

# Inhalt

<b>1 Pflichtmodule</b>	<b>2</b>
1.1 Masterarbeit	2
1.2 Mehrkörpersysteme	3
1.3 Numerische Methoden und Simulation	4
1.4 Produktentwicklung	5
1.5 Produktionssystematik	6
1.6 Strömungsdynamik	7
1.7 Wissenschaftliches Arbeiten	8
<b>2 Studienschwerpunkt Leichtbau</b>	<b>9</b>
2.1 Faserverbundkunststoffe	9
2.2 Faserverbundtechnologie	10
2.3 Finite Elemente Methode	11
2.4 Keramik und Metallwerkstoffe	12
2.5 Leichtbau für Maschinenbau	13
2.6 Leichtbauprojekt	14
<b>3 Studienschwerpunkt Robotik</b>	<b>15</b>
3.1 Autonome Robotik	15
3.2 Embedded Robotics	16
3.3 Fabrikautomation	17
3.4 Motion Control	18
3.5 Optics and Vision	19
3.6 Robotersysteme	20
<b>4 Wahlpflichtmodule</b>	<b>21</b>
4.1 Masterprojektarbeit	21
4.2 Wahlmodulmaster	22

## Hinweis

Die Module in diesem Inhaltsverzeichnis können durch Anklicken direkt angesprochen werden.

Zurück gelangen Sie durch einen Klick in die jeweilige Überschrift.

Ggf. unterstützt Ihr Browser diese Funktion nicht.

## 1 Pflichtmodule

### 1.1 Masterarbeit

Masterarbeit					
<b>Kürzel:</b>	MA	<b>Workload:</b>	900 h	<b>Leistungspunkte:</b>	30
<b>Semester:</b>	4	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Nach Bedarf
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Masterarbeit				h	900 h
<b>Lehrformen</b>					
Masterarbeit					
<b>Gruppengröße</b>					
einzeln					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können erworbenes theoretisches Wissen in einen anwendungsorientierten Kontext in ihrer Disziplin anwenden. Sie beherrschen wissenschaftliche Analysemethoden und sie sind in der Lage, eine wissenschaftliche Ausarbeitung auf Master-Niveau zu erstellen (inhaltlich und sprachlich-stilistisch). Sie besitzen die Fähigkeit zur Problemlösung / zum interdisziplinären Arbeiten und sie können Handlungsempfehlungen formulieren.					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmensspezifische Fragestellungen aus der betrieblichen Praxis von Unternehmen oder Forschungseinrichtungen</li> <li>- Wissenschaftlich-theoretische oder experimentelle Fragestellungen (empirische Ausarbeitung, Literaturlauswertungen, Konzeptentwurf etc.)</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Business Engineering					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
60 Kreditpunkte					
<b>Prüfungsformen</b>					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiche Bearbeitung der Masterarbeit					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs					
<b>Sonstige Informationen</b>					

## 1.2 Mehrkörpersysteme

Mehrkörpersysteme					
<b>Kürzel:</b>	MKS	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	1	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können eine komplexe mehrachsige Maschine oder Anlage, zum Beispiel eine Produktionsmaschine oder Industrieroboter, in ihrer mechanischen und steuerungstechnischen Funktionsweise umfassend bewerten, indem sie diese Geräte analysieren und optimieren oder neu entwerfen und auslegen, einerseits durch Berechnung des Betriebserhaltens der Maschine mit Mehrkörpersimulationen, andererseits durch Vermessungen mit hochwertigen Messsystemen.					
<b>Inhalte</b>					
Theorie und Systematik der Mehrkörpersimulation, Aufbau und Funktion von Mehrkörpersystemen am Beispiel von Produktionsmaschinen und Industrierobotern: Konstruktive Gesamtentwicklung, Steuerungstechnischer Aufbau, Mehrkörpersimulation von Systemen, Bauteilbeispiele und Einsatzgebiete. Praktischer Teil: Einführung und Anwendung in ein Programmsystem der Mehrkörpersimulation (NX), Entwicklung und Simulation sowie Vermessung eines Mehrkörpersystems					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich: Grundkenntnisse in MTS, Antriebstechnik und Regelungstechnik					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. P. Kerstiens					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. P. Kerstiens					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: Manfred Weck, Christian Brecher: Werkzeugmaschinen (Band 2): Konstruktion und Berechnung, 8. Auflage 2006, Springer-Verlag, ISBN 3-540-22502-1 Manfred Weck, Christian Brecher: Werkzeugmaschinen: Automatisierung von Maschinen und Anlagen, 6. Auflage 2006, Springer-Verlag, ISBN 3-540-22507-2 Groß, Hamann, Wiegärtner: Elektrische Vorschubantriebe in der Automatisierungstechnik, Publicis Corporate Publishing, Erlangen 2006, ISBN 3-89578-278-5 Groß, Hamann, Wiegärtner: Technik elektrischer Vorschubantriebe in der Fertigungs- und Automatisierungstechnik, Publicis Corporate Publishing, 2006, ISBN 3-89578-149-5 Georg Rill, Thomas Schaeffer: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation, 1. Auflage 2010, Vieweg+Teubner-Verlag 2010, ISBN 978-3-8348-0888-2					
Unterrichtssprache: deutsch					

