

OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG



Fakultät für Maschinenbau

**Modulkatalog**  
der Fakultät für Maschinenbau

für die Masterstudiengänge

Maschinenbau M-MB  
Wirtschaftsingenieur Maschinenbau M-WMB

Version: 01.10.2019

## Inhaltsverzeichnis

1	Adaptronik.....	5
2	Angewandte Konstruktionstechnik .....	6
3	Anwendungsorientierte zerstörungsfreie Prüfung .....	7
4	Anwendungspraktikum Fabrikplanung und -betrieb .....	8
5	Arbeitssystemplanung.....	9
6	Ausgewählte Themenfelder der Arbeits- und Organisationsgestaltung.....	10
7	Betriebsorganisation .....	11
8	CAX-Anwendungen (CAA) .....	12
9	CAX-Management (CAM).....	13
10	CNC-Programmierung.....	14
11	Digitale Produktionstechnik.....	15
12	Eingebettete Systeme II .....	16
13	Elastizität und Plastizität .....	17
14	Elektrische Fahrtriebe .....	18
15	Ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen / Mensch-Produkt-Interaktion .....	19
16	Experimentelle Mechanik.....	20
17	Fabrikautomation.....	21
18	Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren .....	22
19	Fertigungsmesstechnik .....	23
20	Fertigungsplanung .....	24
21	Fertigungstechnologie.....	25
22	Finite-Element-Methode (FEM) .....	26
23	Förderanlagen - Analyse und Konstruktion.....	27
24	Fördertechnik .....	28
25	Grundlagen der Leistungselektronik .....	29
26	Hochtechnologie: Ur-/Umformen und Trennen.....	30
27	Hochtechnologie: Fügen.....	31
28	Hochtechnologische Blechumformtechnik.....	32
29	Hörakustik .....	33
30	Industrielles Projektmanagement.....	34
31	Inelastische Strukturmechanik.....	35
32	Integrated Design Engineering .....	36
33	Kolbenpumpen und -kompressoren .....	37
34	Kontinuumsmechanik.....	38
35	Korrosion und Korrosionsschutz .....	39
36	Kraftstoffe / Energieträger .....	40
37	Kraftstoffeinspritzung .....	41
38	Laser-Randschichttechnologien.....	42
39	Maschinen- und Strukturmechanik.....	43

40	Mechanische Konstruktionselemente .....	44
41	Mechanik der Leichtbaustrukturen.....	45
42	Mechatronische Aktor- und Sensorsysteme .....	46
43	Mechatronische Systeme II .....	47
44	Mehrkörperdynamik .....	48
45	Messtechnik für Kraft- und Arbeitsmaschinen .....	49
46	Methoden des Virtual Engineering in der Mechanik .....	50
47	Mikroproduktionstechnik .....	51
48	Mobile Antriebssysteme II .....	52
49	Montagesysteme.....	53
50	Motor- und Fahrzeugakustik.....	54
51	Nichtlineare Finite Elemente .....	55
52	Nichtlineare Schwingungsdynamik.....	56
53	Numerische Berechnung von Leichtbaustrukturen.....	57
54	Organisations- und Personalentwicklung für Teamarbeit (Grundkurs) .....	58
55	Organisations- und Personalentwicklung für Teamarbeit (Vertiefung) .....	59
56	Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe.....	60
57	Produktentwicklung .....	61
58	Produktmodellierung und Visualisierung .....	62
59	Produktionssystemplanung .....	63
60	Qualitätssicherung in der Produktionstechnik .....	64
61	Schadensanalyse gefügter Bauteile .....	65
62	Schaltungen der Leistungselektronik .....	66
63	Schweißtechnische Fertigungsverfahren.....	67
64	Schweißtechnische Konstruktionen .....	68
65	Simulation dynamischer Systeme.....	69
66	Simulation innermotorischer Prozesse: Einspritzung, Verbrennung und Schadstoffbildung .....	70
67	Spezielle Verfahren der Werkstoffcharakterisierung .....	71
68	Spezielle Werkstoffe .....	72
69	Start-up technischer Innovationen.....	73
70	Steuerung von Leistungselektronik.....	74
71	Steuerungselektronik für Kraftfahrzeuge .....	75
72	Strahltechnik.....	76
73	Systeme der Leistungselektronik .....	77
74	Systementwurf .....	78
75	Systemoptimierung .....	79
76	Technisches Innovationsmanagement.....	80
77	Thermische und mechanische Werkstoffbehandlung .....	81
78	Tribologie von Konstruktionselementen.....	82
79	Umweltbewusstes Management industrieller Prozesse (Fabrikökologie).....	83
80	Veränderungsmanagement mit Business Coaching .....	84

