hirschberg</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Hirschberg</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MKI</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Voraussetzungen:	<b>Grundlagen der Audiotechnik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Beherrschen der Wellenausbreitung im Frei- und Diffusfeld</b> <b>Grundlegende Kenntnis psychoakustischer Zusammenhänge</b> <b>Beherrschen der digitalen Audiosignalverarbeitung</b> <b>Anwendung und Beurteilung komplexer digitaler Audiosysteme</b> <b>Bedienen von komplexen Studiogeräten und spezieller Audiosoftware</b> <b>Kennenlernen und Beurteilen der Methoden und Verfahren zur Datenreduktion</b> <b>Beurteilen der Qualität unterschiedlicher Mehrkanalsysteme</b> <b>Individuelle Schulung des Gehörs durch Hörversuche</b>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ebene Wellen, Zylinderwellen und Kugelwellen, gestörte Schallausbreitung</li> <li>- Mehrkanal- Aufnahme- und Wiedergabesysteme, Mikrofonarrays</li> <li>- Verhalten und Eigenschaften realer Schallwandler</li> <li>- professionelle Verstärkertechnik</li> <li>- optische digitale Aufzeichnungsverfahren, Fehlersicherung</li> <li>- Hörempfinden, Psychoakustik, Hüllkurven- und Formantenmanipulation</li> <li>- Digitale Audiotechnik, PC-Recording und Sequenzung, Oversampling</li> <li>- verlustbehaftete Datenkompression</li> <li>- Hörversuche im Akustiklabor</li> </ul>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>M (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Overheadprojektor/Beamer, PC-Simulation, Demonstrationsversuche, Vorführungen und Versuche im Tonstudio</b>					
Literatur:	<b>[1]. Bosi, M., Goldberg, R., Introduction to digital audio coding and standards, New York</b> <b>[2]. Maes, J., Vercammen, M. (Sony): Digital Audio Technology, Oxford</b> <b>[3]. Zollner, Zwicker, Elektroakustik, Berlin, ISBN 3-540-56600-7</b> <b>[4]. Zwicker, Fastl., Psychoacoustics ISBN 3-54, Berlin</b>					

Modulbezeichnung:	<b>Multimedia Kommunikationstechnologien</b>					Modulnummer: <b>Ma1-16</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Achim Ibenthal</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Achim Ibenthal, Dipl.-Ing.(FH) Tobias Bürmann</b>					
Sprache:	<b>Deutsch oder Englisch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, EI-MKI</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelor Module Nachrichtentechnik, Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung, Grundlagen der Videotechnik.</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Kursteilnehmer sollen die theoretischen Grundlagen der Repräsentierung, Kodierung und Übertragung multimedialer Daten erlernen. Insbesondere werden sie dazu befähigt, die Repräsentierung der Daten in Abhängigkeit von deren Quellenmodell an unterschiedliche Medien anzupassen, wie z.B. mobilen Geräten oder Heimgeräten. Einen weiteren Aspekt bildet die Übertragung audiovisueller Daten über Kanäle mit unterschiedlichen Anforderungen an Bandbreite und Echtzeitverhalten. Im Rahmen von Praktika erfolgt die systematische Anwendung des Lehrstoffes auf die Verarbeitung und Kompression multimedialer Daten. Die Studierenden sollen Kenntnisse aus unterschiedlichen Bereichen der Kommunikationstechnik zusammenführen und problemorientiert anwenden. Sie erkennen Zusammenhänge zwischen Informationskodierung, Übertragung und erzielbarer Qualität beim Endanwender. Die Erkenntnisse münden in einen wissenschaftlichen Fachvortrag zum Ende der Veranstaltung.</p>					
Inhalt:	<p>Vor- und Nachverarbeitung von Bild- und Videodaten mit linearen und nichtlinearen Methoden, Interpolation und Dezimation.          Textur-, Kontur-, Bewegungs- und Disparitätsanalyse, Segmentierung.          Quantisierung und Kodierung, Rate-Distortion Funktion.          Bild- und Videokodierung: Redundanz und Irrelevanz, Prädiktive Kodierung, Transformationskodierung, hybride Transformationskodierung.          Hybride Kodierung synthetischer und natürlicher Inhalte.          Sprach- und Audiokodierung          Standards: JPEG, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7, MPEG-21          Praktikum          algorithmische Experimente in Matlab          Selbststudium          Vor- und Nachbereitung von Übungen und Praktika          Vertiefung einzelner Themengebiete</p>					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>R (PL), LS (SL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, PC+Beamer, Vorlesungsunterlagen als pdf-Datei. Experimente in Form von Simulationen, Matlab mit Campus Lizenz.</b>					