### 1.3 Numerische Methoden und Simulation

Numerische Methoden und Simulation					
<b>Kürzel:</b>	NMS	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	1	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
3 SWS Vorlesung				45 h	90 h
1 SWS Übung				15 h	30 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Übung: 30					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die TeilnehmerInnen können einfache Simulationen anhand vorgegebener Modellannahmen und Randbedingungen erstellen, indem sie ausgewählte Verfahren der Numerischen Mathematik einsetzen, Simulink-Modelle aus Bibliotheksblöcken erstellen, mathemat. Zusammenhänge in der Sprache Modelica beschreiben, Monte-Carlo Simulationen erstellen, um später Problemstellungen aus verschiedensten technischen Bereichen effizient in Simulationen umsetzen zu können.					
<b>Inhalte</b>					
Numerische Methoden: Darstellung von Zahlen mit beschränkter Genauigkeit numerische Integration und Differentiation Interpolationsverfahren numerische Lösung von Gleichungssystemen Zufallszahlen Simulation Warum Modellierung und Simulation? Dynamische/statische Simulationsmodelle Zeitkontinuierliche/-diskrete dynamische Modelle Signalorientierte Modellierung und Simulation mit Simulink Objektorientierte, gleichungsbasierte Modellierung und Simulation mit Modelica Monte-Carlo-Simulation					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Business Engineering					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. H. Kiel					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. H. Kiel					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.4 Produktentwicklung

Produktentwicklung					
<b>Kürzel:</b>	PRW	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden verfügen über umfassendes und spezialisiertes Wissen über den Ablauf der Produktentwicklung beginnend von der Produktplanung bis zur Finalisierung. Sie sind in der Lage, aktuelle Strategien der Produktentwicklung anzuwenden, zu analysieren und zu bewerten. Hierbei können sie die Inhalte von Grundlagenfächern anzuwenden und verknüpfen.					
<b>Inhalte</b>					
Die Studierenden beschäftigen sich mit den Themen: Prozess des Planens und Konstruierens eines Produktes; Lösungs- und Beurteilungsmethoden in der Produktentwicklung; Methoden zum Konzipieren, Entwerfen und Ausarbeiten von Produktentwürfen; Baureihen und Baukästen; Standardisierungsmethoden; Qualitätssicherung als Teil der Produktentwicklung; Wertanalyse; Kostenerkennung in der Entwicklung.  Die Studierenden bearbeiten in selbstgewählten Teams komplexe Aufgabenstellungen in der Baureihenentwicklung, Konstruktionssystematik, Wertanalyse,					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Business Engineering					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. M. Lübbert					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. M. Lübbert					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: Pahl/Beitz: "Konstruktionslehre", Springerverlag Koller: "Konstruktionslehre für den Maschinenbau", Springerverlag Ehrlenspiel: "Integrierte Produktentwicklung", Hansa Verlag Ehrlenspiel: "Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren", Springerverlag  Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.5 Produktionssystematik