81	Verbrennungsmotoren I .....	85
82	Verbrennungsmotoren II .....	86
83	Verbrennungsmotoren III.....	87
84	Verzahnungstechnik .....	88
85	Vibroakustik .....	89
86	VR/AR-Technologien für die Produktion.....	90
87	Werkstoff- und Bruchmechanik .....	91
88	Werkstoffe und Schweißung .....	92
89	Werkstoffe und Verfahren im Automobilbau .....	93
90	Werkstoffmodellierung .....	94
91	Werkzeuge der Produktionstechnik.....	95
92	Werkstoffwissenschaft.....	96
93	Zeitmanagement und Datenermittlung .....	97
94	Zerstörungsfreie Prüfung und integrierte Selbstüberwachung von Hochleistungswerkstoffen .....	98

# 1 Adaptronik

Name des Moduls	Adaptronik
Englischer Titel	Smart Systems and Adaptive Structures
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p><i>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</i></p> <p>Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konturanpassung durch elastische Verformung</li> <li>• Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz</li> <li>• Schallreduktion durch aktive Maßnahmen</li> <li>• Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen an Hand des interdisziplinären Forschungsgebietes Adaptronik interdisziplinäres Denken in den Ingenieurwissenschaften lernen und trainieren, wie es für den Ingenieurberuf typisch ist. Adaptronik verknüpft werkstoffwissenschaftliche, mechanische, elektrotechnische und regelungstechnische Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Übungen werden als Laborübungen durchgeführt. Im Praktikum lösen die Studenten selbständig komplexere Aufgabenstellungen, deren erfolgreiche Bearbeitung eine Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist.</p> <p><i>Inhalt</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung</li> <li>• Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik</li> <li>• Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren</li> <li>• Zielfeld Konturanpassung: Methoden des Morphing.</li> <li>• Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation</li> <li>• Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion</li> <li>• Autonome Systeme – Konzepte des Energy-Harvesting</li> <li>• Konzepte integrierter Bauteilüberwachung</li> <li>• Regelung</li> <li>• Zuverlässigkeit / Robustheit</li> </ul> <p><i>Begleitendes Laborpraktikum:</i> Selbständige Durchführung von Experimenten und Messungen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine besonderen Voraussetzungen, wünschenswert: Prinzipien der Adaptronik (BA-Studium)
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme am Labor Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Praktikum 2 SWS, Selbständiges Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchprotokollen, Präsentation der Ergebnisse
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Monner, FMB-IFME

## 2 Angewandte Konstruktionstechnik

Name des Moduls	Angewandte Konstruktionstechnik
Englischer Titel	Applied Engineering Design
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele &amp; zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung und Anwendung der Konstruktionsmethodik,</li> <li>• Ausbau der Fähigkeit des Anwendens des methodischen Entwerfens, der Grundregeln der Gestaltung, der Gestaltungsprinzipien und -richtlinien,</li> <li>• Erwerben von Führungs- und Teamarbeitseigenschaften durch die Bearbeitung von Aufgaben und des Beleges im Team,</li> <li>• Anwenden von Kenntnissen und Erfahrungen aus anderen Fachbereichen wie Werkstofftechnik, Fertigungslehre, Technische Mechanik, Maschinenelemente.</li> </ul>
	<p>Inhalt:</p> <p>Das Ziel dieses Pflichtfaches ist die Vermittlung vertiefter Kenntnisse zu speziellen konstruktiven Sachverhalten. In den Übungen sowie durch den anzufertigenden Beleg werden die Vorlesungsinhalte angewendet und vertieft. Dies geschieht mit Hilfe konstruktiver Aufgabenstellungen aus der Praxis. Weiterhin werden Kenntnisse zur Arbeit in einem Entwicklerteam vermittelt.</p>
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen Selbständige Arbeit
Literatur	Pahl / Beitz: Konstruktionslehre, Springer Verlag
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Konstruktionselemente und Konstruktionstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-PE, M-WMB-PE M-MB, M-WMB, M-IDE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistungen: Beleg und Leistungskontrollen Prüfung: Klausur (120 min)
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit außerhalb der eigentlichen Übungstermine, Anfertigen von einem Beleg, Ablegen von Leistungskontrollen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Grote, FMB-IMK, weitere Lehrende: Dr. Träger, FMB-IMK