Literatur:	<p>[1]. J. Watkinson, The MPEG Handbook, 2006          [2]. J.-R. Ohm, Multimedia Communication Technology, 2004          [3]. P. Symes, Digital Video Compression, 2004, McGraw-Hill          [4]. Richardson I. E.G., H.264 and MPEG-4 Video Compression, 2003</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Hochleistungs- und Sonderwerkstoffe</b>					Modulnummer: <b>Ma1-17</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>1</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Frank Gräfe</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Frank Gräfe, Prof. Dr.-Ing. Manfred Bußmann</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>90</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>3</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Kenntnisse der Werkstoffkunde oder der Werkstoffkunde für Elektrotechnik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung von Kenntnissen über werkstoffwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>- Verbesserung der Befähigung zur Werkstoffauswahl und Problemanalyse in Anwendungsfällen</li> <li>- Erweiterung der Befähigung zur komplexen Anwendung des Fachwissens</li> <li>- Bessere Befähigung zur Produktpflege und Produktentwicklung</li> <li>- tieferes Verständnis und Befähigung für neue Werkstoffentwicklungen</li> </ul>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membranwerkstoffe, Herstellung, Eigenschaften und Anwendung</li> <li>- Hochleistungskunststoffe</li> <li>- Hochelastische Kunststoffe</li> <li>- Faserverstärkte Kunststoffe</li> <li>- metallische Leichtbaustoffe</li> <li>- Leichtbaustoffe auf Kunststoffbasis</li> <li>- Nanophasenmaterialien</li> <li>- Werkstoffe in der Medizintechnik</li> <li>- Keramiken</li> </ul>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K1 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Skripte, Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Filme, Intranet</b>					
Literatur:	[1]. Ehrenstein und Bittmann, Duroplaste [2]. F. Zahradnik, Hochtemperatur-Thermoplaste [3]. Kunststoff, Kunststoffhandbuch [4]. L. Michalowsky, Neue keramische Werkstoffe, Stuttgart [5]. Michaeli und Wagner, Einführung in die Technologie der Faserverbundwerkstoffe [6]. R. Janda, Kunststoffverbundsysteme					

Modulbezeichnung:	<b>Master-Projekt</b>					Modulnummer: <b>Ma2-01</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Studiendekan/in</b>					
Dozent(in):	<b>Alle Dozierenden [n]</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, EI-MKI, LPT, PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>0</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>4</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>480</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>420</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>16</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
Voraussetzungen:	<b>Im Wesentlichen alle Module aus dem 1. Master-Semester des zugehörigen Studiengangs. Schriftliche Anmeldung vor Beginn des Master-Projektes.</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen ein zusammenhängendes wissenschaftliches Projekt auf einem zum Studiengang passenden Gebiet bearbeiten. Darüber hinaus sollen sie das Umfeld der Arbeit erfahren und Einblicke in wirtschaftliche, verwaltungstechnische, rechtliche bzw. gesellschaftliche Zusammenhänge des Arbeitsbereiches gewinnen. Die Ziele des Master-Projektes sind einerseits die eigenständige wissenschaftliche Arbeit und andererseits der Bezug zwischen Studium und Berufspraxis.</p> <p>Außerdem soll durch das team- bzw. themenübergreifende über 2 Semester ausgedehnte Projekt die Kompetenz zur Team- bzw. Gruppenarbeit weiter fördern und stärken, neben Organisationsfähigkeit und Handlungsstrategie wird hier durch die Form der studentischen Projektpräsentationen ebenso die kommunikative Kompetenz geübt.</p>					
Inhalt:	<p>Teil 1: Referat als Zwischenbericht über die wesentlichen Anteile und Zwischenresultate der Studienarbeit.</p> <p>Teil 2: Studienarbeit über eine wissenschaftliche praxisnahe Aufgabe.</p>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>R (PL), S (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Overhead-Projektor, PC, Beamer</b>					
Literatur:	<p>[1]. Gernert, Chr., Agiles Projektmanagement, risikogesteuerte Softwareentwicklung, München, ISBN 3-446-21995-1</p> <p>[2]. Pötter G., Anleitung zur Anleitung, ISBN 3-8023-1534-0, Würzburg</p> <p>[3]. Schmusch, W., Elektronische Messtechnik, Würzburg, ISBN 3-8023-0203-6</p> <p>[4]. Seibert S., Technisches Management, ISBN 3-519-06363-8, Stuttgart</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Plasmatechnologie</b>					Modulnummer: <b>Ma2-02</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang Viöl</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang Viöl, Prof. Dr. Stephan Wieneke</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT, PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>1</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>120</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>4</b>		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Grundlagen der Thermodynamik, Atomphysik, Quantenmechanik und der Chemie</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden lernen die theoretischen und technischen Grundlagen für die Anwendungen der Plasmatechnologie kennen. Sie erwerben einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten der Plasmatechnologie in verschiedensten Bereichen und Gebieten, so dass sie in ihrem zukünftigen Berufsleben ggf. die Plasmatechnologie sinnvoll einsetzen können.					