Produktionssystematik					
<b>Kürzel:</b>	PRS	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	1	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
3 SWS Vorlesung				45 h	90 h
1 SWS Übung				15 h	30 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Übung: 30					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die TeilnehmerInnen verstehen die Funktionsweisen einer modern ausgelegten Produktionsstruktur. Weiterführende Mechanismen der Produktionsplanung und -steuerung, eingebettet durch ein Produktionscontrolling sowie dem stets anstehenden Entscheidungs-dilemma - die Kostenstrukturen berücksichtigend- Fremdbezug oder Eigenfertigung werden dem Studierenden vermittelt. Durch diese weitgehende Betrachtung der sich im Umfeld der eigentlichen Produktionsaktivitäten befindlichen Fragestellungen werden dem späteren Mitarbeiter des Unternehmens in die Lage versetzt einen Beitrag zu leisten bei der Entscheidungsfindung innerhalb strategisch angelegter Projekte.					
<b>Inhalte</b>					
Sonderaspekte PPS, Eigenfertigung vs. Fremdbezug, Produktionscontrolling, Kennzahlen Produktionsformen, Lean Produktion, Wertstromanalyse, SMED, TPM					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Business Engineering					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. A. Nisch					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. A. Nisch					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: 1. "Produktionscontrolling", Juliane Gottmann; 2016 Gabler 2. "Mitarbeiter führen mit Kennzahlen, Attention leadership", Gunhild Posselt; 2014, Gabler 3. "Eigenfertigung oder Fremdbezug", Manuel Jentsch; 2010, VDM 4. "Produktionsplanung und -steuerung", Schuh/ Stich; 2012, Springer 5. "Das synchrone Produktionssystem", Takeda, Hitoshi; Verlag moderne industrie 6. "Das System der mixed Production", Takeda, Hitoshi; Verlag moderne industrie 7. "Automation ohne Verschwendung", Takeda, Hitoshi; Verlag moderne industrie					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.6 Strömungsdynamik

Strömungsdynamik					
<b>Kürzel:</b>	SDY	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die TeilnehmerInnen können Problemstellungen der Strömungslehre analysieren und interpretieren, indem sie ausgewählte Verfahren der Strömungslehre (Statik und Dynamik) anwenden und die Ergebnisse vertreten, erweiterte Modelle verschiedener Strömungen anwenden, technische Problemstellungen weiterentwickeln und Strömungsmodelle bewerten und lösen, um später Problemstellungen aus verschiedensten Bereichen der Strömungsphysik effizient berechnen und Lösungen zu realisieren.					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung: Mathematische Vertiefung komplexer Vektoroperationen und partieller Differentialgleichungen, Spezialisierung mechanischer Prinzipien auf die Hydrostatik, Physik der Strömungsmechanik, Herleitung und Anwendung der stationären und instationären Kontinuitätsgleichung, Eulergleichung idealer Fluide, Herleitung und Interpretation der Navier-Stokes-Gleichung					
Praktikum: Simulation von Strömungsproblemen aus technischen Fragestellungen, Messungen und Auswertungen am Turbinenprüfstand					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich:					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. F.-J. Peitzmann					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. F.-J. Peitzmann					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: Douglas, J.F. "Fluid Mechanics", Pearson-Studium; Iben, Iben, "Starthilfe Strömungslehre", Teubner Verlag; Kümmel, W. "Technische Strömungsmechanik"					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.7 Wissenschaftliches Arbeiten

Wissenschaftliches Arbeiten					
<b>Kürzel:</b>	WAB	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	1	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen und Kompetenzen anzueignen. Sie arbeiten vorgegebene und selbst gewählte Fachthemen auf, analysieren, bewerten und abstrahieren die Inhalte, stellen diese dann zielgruppengerecht einem Publikum vor. Sie eignen sich dabei ein detailliertes, aber kritisches Verständnis zu spezifischen Fachthemen an, können deren Bedeutung einschätzen und wissenschaftliche Texte dazu verfassen. Sie vertreten ihre Arbeitsergebnisse, können aber auch Alternativen vorschlagen.					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung: Literaturrecherche, Literaturverwaltung, Patentrecherche, wissenschaftliche Textarbeit, Vortragstechniken, Präsentationsgestaltung, Foliengestaltung, wissenschaftliche Postergestaltung.					
Praktikum: Vorträge üben, Poster präsentieren, Teamarbeit leisten.					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Business Engineering					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Vortrag, schriftliche Ausarbeitung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. H. Beismann					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. H. Beismann					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					