### 3 Anwendungsorientierte zerstörungsfreie Prüfung

Name des Moduls	Anwendungsorientierte zerstörungsfreie Prüfung
Englischer Titel	Applied Non-Destructive Testing
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse und Fähigkeiten zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung</li> <li>• Kenntnisse und Fähigkeiten zur Problemanalyse im Hinblick auf die zerstörungsfreie Prüfbarkeit</li> <li>• Kenntnisse und Fähigkeiten zur Kalibrierung, Visualisierung und Auswertung zerstörungsfrei gewonnener Daten</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische, dynamische und topographische elektromagnetische Verfahren</li> <li>• Durchstrahlungsverfahren, Computertomografie, Strahlenschutz</li> <li>• Ultraschall-Schweißnaht- und Gussteilprüfung, Phased Arrays</li> <li>• Thermografische und Schallemissionsanalyse</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steeb, S.: Zerstörungsfreie Werkstoff- und Werkstückprüfung. Expert-Verlag.</li> <li>• Krautkrämer, J. u. H. : Werkstoffprüfung mit Ultraschall. Springer Verlag.</li> <li>• Maldague, X.: Nondestructive Evaluation of Materials by infrared Thermography. Springer 1993</li> <li>• McMaster, R.C.: Nondestructive Testing Handbook, ASNT, Columbus, Ohio.</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse zu den Grundlagen der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-PT Voraussetzung für Modul: Zerstörungsfreie Prüfung und integrierte Selbstüberwachung von Hochleistungswerkstoffen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	7 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 3 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Vor- und Nachbereitung der Übungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Mook, FMB-IWF

#### 4 Anwendungspraktikum Fabrikplanung und -betrieb

Name des Moduls	Anwendungspraktikum Fabrikbetrieb und -planung
Englischer Titel	advanced seminar in factory operations
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele & erworbene Kompetenzen: Die Studenten werden befähigt, die methodischen Grundlagen zur Planung und Gestaltung von Fabrikabläufen anhand einer typischen Projektsituation anzuwenden. Das erworbene Wissen ermöglicht den Studenten Planungs- und Strukturierungsprozesse zu optimieren und konzeptionelle Vorarbeiten zur Systemgestaltung und -realisierung anhand realitätsnaher Szenarien umzusetzen.
	Inhalte Die Veranstaltung vertieft den Lehrstoff im Themengebiet Fabrikplanung und Projektmanagement und gibt dem Studenten die Möglichkeit, Werkzeuge und Methoden, die für den Organisator in Produktionsbetrieben relevant sind, in Einzelpraktika praktisch anzuwenden. Anhand fallspezifischer Industrieprojekte werden vertiefend Analysemethoden und die Umsetzung der Erkenntnisse in Projektstrukturen sowie Verfahren der Fertigungsablaufoptimierung und Engpassbetrachtung behandelt. Darüber hinaus werden typische Ablaufszenarien und das organisatorische Zusammenspiel betrieblicher Funktionseinheiten anhand praktischer Einsatzszenarien abgebildet.
Lehrformen	Seminar, Praktikum
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Fabrikplanung und des industriellen Projektmanagements
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, weitere nach Absprache Wechselwirkung mit anderen Modulen: Auf die Charakterisierung technisch-organisatorischer Systeme der Module Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Betriebsorganisation und industrielles Projektmanagement wird zurückgegriffen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	100%ige Teilnahme an den Einzelpraktika (Anwesenheitspflicht) Schriftliche Testatreihe (Testataufgaben als Bestandteil der Einzelpraktika)
Leistungspunkte und Noten	5 CP nach Bestehen der Testataufgaben Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Seminar, 1 SWS Praktikum Selbstständiges Arbeiten: Selbststudium, Testatvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme, weitere Lehrende: Dr. Bergmann, FMB-IAF