Inhalt:	<b>Eigenschaften und Vorkommen von Plasma</b> <b>Typen von Plasma</b> <b>Grundbegriffe und Kenngrößen der Plasmatechnologie</b> <b>Erzeugung eines Plasmas (Glimmentladungen, Bogenentladungen, Hohlkathoden-Entladungen, Koronaentladungen, Funkenentladungen, dielektrisch behinderte Entladungen, Hochfrequenzplasmen mit und ohne Magnetfeld, ?)</b> <b>Anwendungen von Atmosphärendruckplasmen</b> <b>Anwendungen von Niederdruckplasmen</b> <b>Markt der Plasmatechnologie</b> <b>Neueste Forschungsprojekte in der Plasmatechnologie</b>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, OHP, PC, Beamer; Seminaristischer Unterricht (Vorlesung), Übungen, Demonstrationsversuche, Laborpraktikum</b>					
Literatur:	<b>[1]. Hippler, Pfau, Schmidt, Schoenbach, Low Temperature Plasma Physics: Fundamental Applications, 2001, Berlin</b> <b>[2]. Janzen, Plasmatechnik: Grundlagen, Anwendungen, Diagnostik, 1992, Heidelberg</b> <b>[3]. Reichel, Plasmatechnik- Prozessvielfalt + Nachhaltigkeit, 2000</b> <b>[4]. Rutscher, Deutsch, Wissensspeicher Plasmatechnik</b>					



Modulbezeichnung:	<b>Optical System Design</b>					Modulnummer: <b>Ma2-03</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch, Prof. Dr. Christoph Gerhard</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>1</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Vertiefung Mathematik, Optische Materialien, Theoretische Optik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erlernen einen Strahlverlauf in einem komplexen optischen System ohne Computerunterstützung zu berechnen. Sie erwerben dadurch grundlegende Kenntnisse über die Entstehung von Aberrationen. Diese Kenntnisse werden durch die Erarbeitung der Seidelschen Aberrationstheorie vertieft. Die Studierenden erwerben die Fertigkeit mit Hilfe der Seidelschen Theorie primäre Aberrationen in einem optischen System zu berechnen und ihre Auswirkung auf die Abbildungseigenschaften des Systems abzuschätzen. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, dass die Studierenden auf der Grundlage dieses mathematischen Modells Lösungen für Korrektur von Aberrationen in komplexen optischen System selbständig können.</p>					
Inhalt:	<p>Grundlagen der geometrischen Optik                      Strahlverlaufsberechnungen                      Aberrationen im mathematischen Modell                          Strahl- und Wellenfrontaberrationen                          Seidelaberrationen                          Bedeutung der Seidelsummen                      Apertur- und Feldblenden                      Kondensoren und Feldlinsen                      Grenzen des Auflösungsvermögen                      Modulationstransferfunktion                      Designkonzepte</p>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL)</b>					
Medienformen:	<p>Seminaristische Vorlesung mit Übungen                      Tafel, Overhead, Beamer, Demonstrationen mit optischer Designsoftware,                      Vorlesungsmaterial auf Server, Diskussion der Übungsaufgaben</p>					
Literatur:	<p>[1]. Born Wolf, Principles of Optics                      [2]. Mouroulis, Macdonald, Geom. Optics and Optical Design, 1997                      [3]. Warren J. Smith, Modern Optical Engineering                      [4]. Welford, Aberrations, 1991</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Theoretische Optik</b>					Modulnummer: <b>Ma2-04</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Stephan Wieneke</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. Stephan Wieneke</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>3.5</b>	Übung <b>0.5</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>120</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelormodule Technische Optik, Kohärente Optik, Festkörperphysik und Mastermodul Vertiefung Mathematik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Die Studierenden</b> - erwerben Kompetenzen auf dem Gebiet der Theorie der Lichtausbreitung in dispersiven isotropen Medien auf der Basis elektromagnetischer Wellen - gewinnen vertiefte theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der Kristalloptik - lernen die theoretischen Grundlagen der Nichtlinearen Optik kennen - setzen theoretische Inhalte der Vorlesung in systematischer Gruppenarbeit für das Lösen komplexer Aufgaben ein - wenden ihr Wissen über Stokes-Parameter ein, um ein spezielles Experiment zur Doppelbrechung unter Nutzen eines Polarisationsanalysesystems vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten					
Inhalt:	<b>Optische Felder in dispersiven isotropen Medien</b> Theorie der optischen Eigenschaften der Materie, Modell des verdünnten Gases, dichte Dielektrika, leitende Medien, Kramers-Kronig- Beziehungen; Theorie der Optik planer Grenzflächen: Randbedingungen und Reflexion und Transmission, Relationen zwischen den Amplituden <b>Kristalloptik</b> Mathematische Beschreibung der Polarisation mittels Jones-Stokes-Vektoren, Wellenausbreitung in anisotropen Medien, Theorie der Doppelbrechung mit Umsetzung der Theorie im Team in einem Experiment Theoretische Grundlagen der Nichtlinearen Optik					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL)</b>					
Medienformen:	Seminaristische Vorlesung, Übungen, Tafel, OHP, Beamer, Demonstrationsversuche, Vorlesungsmaterial im Stud Ip, Praktische Übungen im Labor im Team					
Literatur:	[1]. Born Wolf, Principles of Optics [2]. Menzel, Photonics, 2003 [3]. Reider Photonik, Eine Einführung in die Grundlagen, 2005 [4]. Saleh Teich, Grundlagen der Photonik, 2008					