## 2 Studienschwerpunkt Leichtbau

### 2.1 Faserverbundkunststoffe

Faserverbundkunststoffe					
<b>Kürzel:</b>	FVK	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
2 SWS Vorlesung			30 h	60 h	
2 SWS Praktikum			30 h	60 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können Faserverbundmaterialien hinsichtlich Ihrer Eigenschaften bewerten, indem Sie die erworbenen Kenntnisse über die verwendeten Fasern und die polymeren Matrices anwenden					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung: Verstärkungsfasern, Matrix (Reaktionsharze, Thermoplaste), Fasern im Verbund, Verarbeitung, mechanische Prüfung					
Praktikum: Herstellung verschiedener Faserverbundmaterialien, Probenherstellung, Messung der mechanischen Eigenschaften, Projekt					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Leichtbau					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich: Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Vortrag					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. A. Springer					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. A. Springer					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 2.2 Faserverbundtechnologie

Faserverbundtechnologie					
<b>Kürzel:</b>	FVT	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können spezielle Produktionsverfahren für hochbelastbare Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen (CFK, AFK und GFK) bestimmen und bewerten, indem sie einen Gesamtüberblick über die Konstruktionsweisen und Fertigungstechniken sowie Wirtschaftlichkeits-betrachtungen gewonnen haben. Die Grundlagen und Kenntnisse sind später nötig für den Entwurf und die Konstruktion von hochbelasteten Leichtbauteilen für den Fahrzeugbau u.a..					
<b>Inhalte</b>					
Theoretischer Teil: Fertigungstechniken für Faserverbundkunststoffe: Vakuumverfahren, Autoklavmethode. Injection molding, Infusion molding, Pressen, Wickeln, Pultudieren, Tape laying, Filament placement; Zerspanen: Fräsen, Drehen, Bohren; Laser- und Wasserstrahlschneiden; Anwendungen und Zukunftsaussichten. Praktischer Teil: Auslegung und Bau einfacher Beispiele (Sandwichplatten), Gestaltung und Fertigung eines Bauteiles im Rahmen eines Projektes, Exkursion in einen Betrieb mit spezieller Fertigung.					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Leichtbau					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. P. Kerstiens					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. P. Kerstiens					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: Gottfried Wilhelm Ehrenstein: Faserverbundkunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften, Carl Hanser Verlag, 2.Auflage 2006, ISBN 3-446-22716-4 R&G Faserverbundwerkstoffe GMBH Wildenbruch: Faserverbundwerkstoffe, Eigenverlag 2012 Roland Berger Consultants, VDMA: Series production of high-strength composites, Study 2012					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 2.3 Finite Elemente Methode

Finite Elemente Methode						
<b>Kürzel:</b>	FEM	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6	
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester	
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h	
2 SWS Praktikum				30 h	60 h	
<b>Lehrformen</b>						
Vorlesung, Praktikum						
<b>Gruppengröße</b>						
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15						
<b>Qualifikationsziele</b>						
Die Studierenden verstehen umfassend und detailliert das Prinzip der Modellbildung bei der Finite Element Methode für nichtlineare Systeme bzw. Berechnungen. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Ansätze im nichtlinearen Bereich zu erklären, aufzuzeigen und praktisch am Rechner mit einer umfangreichen FE-Software umzusetzen, mit besonderem Fokus auf die Besonderheiten beim Pre- und Post-Processing, der abschließenden Bewertung und Dokumentation bzw. Diskussion mit Fachleuten.						
<b>Inhalte</b>						
Vorlesung: Modellbildung für: nicht-lineares Werkstoffverhalten, bleibende Verformungen und Fließen, große Verformungen, Beulen, Kontaktprobleme, Lamine, Transiente Analysen, Strukturoptimierung, Praktikum: Anwendung der FEM auf die o.g. nicht-linearen Problemstellungen (Pro-/ Post-Processing, Solver-Auswahl, Datentransfer, Ergebnisinterpretation und -präsentation)						
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>						
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Leichtbau						
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>						
Inhaltlich: NMS, MLB						
<b>Prüfungsformen</b>						
mündliche Prüfung, Durchführung einer FE-Simulation am Rechner						
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>						
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums						
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>						
Siehe Prüfungsordnung						
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>						
Prof. Dr. S. Klöcker						
<b>Modulbeauftragte(r)</b>						
Prof. Dr. S. Klöcker						
<b>Sonstige Informationen</b>						
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.						
Unterrichtssprache: deutsch						