## 5 Arbeitssystemplanung

Name des Moduls	Arbeits- und Produktionssystemplanung
Englischer Titel	work system planning
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodisches Fachwissen zur Planung und Gestaltung von Arbeitssystemen</li> <li>• Faktenwissen zu grundlegenden Typen der Arbeitsorganisation und zur Bewertung soziotechnischer Systeme</li> <li>• Fähigkeitserwerb zur Analyse, Aufarbeitung und Verdichtung planungsrelevanter Daten zur Gestaltung von Arbeitssystemen</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganzheitlichen Analyse und Synthese von Arbeitssystemen (Verfahren, Modelle und Instrumente)</li> <li>• Planungsverfahren zur menschengerechten Gestaltung der Arbeitsumweltfaktoren (Lärm, Klima, Luftverunreinigungen, Beleuchtung, mechanische Schwingungen)</li> <li>• Methoden der Ergonomiebewertung</li> <li>• Organisation der Mensch- Maschinenzuordnung in Mehrmaschinensystemen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB; weitere nach Absprache Wechselwirkung mit anderen Modulen: Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Produktionswirtschaft, Produktionssystemplanung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Fristgerechte Einschreibung für das Modul Prüfungsvorleistung: Übungsschein / Belegaufgabe Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, (Notenskala gemäß Prüfungsordnung)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: selbstständiges Bearbeiten einer Planungsaufgabe (Belegaufgabe), begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	DI Brennecke; FMB-IAF

## 6 Ausgewählte Themenfelder der Arbeits- und Organisationsgestaltung

Name des Moduls	Ausgewählte Themenfelder der Arbeits- und Organisationsgestaltung AOG
Englischer Titel	Selected topics of industrial engineering and organizational design
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Die Schwerpunkte der Vorlesung sind arbeitswissenschaftliches Grundlagenwissen sowie berufliche Handlungskompetenzen für die Gestaltung der menschlichen Arbeit. Die Teilnehmer sollen für arbeitswissenschaftliche Fragestellungen sensibilisiert und insbesondere sollen Selbstkompetenzen für die Bewertung und Gestaltung der eigenen Arbeit und des beruflichen Werdegangs als Ergänzung zu technisch geprägten Ausbildungsinhalten vermittelt werden.</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Arbeitswissenschaft (Definition, Ziele, Bestandteile)</li> <li>• Menschenbilder und Arbeitskonzepte im Wandel – Aspekte zur Zukunft der Arbeit</li> <li>• Grundlagen der Arbeit (psychische Beanspruchungsfolgen im Überblick)</li> <li>• Organisatorische Arbeitsgestaltung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Konzepte der Arbeitsteilung, quantitative und qualitative Personalbedarfsbestimmung</li> <li>– Personalauswahl, –entwicklung und –führung</li> <li>– Konzeptionelle Ansätze der Arbeitsaufgabengestaltung</li> <li>– Grundlagen der Gruppen- und Teamarbeit</li> </ul> </li> <li>• Ausgewählte Methoden und Verfahren der psychologischen Arbeitsanalyse</li> <li>• Arbeitsbezogene Kompetenzentwicklung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kompetenzbegriff, Kompetenzbiografie, Berufliche Erstausbildung, Personalentwicklungskonzepte</li> <li>– Motivation und Anreizsysteme, Partizipative Arbeitskonzepte und Mitarbeiterorientierte Unternehmenskulturentwicklung</li> </ul> </li> <li>• Konstrukt Arbeitgeberattraktivität</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und Übungen, selbstständige Arbeit
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fristgerechte Einschreibung für das Modul
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, M-IDE, M-BBG-Manag.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP (Notenskala gemäß Prüfungsordnung)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständige Arbeit: Begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. S. Schmicker, FMB-IAF