Modulbezeichnung:	<b>Vertiefung der Strömungslehre und Thermodynamik</b>					Modulnummer: <b>Ma2-05</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Peter Reinke</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Peter Reinke</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>1</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Grundlagen der Thermodynamik und Strömungslehre, Technische Mechanik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Die Studierenden vertiefen Grundkenntnisse über technische Strömungen und thermodynamische Prozesse, verstehen dabei die Zusammenhänge von Theorie und Experiment und werden befähigt, selbstständig und anwendungsorientiert Lösungen in Gruppenarbeit zu erarbeiten.</b>					
Inhalt:	<b>Vorlesung:</b> Vertiefung ausgewählter Kapitel der Strömungslehre: kompressible Strömungen, Spaltströmungen, Gleitlagerströmung, instationäre Vorgänge, Kavitation. Vertiefung ausgewählter Kapitel der Thermodynamik: Ideale Gase, Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Phasenübergänge, Wärmetransport					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tablet-PC</b>					
Literatur:	[1]. D. Labuhn, O. Romberg, Keine Panik vor Thermodynamik, 2013, 6. Auflage [2]. K. Gersten, Einführung in die Strömungsmechanik, 1991 [3]. K. Hutter, Fluid- und Thermodynamik, 2013 [4]. O. Romberg, Ohne Panik Strömungsmechanik, 2011, 5. Auflage [5]. Schlichting, H., Grenzschicht-Theorie, 2006, Berlin, 10. Auflage					

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Bildverarbeitung</b>					Modulnummer: <b>Ma2-06</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Klaus Bobey</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Klaus Bobey</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, EI-MKI, LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>1</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 120			davon Präsenz: 60		
				davon Eigenst.: 60		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>4</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Grundlagen der Informatik, Grundlagen der Elektronik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse von der Beleuchtung, über die Sensorik bis zur Bildverarbeitung und Kompetenz in der Wahl und Anwendung der BV-Systemkomponenten. Sie sollen Kenntnisse aus unterschiedlichen Wissensgebieten zusammenführen. System- und problemorientiertes Denken wird vertieft und bei der Lösung komplexer Probleme angewendet.</p> <p>Auf der Grundlage der Lehrveranstaltung sollen zukünftige wissenschaftliche und technologische Entwicklungen sowie technische Anwendungspotenziale erkannt werden.</p>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optische und elektronische Signalverarbeitungskette</li> <li>- Beleuchtung und Kenngrößen</li> <li>- Photonendetektion</li> <li>- Farbe und Farbräume</li> <li>- CCD und CMOS-Bildsensoren</li> <li>- Signalverarbeitung in einer Kamera</li> <li>- Systemtechnische Parameter</li> <li>- Elementare Bildstatistik</li> <li>- Elementare Bildoperationen</li> <li>- iBV-Systembeispiele</li> </ul>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Overhead, PC, Beamer, Internet (Applets), BV-Software</b>					
Literatur:	<p>[1]. Holst G. C., Lomheim T. S., CMOSCCD Sensors and Camera Systems, 2011</p> <p>[2]. Holst, G. C., CCD Arrays, Cameras and Displays, sec. ed., 1998</p> <p>[3]. J. R. Janesick, Photon Transfer, 2007, dortmund</p> <p>[4]. Jähne B., Digitale Bildverarbeitung., 2012</p> <p>[5]. Weissler, G. A., Einführung in die industrielle Bildverarbeitung, 2007</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Systemtheorie</b>					Modulnummer: <b>Ma2-07</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Achim Ibenthal</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Achim Ibenthal</b>					
Sprache:	<b>Deutsch oder Englisch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, EI-MKI</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>1</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelor-Module Nachrichtentechnik, Digitale Signalverarbeitung.</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, deterministische und stochastische Signale und Systeme zu analysieren und in adäquate mathematische Modelle ihres dynamischen Verhaltens überführen zu können. Wichtige zu beherrschende Methoden sind dabei Integraltransformationen, die z-Transformation, sowie die Beschreibung und Spektralschätzung stochastischer Prozesse. Des Weiteren werden die theoretischen Hintergründe von Datenreduktions- und Fehlerkorrekturverfahren vermittelt. Im Rahmen von Übungen erfolgt die systematische Anwendung des Lehrstoffes auf wissenschaftliche Problemstellungen, um grundsätzliche Vorgehensweisen des wissenschaftlichen Arbeitens zu erlernen. Lösungskompetenzen werden alleine und in der Arbeitsgruppe erworben.</p>					
Inhalt:	<p>Elementare Signale und Systeme. Fouriertransformation, Laplacetransformation, z-Transformation. Zeit- Frequenzverschiebung, Skalierbarkeit, Differenzierung, Parsevalsches Theorem, Unschärferealeation. Beschreibung deterministischer zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, z.B. Allpass und Minimalphasensysteme. LTI-Systeme, Stabilität und Systemparameterisierung. Stochastische Signale und Systeme: Prozessbeschreibung, Erwartungswert, Varianz, Autokorrelation, Kreuzkorrelation, parametrische Spektralschätzung. Informationstheorie: Entropie, Redundanz, Datenkompression, Fehlererkennung und Fehlerkorrektur. Selbststudium Vor- und Nachbearbeitung von Übungen Vertiefung einzelner Themengebiete.</p>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K2 (PL)</b>					
Medienformen:	Tafel, PC+Beamer, Vorlesungsunterlagen als pdf-Datei, Experimente in Form von Simulationen, Matlab Campus Lizenz.					