## 2.4 Keramik und Metallwerkstoffe

### Keramik und Metallwerkstoffe

<b>Kürzel:</b>	KMR	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die TeilnehmerInnen können ausgehend vom Aufbau der Werkstoffe, die Gebrauchs- und Fertigungseigenschaften dieser verstehen und interpretieren, indem sie konventionelle Leichtmetalle (Dichte kleiner als 4,5 g/cm <sup>3</sup> ; Al, Mg, Ti, ...) und deren Legierungen, Ingenieurkeramiken (u.a. Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> , SiC, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , ZrO <sub>2</sub> ) und HSD-Stähle ("massiver Leichtbau") kennen, das mechanische Versagen dieser sehr unterschiedlichen Leichtbauwerkstoffe verstehen, die werkstoffkundlichen Kenntnisse vertiefen und erweitern, unterschiedliche Leichtbaukonzepte / -strategien (u.a. Stoffleichtbau) und Leichtbauweisen erlernen, um später die Fähigkeiten auf andere Module des Studiums (Leichtbau für Maschinenbau, Leichtbauprojekte, Produktentwicklung) anzuwenden und um eine anforderungsgerechte Werkstoffauswahl für den Einsatz im Maschinen- und Anlagenbau zu treffen.					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung: Metallische sowie nichtmetallische Struktur, respektive Funktionswerkstoffe sind als Konstruktionsträger für die materielle Umsetzung einer konstruktiven Idee unabdingbar. Hinsichtlich eines ganzheitlichen Leichtbaus stellt der Werkstoffleichtbau ein wesentliches Prinzip dar. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden konventionelle Leichtmetalle (Ti, Al, Mg) ebenso behandelt wie Ingenieurkeramiken (Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> , SiC, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , ZrO <sub>2</sub> ) und hochfeste Leichtbaustähle (Mn-Al-Si-C-Stähle; metallphysikalische Mechanismen der Festigkeitssteigerung und Kristallplastizität: m-TRIP (multiple Transformation Induced Plasticity), TWIP (Twinning Induced Plasticity) und SIP (Shear Band Induced Plasticity)).					
Praktikum: Anfertigung einer individuellen wissenschaftlichen Arbeit					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Leichtbau					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich: GWK1, GWK2, GFT					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. A. Ibach					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. A. Ibach					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Lehrmittel und Literatur - A. Ibach: Vorlesungsskript "KMR", Fragen zur Selbstkontrolle - O. Grässel, L. Krüger, G. Frommeyer, L. W. Meyer: High Strength Fe-Mn-(Al,Si) TRIP/TWIP Steels Development - Properties - Application. International Journal of Plasticity 16, 1391 (2000). - G. Frommeyer, U. Brüx, P. Neumann: Supra-Ductile and High-Strength Manganese-TRIP/TWIP Steels for High Energy Absorption Purpose. ISIJ International 43, 438 (2003). - G. Frommeyer, U. Brüx: Microstructures and Mechanical Properties of High-Strength Fe-Mn-Al-C Light-Weight TRIPLEX Steels. Steel Research 77, 627 (2006). - Informationszentrum Technische Keramik im Verband der Keramischen Industrie e.V. (Hrsg.): Brevier Technische Keramik, 4. Auflage (2003), Fahner Verlag.					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 2.5 Leichtbau für Maschinenbau