## 7 Betriebsorganisation

Name des Moduls	Betriebsorganisation
Englischer Titel	Factory organisation
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Das Modul befähigt die Teilnehmer die Materialbereitstellung in Kombination mit organisatorischen Anforderungen auf der Basis der Charakterisierung der Produkt- und Produktionsprogramme vorzunehmen. Die technische, EDV-gestützte Arbeitsweise zur Produktionsplanung ist ebenso angewandtes Know-How wie der Erwerb von Kompetenzen zur Ressourceneinsatzplanung.
	Inhalte Behandelt werden die Planung und Steuerung industrieller Abläufe vorrangig in der Produktion. Aufbauend auf den strategischen Vorgaben aus dem Unternehmensmanagement wird zunächst die Ableitung von Organisationsstrukturen vermittelt. Darüber hinaus werden dem Studenten über die Auftragsentstehung bis zur Umsetzung und Abarbeitung des Auftrages im Produktionsbetrieb die hierfür notwendigen Methoden vermittelt. Der Student wird in die Lage versetzt, über die Klassifizierung des zu fertigenden Teilespektrums, die Beschaffung und Lagerung der notwendigen Teile, die Auswahl einer geeigneten Art und Weise der zentrale und dezentrale Planungs- und Steuerungsverfahren zu tätigen. Ergänzend hierzu werden zur Charakterisierung und zur Erfolgskontrolle der Fertigungssteuerung des Produktionssystems wesentliche Grundlagen zur Bewertung von Produktionssystemen an Hand logistischer Kenngrößen vermittelt. Den inhaltlichen Abschluss bildet die Nutzung des Internets zur effizienten Ressourcenplanung im Unternehmen.
Lehrformen	Vorlesung. Übung
Literatur	vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, weitere nach Absprache Wechselwirkung mit anderen Modulen: Auf die Charakterisierung technisch-organisatorischer Systeme der Module Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Technisches Innovationsmanagement und industrielles Projektmanagement wird zurückgegriffen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständige Arbeit: begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme, weitere Lehrende: Dr. Bergmann, DI Wagenhaus, FMB-IAF

## 8 CAx-Anwendungen (CAA)

Name des Moduls	CAx-Anwendungen (CAA)
Englischer Titel	CAx-Applications (CAA)
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene CAx-Anwendungen und ihre Zusammenhänge kennenlernen</li> <li>• Einfache Simulationsverfahren kennenlernen und beherrschen</li> <li>• Sinn und Zweck von Visualisierungssystemen verstehen</li> <li>• Verständnis bei der Mechatronisierung von Produkten entwickeln</li> <li>• Zusammenwirken von mechanischen und mit ihnen gekoppelten Systemen, elektronischen Systemen und den Systemen der Informationstechnik verstehen</li> </ul>
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer-Aided Planning (CAP)</li> <li>• Computer-Aided Manufacturing (CAM)</li> <li>• Simulation und Berechnung</li> <li>• Einführung in die Mechatronik</li> <li>• Virtuelle Realität</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen mit entsprechenden Skripten und Übungsanleitungen
Literatur	Vorlesungsskripte und Übungsanleitungen sowie Vajna, Weber, Bley, Zeman: CAx für Ingenieure, Springer 2008
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-IDE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an Vorlesungen und Übungen (mind. 75%). Prüfung: Klausur 120 min und 90 min 3D-CAD → Summe K210
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 2 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereiten der Vorlesungen, Vorbereiten der Übungen und der schriftlichen Prüfung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Schabacker, FMB-IMK