Literatur:	<p>[1]. Girod B., Rabenstein R. und Stenger A., Einführung in die Systemtheorie, 2007  [2]. K.-D. Kammeyer, K.-D. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, 2006  [3]. M. Werner, Digitale Signalverarbeitung in Matlab, 2008  [4]. R. Unbehauen Systemtheorie 1 und 2. München, Systemtheorie 1 und 2. München, Oldenbourg, 2003  [5]. T. Frey und M. Bossert, Signal- und Systemtheorie, 2008  [6]. T. M. Cover, Elements of Information Theory, 2006</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Messelektronik</b>					Modulnummer: <b>Ma2-08</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Jens Peter Kärst</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Hirschberg, Prof. Dr.-Ing. Jens Peter Kärst</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung der Vorlesung Elektrische Messtechnik</li> <li>- Kennenlernen systemtheoretischer Ansätze in der Messtechnik</li> <li>- Verständnis der elektronischen Realisierungsmöglichkeiten</li> <li>- Anwendung auf analoge und digitale Messdatenerfassungssysteme</li> <li>- Analyse und Synthese von Messsystemen für ausgewählte Messaufgaben</li> <li>- Systematisches Vorgehen alleine und in der Arbeitsgruppe</li> </ul>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Bachelor-Module Elektrotechnik 1 und 2, Grundlagen der Elektronik, Verstärkertechnik und Elektrische Messtechnik</b>					
Inhalt:	<b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messsysteme, Messverfahren und Messfehler</li> <li>- Spezielle Bauteile: Passive Komponenten, Operationsverstärker, Leitungen</li> <li>- Messschaltungen: Referenzquelle, Filter, Messumformer, Messumsetzer, Mischer</li> <li>- Messgeräte für Messungen im Zeit- bzw. Frequenzbereich, virtuelle Messgeräte</li> </ul> <b>Praktikum:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung ausgewählter Messaufgaben</li> <li>- Erstellung virtueller Messgeräte</li> </ul>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>LS (SL), K2 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Beamer, Overheadprojektor, PC-Simulation, Experimente</b>					
Literatur:	[1]. J.-R.Ohm, H. D. Lüke, Signalübertragung, 2007, 10. Auflage [2]. R. Lerch, Elektrische Messtechnik, 2007, 4. Auflage [3]. R. Mancini, Op Amps For Everyone, 2002, 4. Auflage [4]. U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, 2016					

Modulbezeichnung:	<b>Simulation dynamischer Systeme</b>					Modulnummer: <b>Ma2-09</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>2</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Ralf Haderer</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Ralf Haderer</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, EI-MKI</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>1</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0.5</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0.5</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>90</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>3</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Voraussetzungen:	<b>Mathematik, Mechanik, Elektrotechnik, Software-Entwicklung, Regelungstechnik und Systemmodellierung</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinnvolles Einsetzen von Simulation</li> <li>- Auswahl einer geeigneten Methode und eines geeigneten Werkzeugs</li> <li>- Lösung von numerischen Problemen (Abtastung, Integration)</li> <li>- Fähigkeit zum Einarbeiten in unterschiedliche Gebiete</li> <li>- Bildung komplexer Simulationsmodelle, Analyse dynamischer Systeme</li> <li>- Selbstständige Lösung von Aufgaben mit Hilfe von Simulationen</li> <li>- Beurteilung und Präsentation von Simulationsergebnissen</li> <li>- Effiziente Arbeit im Team und Kommunikation der Ergebnisse</li> </ul>					
Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabe und Bestandteile von Simulation</li> <li>- Numerische Grundlagen (Abtasttheorem, Integrationsverfahren)</li> <li>- Modellbildung</li> <li>- Simulationsverfahren und ?programme</li> <li>- Untersuchung und Auswertung</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b> numerische Simulation, Simulation kontinuierlicher Systeme, Simulation ereignisorientierter Systeme, Echtzeitsimulation</p> <p><b>Projekt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulation eigenständig planen, durchführen, analysieren und präsentieren</li> </ul>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>EA (PL), LS (SL)</b>					
Medienformen:	Tafel, PC+Beamer, Simulationen, Experimente Durch Studierende: Simulationen, Experimente, Vorträge, Dokumentation					