### Leichtbau für Maschinenbau

<b>Kürzel:</b>	MLB	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierende beherrschen die Leichtbauprinzipien der höheren technischen Mechanik und berücksichtigen bei der Auslegung von Leichtbaustrukturen auch wirtschaftliche Aspekte.					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraftpfade,</li> <li>- Seillinie und deren Invertierung,</li> <li>- Flächentragwerke (Scheiben-Platten-Schalen),</li> <li>- Wirtschaftliche Aspekte des Leichtbaus,</li> <li>- Stoffgesetz von isotropen bis hochgradig anisotropen Werkstoffen,</li> <li>- klassische Laminattheorie CLT,</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Leichtbau					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich:					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. A. Sauer					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. A. Sauer					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: A. Sauer: Bionik in der Strukturoptimierung - Praxishandbuch für ressourceneffizienten Leichtbau, Vogel-Fachbuchverlag					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 2.6 Leichtbauprojekt

Leichtbauprojekt					
<b>Kürzel:</b>	LPR	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Eigenständiges, teamorientiertes Arbeiten bei der Entwicklung einer Leichtbaustruktur. Anwendung und kreative Umsetzung der in der Vertiefungsrichtung Leichtbau erworbenen Kompetenzen und Fähigkeiten zur Lösung von Problemstellungen aus dem Leichtbau. Kommunikation, Informationsaustausch, Anwendung von Kreativitätstechniken, Bewerten der Arbeitsergebnisse und Präsentation bei der Teamarbeit.					
<b>Inhalte</b>					
Produktplanung, Entwicklung, Konstruktion und Bau eines aktuellen Entwicklungsgegenstands aus dem Leichtbau als Teamarbeit. Anwendung von Optimierungstools und Simulationssoftware. Fertigung der Leichtbauobjekte mit modernen Herstellverfahren. Die Arbeitsergebnisse werden vor dem kompletten Jahrgang präsentiert bzw. verteidigt.					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Leichtbau					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich: NMS, MLB, FVT, FEM					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung, Vortrag, Präsentation der Arbeitsergebnisse mit anschließender Befragung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. A. Sauer, Prof. Dr. M. Lübbert, Prof. Dr. S. Klöcker, Prof. Dr. P. Kerstiens					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. S. Klöcker					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					

### 3 Studienschwerpunkt Robotik

#### 3.1 Autonome Robotik

Autonome Robotik					
<b>Kürzel:</b>	ARO	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die TeilnehmerInnen lernen autonome robotische Systeme abhängig vom Einsatzzweck zu konzipieren um eigenständig autonome Systeme konzipieren zu können.					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roboter nach dem Grad ihrer Autonomie klassifizieren und technische Randbedingungen für die Definition dieser Level erklären.</li> <li>- Kontrolarchitekturen entwerfen, den Unterschied zwischen High-Level und Low-Level Kontrolle erkennen und anhand von Anwendungsfällen erklären können.</li> <li>- Software Architekturen und Fortbewegungsmethoden beherrschen und anhand gegebener Anforderungen bewerten können. Daraus kinematische und dynamische Betrachtungen für mobile Roboter und Fahrzeuge ableiten.</li> <li>- Die Eigenschaften unterschiedlicher Sensoren, die in autonomen Vehikeln und mobilen Robotern eingesetzt werden, erklären und Kontroll-Architekturen für Anwendungsfälle entwerfen.</li> <li>- Fundamentale Methoden der mobilen Robotik, z.B. Wegplanung, Hindernisvermeidung, Selbstlokalisierung und Kartierung, anwenden und analysieren.</li> <li>- Aktuelle Fortschritte in der Forschung und Entwicklung autonomer und verteilter Roboter erarbeiten und kritisch bewerten.</li> <li>- Biorobotische Ansätze und biologische Modellorganismen autonomer Robotik erarbeiten, in Vergleich setzen und technische Übertragungen konzipieren.</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Robotik					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich: Sprachkenntnisse Englisch					
<b>Prüfungsformen</b>					
Vortrag, schriftliche Ausarbeitung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. T. Seidl					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. T. Seidl					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					

### 3.2 Embedded Robotics

Embedded Robotics					
<b>Kürzel:</b>	EMR	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
4 SWS Vorlesung				60 h	120 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden verfügen über detailliertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand der Programmierung eines Robotersystem in ROS. Sie beherrschen eigenständige anwendungs- und forschungsorientierte Problemlösungen der Roboterprogrammierung. Sie implementieren robotische Anwendungen, vertreten die Entwicklung vor einem Fachpublikum und fördern andere gezielt in diesem Fachgebiet. Sie haben die Handlungskompetenz, sich selbständig neues Wissen und Kompetenzen in diesem Bereich anzueignen und anzuwenden.					
<b>Inhalte</b>					
Inbetriebnahme der Roboter-Hardware, Ansteuerung der Aktoren, Auslesen der Sensoren, Drehzahl und Lagereglung, mathematische Beschreibung des Roboters, Modellierung komplexen Verhaltens, Roboter-Betriebssysteme, Echtzeitprogrammierung					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Robotik					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. O. Just					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. O. Just					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					