Literatur:	<p>[1]. Bode, H., MATLAB-Simulink, 2006</p> <p>[2]. Handbücher, MATLAB und Toolboxes, WinFACT, dSPAC</p> <p>[3]. Kahlert, J., Simulation technischer Systeme, 2004</p> <p>[4]. Nollau, R., Modellierung und Simulation technischer Systeme, 2009, Heidelberg</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Angewandte Lasermesstechnik</b>					Modulnummer: <b>Ma3-01</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>5</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Stephan Wieneke</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. Stephan Wieneke</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>EI-MAI, LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>1.5</b>	Übung <b>0.5</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>90</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>3</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelor-Module Einführung Technische Optik und Technische Optik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Die Studierenden</b> - erwerben Grundlagenkenntnisse zu Gaußbündeln und zur Funktionsweise optischer Bauelemente der Lasermesstechnik, auch von Polarisationsbauelementen - eignen sich Kompetenzen bzgl. Standardverfahren wie Laserinterferometrie, Triangulation, Laser-Doppler- Verfahren, Holographie und Holographische Interferometrie an - erhalten einen Überblick über weitere moderne Verfahren der Lasermesstechnik über Präsentationen durch die Studierenden selbst, wobei sie diese im Team eigenständig planen, durchführen, analysieren und präsentieren - lösen im Selbststudium Aufgaben und vertiefen anhand vorlesungsbegleitender Fragen ihre Kenntnisse					
Inhalt:	<b>Ausgewählte Eigenschaften der Laserstrahlung</b> <b>Strahlparameter und ihre Messung, Gaußsche Strahlen</b> <b>Steuern, Positionieren und Ausrichten mit Laserstrahlen,</b> <b>Laserinterferometer</b> <b>Homodyn- und Heterodynterferometer,</b> <b>Messung geometrischer Größen und Messunsicherheiten</b> <b>Laser-Triangulation</b> <b>Laser-Doppler-Verfahren</b> <b>Holographie und Holographische Interferometrie</b> <b>Überblick über weitere moderne Verfahren</b>					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>K1 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Seminaristische Vorlesung, Übungen, Tafel, OHP, Beamer, Demonstrationsversuche, Vorlesungsmaterial auf Server</b>					
Literatur:	<b>[1]. Bimberg u. A., Messtechniken mit Lasern</b> <b>[2]. Donges, Lasermesstechnik, 1993</b> <b>[3]. K.J. Gasvik, Optical Metrology</b> <b>[4]. Ruck, Lasermethoden in der Strömungsmesstechnik</b>					



Modulbezeichnung:	<b>Medical Photonics</b>					Modulnummer: <b>Ma3-02</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>3</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Christoph Rußmann</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. Christoph Rußmann</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>0</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>2</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>90</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>3</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Bachelormodule Technische Optik und Kohärente Optik</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Die Studierenden erlernen</b> - die physikalischen und biomedizinischen Grundlagen der verschiedenen photonischen Verfahren in der Medizintechnik; - die Anwendungsfelder und Limitationen; - neue Trends in der photonischen Medizintechnik.					
Inhalt:	- Physikalischen und biomedizinischen Grundlagen - Photonische Verfahren in der Optometrie: Sehtest, Phoropter, Topographie, Wellenfront-Messung - Photonische Verfahren in der Ophtalmologie (Bildgebung, Messtechnik): Biometrie, Perimetrie, Optische Kohärenztomographie, Fundusfotographie - Photonische Verfahren in der Ophtalmologie (Therapie): LASIK, LASEK Katarakt- und refraktive Chirurgie mit Femtosekundenlaser, Retinale Therapien (exemplarisch; Details in Lasermedizin) - Photonische Verfahren in der Dermatologie: Optische Kohärenztomographie, Photodynamische Therapie - Photonische Verfahren in der Chirurgie: Operationsmikroskopie, Endoskopie, Image-Guided-Surgery, Photodynamische Therapie bei Krebs, Fluoreszenzverfahren - Neue Ansätze und Trends (Beispiele): Molekulare Bildgebung, medizinische Robotik, Computer-Aided-Diagnosis, Theranostic					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>K1 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Seminaristische Vorlesung, Tablet-PC, Tafel, PC-Simulation, Exkursion, Vorlesungsmaterial im Stud Ip</b>					
Literatur:	[1]. Below K., Dietrich K., Medizinische Gerätetechnik, 2006 [2]. Kaschke M., Donnerhacke KH., Rill MS Optical Devices in Ophthalmology and Optometry, 2014 [3]. Rüdiger Kramme Hrsg., Medizintechnik, 2011, Berlin, 4. Auflage					

Modulbezeichnung:	<b>Advanced Laser Treatment</b>					Modulnummer: <b>Ma3-03</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>3</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Stephan Wieneke</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. Stephan Wieneke, Prof. Dr. Christoph Gerhard</b>					
Sprache:	<b>Englisch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT, PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 4					
	davon:	Vorlesung <b>0</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>2</b>	Projekt <b>2</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>180</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>120</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>4</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Voraussetzungen:	<b>Grundlagen der Technischen Optik, Laserwerkstoffbearbeitung</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	Den Studierenden wird eine Projektaufgabe im Rahmen der Lasermaterialbearbeitung gestellt, die sie mit vorhandenen kommerziellen Lasern praktisch lösen. Im Experiment verifizieren sie den Einfluss der Parameter der Laser, der optischen Komponenten und der Verfahrensbedingungen auf das Bearbeitungsergebnis. Sie sind als potentielle Entwickler und Anwender von Lasern und Optikkomponenten in der Lage, deren Spezifika im Hinblick auf die Laserwerkstoffbearbeitung theoretisch und praktisch zu berücksichtigen. Sie sind als zukünftige Wissenschaftler oder Führungskräfte in der Lage, ihre Ergebnisse in Rahmen eines Kurzvortrages in englischer Sprache vorzustellen					
Inhalt:	CO2-Hochleistungslaser-Entwicklung Online-Laserstrahlanalyse während der Lasermaterialbearbeitung Nd:YAG-Laserstrahlschneiden Nd:YAG-Laserstrahlschweißen Nd:YAG-Laserstrahlbohren Halbleiter-Laserstrahlschweißen Laserstrahlbeschriften CO2-Laserstrahlschneiden CO2-Laserstrahlabtragen Excimer-Laserstrahlabtragen Mikromaterialbearbeitung mit Excimerlaserstrahlung Diagnostik des Bearbeitungsprozesses					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>P (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Projektpraktikum, Laborpraktikum, Vorstellung der Projekte wie auf einer internationalen Tagung (PC, Beamer)</b>					
Literatur:	[1]. Herziger, Loosen,Werkstoffbearbeitung mit Laserstrahlung,1993 [2]. Hügel,Strahlwerkzeug Laser,1992 [3]. Hügel, Graf,Laser in der Fertigung,2009 [4]. Kulina, Richter, Ringelhan, Weber,Materialbearbeitung durch Laserstrahl,1993					

Modulbezeichnung:	<b>Laser as Production and Diagnostic Tool</b>					Modulnummer: <b>Ma3-04</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>3</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch</b>					
Sprache:	<b>Englisch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>3</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>1</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>120</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>4</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Theoretische Optik, Quantenmechanik, Spektroskopie</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p><b>Teil 1:</b>                      Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die verschiedenen Elemente einer Laserstrahlführung. Sie lernen auf der Grundlage der geometrischen bzw. auf der Grundlage von Gaußschen Strahlen Strahlführungssysteme zu beschreiben.</p> <p><b>Teil 2:</b>                      Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Molekülspektroskopie insbesondere der Ramanspektroskopie. Sie erwerben die Fertigkeit ein Spektrum zu interpretieren. Im praktischen Anteil der Vorlesung erarbeiten sich die Studierenden die Anwendungsmöglichkeiten der spektroskopischen Messtechniken auf technische Problemstellungen.</p>					
Inhalt:	<p><b>Teil 1: Laser as Production Tool</b>                      Laserstrahlführungen in Produktionsanlagen                      Laserstrahlhomogenisierung                      Strahlcharakteristika verschiedener Lasertypen und deren Auswirkungen auf das Strahlführungssystem</p> <p><b>Teil 2: Laser as Diagnostic Tool</b>                      Spektroskopische Grundlagen: elastische und inelastische Streuung, Atom- und Molekülspektren, Laser induzierte Fluoreszenz, Ramanspektroskopie, Infrarotspektroskopie                      Anwendungen in der Messtechnik: Spurengasanalyse, Umweltmesstechnik, berührungslose Temperaturbestimmungen, Geschwindigkeitsmessungen</p>					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>BÜ (PL), LS (SL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Overhead und Beamer, Vorlesungsmaterial auf dem Server, ausgewählte Laborversuche</b>					
Literatur:	<p>[1]. Banwell,Fundamentals of mocular spectroscopy,1994                      [2]. Demtröder,Laserspektroskopie,2007                      [3]. Eckbreth,Laser diagnostics in combustion for temperature and species,1996                      [4]. Mayinger ,Optical Mesurements: techniques and applications,2001</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Laser as Production Tool</b>					Modulnummer: <b>Ma3-04a</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>3</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. rer. nat. Andrea Koch</b>					
Sprache:	<b>Englisch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 1					
	davon:	Vorlesung <b>1</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>60</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>30</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>2</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Einführung technische Optik, Physikgrundvorlesungen</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die verschiedenen Elemente einer Laserstrahlführung. Sie lernen auf der Grundlage der geometrischen bzw. auf der Grundlage von Gaußschen Strahlen Strahlführungssysteme zu beschreiben. Die Studierenden erwerben die Fertigkeit aus vorgegebenen Laserstrahleigenschaften heraus ein Konzept für ein Strahlführungssystem entsprechend der technischen Problemstellung zu erstellen.</p>					