### 3.3 Fabrikautomation

Fabrikautomation					
<b>Kürzel:</b>	FAU	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Übung				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Übung: 30					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Teilnehmer/-innen können komplexe Aufgabenstellungen der Automatisierungstechnik umfassend bearbeiten, indem sie					
- diese methodisch analysieren und verstehen,					
- die zu verwendenden Komponenten und ihre Funktionsweise beherrschen,					
- ihre Vor- und Nachteile beurteilen können und					
- ihre Anwendung abwägen und umsetzen können,					
um später Konzepte zur Automatisierung von Anlagen und Prozessen im Fertigungsbereich aufstellen und umsetzen zu können.					
<b>Inhalte</b>					
Analyse von Aufgabenstellungen der Fabrikautomation Erstellung von Automatisierungskonzepten anhand von Fallbeispielen Einführung in die Handhabetechnik (Handhabeobjekte, Handhabefunktionen, Handhabeinrichtungen) und in Industrierobotertechnik (Roboterarten, Komponenten, Programmierung)					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Robotik Pflichtmodul im Studiengang Business Engineering					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich: Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
schriftliche Ausarbeitung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. A. Nisch					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. A. Nisch					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Hesse, S.: "Industrieroboterpraxis", Verlag Vieweg Hesse, S.: "Fertigungsautomatisierung", Verlag Vieweg Hesse, S., Mittag, G.: "Handhabetechnik", Hüthig Heidelberg					
Unterrichtssprache: deutsch					

### 3.4 Motion Control

Motion Control					
<b>Kürzel:</b>	MOC	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können hochwertige Antriebssysteme entwerfen, indem sie mit den klassischen und modernen Methoden der Regelungstechnik die Systeme analysieren und darauf basierende Konzepte anhand von Computersimulationen überprüfen. Sie können insbesondere auch Regelungen für schwach gedämpfte und hochdynamische Antriebssysteme entwickeln, um später moderne Antriebssysteme zu evaluieren, wie sie in Produktionsanlagen, Werkzeugmaschinen, Robotern und Elektro-Fahrzeugen zum Einsatz kommen.					
<b>Inhalte</b>					
hochwertige Einzel- und Mehrmotorantriebe in hochdynamischen und schwingungsfähigen mechatronischen Systemen, moderne Methoden der Regelungstechnik (Wurzelortskurvenverfahren, Zustandsregelung und Beobachter), Mehrkörpersimulation geregelter Bewegungssysteme					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Robotik					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. M. Bühren					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. M. Bühren					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: VDI-Richtlinie 2206: "Entwicklungsmethodik mechatronischer Systeme" Dorf, R.C. , Bishop, R.H.: "Moderne Regelungssysteme", Pearson Studium, 2006 D. Schröder: "Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen", Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2009 Software 20sim, et al.					
Unterrichtssprache: deutsch					