Inhalt:	<p><b>Laserstrahlführungen in Produktionsanlagen</b>  <b>Laserstrahlhomogenisierung</b>  <b>Strahlcharakteristika verschiedener Lasertypen und deren Auswirkungen auf das Strahlführungssystem</b></p>					
Studien-, Prüfungsleistung:	<b>BÜ (PL), LS (SL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Overhead und Beamer, Vorlesungsmaterial auf dem Server</b> <b>ausgewählte Laborversuche</b>					
Literatur:	<p>[1]. Basting, Marowsky, Excimer Laser Technology, 2005                  [2]. Dickey, Laser beam shaping, 2000                  [3]. Iffländer, Solid state lasers for material processing</p>					

Modulbezeichnung:	<b>Photonik</b>					Modulnummer: <b>Ma3-05</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>3</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Christoph Gerhard</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr. Christoph Gerhard</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>LPT</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>2</b>					
	davon:	Vorlesung <b>2</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>0</b>	Projekt <b>0</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>90</b>			davon Präsenz: <b>30</b>		
				davon Eigenst.: <b>60</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>3</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Voraussetzungen:	<b>Optische Übertragungstechnik, Technische und theoretische Optik, Fertigungstechnologie der Optik, Optische Materialien</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<b>Den Studierenden werden die Grundlagen der Photonik sowie Fertigungsverfahren und Anwendungen photonischer Komponenten und Bauteile vermittelt. Dies umfasst die Fasertechnologie, Mikrooptik und Displaytechnologie.</b>					
Inhalt:	<b>Die Vorlesung gliedert sich in folgende Kapitel:</b>  <b>1. Grundlagen der Photonik</b> <b>2. Fertigungsverfahren zur Strukturierung von Mikrooptiken (Laserbasierte Verfahren, Lithografie, etc.)</b> <b>3. Faserherstellung (Stufenindexfasern, GRIN-Fasern, photonische Kristallfasern)</b> <b>4. Displayherstellung (Annealing, OLED, LED)</b>					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>K1 (PL)</b>					
Medienformen:	<b>Tafel, Beamer, Vorlesungsunterlagen</b>					
Literatur:	<b>[1]. Bliedtner, Gräfe,Optiktechnologie,2008</b> <b>[2]. H. Karow,Fabrication Methods for Precision Optics,2004</b> <b>[3]. H. Zappe,Fundamentals of Mikro-Optics,2010</b> <b>[4]. J. Bliedtner, H. Müller,Lasermaterialbearbeitung,2013</b>					

Modulbezeichnung:	<b>Fertigungstechnologie und -organisation</b>					Modulnummer: <b>Ma3-06</b>
Art des Studiengangs:	<b>Master</b>					
Semester:	<b>3</b>					
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr.-Ing. Manfred Bußmann</b>					
Dozent(in):	<b>Prof. Dr.-Ing. Manfred Bußmann</b>					
Sprache:	<b>Deutsch</b>					
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodule für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: <b>PMB</b>					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: <b>4</b>					
	davon:	Vorlesung <b>0</b>	Übung <b>0</b>	Praktikum <b>0</b>	Seminar <b>2</b>	Projekt <b>2</b>
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: <b>150</b>			davon Präsenz: <b>60</b>		
				davon Eigenst.: <b>90</b>		
Credits:	gesamt:		MNG	FV	FG	Üb
	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Voraussetzungen:	<b>Technische Mechanik 1,2 (Module Ba2-04 und Ba4-06)</b> <b>Werkstoffkunde (Modul Ba2-07)</b> <b>Optik-Feinwerkfertigung (Modul Ba4-09)</b>					
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Kenntnis der relevanten Fertigungsverfahren</li> <li>- Anwendung des Wissens in der Analyse fertigungstechnischer Systeme</li> <li>- Kompetenzen in der Definition von produktspezifischen Fertigungstechnologien</li> <li>- Auswahl sowie technische und wirtschaftliche Bewertung von Fertigungstechnologien</li> <li>- Umsetzung der theoretischen Inhalte in systematischer Gruppenarbeit incl. Zeit- und Teammanagement sowie Präsentation der Ergebnisse</li> <li>- Vertiefung der Methodenkompetenz im Selbststudium durch Übungen und Diskussion</li> </ul>					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardisierung</li> <li>- Six Sigma</li> <li>- Maschinen- und Prozessfähigkeit</li> <li>- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse FMEA</li> <li>- Lean Production (Incl. Kaizen, KVP, Kanban, Wertstrom, PullPush-Systeme, ...)</li> <li>- Internationale Fertigungskonzepte (Complete Knocked Down CKD, MKD, SKD, CBU, ...)</li> </ul>					
Studien-,Prüfungsleistung:	<b>BÜ (PL)</b>					
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vortragsreihe</li> <li>- Seminaristischer Unterricht</li> <li>- Vorlesungsunterlagen über Internet</li> </ul>					
Literatur:	<b>[1]. Fritz, Herbert,Schulze, Günter,Fertigungstechnik,Düsseldorf</b> <b>[2]. Gordon and Breach,Science Publishers,1992,Amsterdam</b> <b>[3]. Herbert Jansen,Lean Production,1993,Berlin</b>					