### 3.5 Optics and Vision

Optics and Vision					
<b>Kürzel:</b>	OVI	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden werden durch umfassendes und spezialisiertes Wissen der Optik in die Lage versetzt, Problemstellungen der industriellen Bildverarbeitung systematisch zu analysieren und Lösungen zu entwickeln. Sie beherrschen die Beleuchtungs- und Bildaufnahmetechnik, Signalverarbeitung und die Anwendung von intelligenten Industriekameras nach Stand der Technik. Die Studierenden vertreten Ihre Lösungen vor Fachleuten und können diese auf wissenschaftlichem Niveau diskutieren. Sie fördern gezielt die fachliche Entwicklung anderer auf dem neuesten Erkenntnisstand.					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung: Optik-Grundlagen, Zentralperspektive, Optische Eigenschaften von Werkstoffen (Absorptions-, Reflexions- und Transmissionsverhalten, Beleuchtungstechnik, Bildaufnahmesysteme (CCD, CMOS, Laserscanner usw.), Triangulation, Tomografie usw.). Abtastung, Pixel, Voxel, räumliche und zeitliche Auflösung, Dynamik, Quantisierung, Histogramm, diskrete Faltung, Fast-Fourier-Transformation (FFT). Bildvorverarbeitung, Histogrammausgleich, Filter, Rauschunterdrückung, Median, Unsharp Maskening, Matchingverfahren, geometrische Transformationen (Translation, Rotation, Zoom,...), Kantendetektion, Bewegungsdetektion, Transformationen zur Bildkodierung Projektion- und Rückprojektion, Visualisierung.					
Praktikum: Spezialisierte Versuche mit industriellen Kamera- und Beleuchtungssystemen zur Bearbeitung einer aktuellen Problemstellung z.B. aus der Qualitätssicherung					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Robotik					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. H. Toonen					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. H. Toonen					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: Jähne: "Digitale Bildverarbeitung", Springer-Verlag, ISBN 3540412603; Mayer: "Optical Measurements - Techniques and Applications", Springer-Verlag; Seul, Sammon, O'Gorman: "Practical Algorithms for Image Analysis: description, examples and code." Online: Skript zur Vorlesung, Anleitung für Praktika, Cognex Insight Lizenz, Treiber, Open Source Programm 2D-FFT.					
Unterrichtssprache: deutsch					

### 3.6 Robotersysteme

Robotersysteme					
<b>Kürzel:</b>	RSY	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden entwerfen selbstständig die Kommunikation, Navigation, Kinematik und Pfadplanung für ein Multirobot-System. Sie entwickeln die Anforderungen, die mathematischen Modelle und die nötige Software mit gängigen industriellen und wissenschaftlichen Tools für mobile Robotikanwendungen. Damit erlangen die Studierenden die Kompetenzen, um in der Vertiefungsrichtung komplexe Robotersysteme zu entwickeln und in Betrieb zu nehmen.					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung: Berechnung und Optimierung der Roboterkinematik, Dynamikmodellierung, Positionsregelung, Orientierungsberechnung, Koordinatentransformation für mobile Robotersysteme, multiple Roboterinteraktion bei Schwarmrobotern, Kollisionsvermeidung bei festen und beweglichen Kollisionsgegner, Auswertung und Bewertung verschiedener Sensorsignale Praktikum: Projektartige Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung zur Roboterkinematik-, Orientierung oder Interaktion basierend auf der KUKA-Youbot Plattform. Entwicklung eigener Lösungsstrategien in einem Entwicklungsteam					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau, Robotik					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich: EMR					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. M. Maß					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. M. Maß					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 4 Wahlpflichtmodule

### 4.1 Masterprojektarbeit

Masterprojektarbeit					
<b>Kürzel:</b>	MPR	<b>Workload:</b>	h	<b>Leistungspunkte:</b>	
<b>Semester:</b>		<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
				h	h
<b>Lehrformen</b>					
Projekt					
<b>Gruppengröße</b>					
Einzel- oder Gruppenarbeit					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Siehe MPO					
<b>Inhalte</b>					
Siehe MPO					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Wahlpflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Wahlpflichtmodul im Studiengang Business Engineering					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung, Vortrag, schriftliche Ausarbeitung, Projektarbeit					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiche Bearbeitung der Projektarbeit					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Mehrere Projektarbeiten können thematisch aufeinander aufbauen. Somit können größere Fragstellungen über mehrere Semester bearbeitet werden.					

## 4.2 Wahlmodulmaster

Wahlmodulmaster					
<b>Kürzel:</b>	WMX	<b>Workload:</b>	h	<b>Leistungspunkte:</b>	
<b>Semester:</b>	1	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung				h	h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung					
<b>Gruppengröße</b>					
max 15 Personen					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Beherrschen der nötigen Kompetenzen					
<b>Inhalte</b>					
Alle Inhalte des Facher					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Wahlpflichtmodul im Studiengang Maschinenbau					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestehen der Prüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. Irgendwer					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. Irgendwer					
<b>Sonstige Informationen</b>					