## 9 CAx-Management (CAM)

Name des Moduls	CAx-Management (CAM)
Englischer Titel	CAx-Management (CAM)
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wecken des Verständnisses für die Notwendigkeiten des CAx-Managements;</li> <li>- Kennenlernen und Anwenden von relevanten Vorgehensweisen zu Einführung und Ablösung (Migration) eines CAx-Systems;</li> <li>- Kennenlernen und Anwenden von Methoden zum Bestimmen der Wirtschaftlichkeit von CAx-Systemen und Anwendungen</li> <li>- Beherrschen der Grundelemente des Managements von CAx-Systemen;</li> <li>- Kennenlernen von Kostenmethoden zur Vorhersage von Produktkosten in den einzelnen Phasen des Produktlebenszyklus</li> </ul> <p>Inhalt: Methoden und Vorgehensweisen zu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Migration der CAx-Technologie</li> <li>- Wirtschaftlichkeit von CAx-Systemen (u.a. Kosten, Nutzen, Investitionsverfahren der Betriebswirtschaftslehre)</li> <li>- Bewertung der Nutzen neuer Technologien in der Produktentwicklung mit dem BAPM-Verfahren</li> <li>- Product Lifecycle Costing</li> <li>- Effizientes Systemmanagement</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen mit entsprechenden Skripten und Übungsanleitungen
Literatur	Vorlesungsskripte und Übungsanleitungen sowie Vajna, Weber, Bley, Zeman: CAx für Ingenieure, Springer 2008
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-IDE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an Vorlesungen und Übungen (mind. 75%). Prüfung: Klausur 120 min und 90 min 3D-CAD → Summe K210
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 2 S Selbstständiges Arbeiten: Nachbereiten der Vorlesungen, Vorbereiten der Übungen und der schriftlichen Prüfung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Schabacker, FMB-IMK

## 10 CNC-Programmierung

Name des Moduls	CNC-Programmierung
Englischer Titel	CNC programming
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Befähigung zur eigenständigen Erstellung eines auf einer Werkzeugmaschine lauffähigen CNC-Programms
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanende Fertigungsverfahren</li> <li>• Werkzeugkunde</li> <li>• Rechnergestützte Steuerungen</li> <li>• Grundlagen der CNC- Programmierung</li> <li>• Manuelle Programmierung</li> <li>• Maschinelle Programmierung an CAD-CAM-Systemen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen Selbständige Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Fertigungslehre sowie der Automatisierungs- und Steuerungstechnik von Werkzeugmaschinen
Verwendbarkeit des Moduls	Master MB, WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Lösung einer Programmieraufgabe Mündliche Prüfung (30 min.)
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Literaturstudium, Eigenständige CNC-Programmerstellung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	N. N., FMB-IFQ

## 11 Digitale Produktionstechnik

Name des Moduls	Digitale Produktionstechnik
Englischer Titel	Digital Production Engineering
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die LV vermittelt Kenntnisse für den Einsatz digitaler Verfahren, Maßnahmen und Einrichtungen zur Produktion materieller Güter.
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten und Grenzen virtueller Modelle</li> <li>• Werkzeuge zur virtuellen Inbetriebnahme</li> <li>• AR-Anwendungen in der Produktionstechnik Mensch-Roboter-Kollaboration, Simulationsbasierte Assistenzsysteme, kognitive Intelligenz in der Produktion</li> <li>• Gestaltung und Anwendung intelligenter Arbeitssysteme in der Produktionstechnik</li> <li>• Funktion und Anwendung von Systemen zur numerischen Simulation von Fertigungssystemen (Gießen, Fügen, ...)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen Selbständige Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Informationstechnik Grundlagen der Fertigungslehre
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, M-WLO Lehramt für berufsbildende Schulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur (120 min)
Leistungspunkte und Noten	5 CP (42 h Präsenzzeit und 108 h Selbststudium) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Übungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Schenk, FMB-ILM (FhG-IFF) weitere Lehrende: apl. Prof. Bähr, Dr. Welzel, FMB-IFQ; Prof. Schreiber, FMB-ILM, Prof. Jüttner FMB-IWF

## 12 Eingebettete Systeme II

Name des Moduls	Eingebettete Systeme II
Englischer Titel	Embedded Systems II
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse des Aufbaus und der Entwicklung der Hard- und Software eingebetteter Systeme in der Mechatronik speziell für Fahrzeugsteuergeräte, Industrie PCs und mobile Geräte</li> <li>• Kenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung moderner Werkzeuge zur Softwareentwicklung eingebetteter Systeme in der Mechatronik</li> <li>• Spezifikation von Echtzeitsystemen und ihre Implementierung mit Hilfe von Mikrocontrollern und Echtzeitbetriebssystemen</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingebettete Systeme in der Mechatronik</li> <li>• Hardware <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 Bit und 32 Bit Mikrocontroller</li> <li>- Digitale Schnittstellen, FPGA</li> <li>- Analoge Schnittstellen</li> </ul> </li> <li>• Software <ul style="list-style-type: none"> <li>- Softwarespezifikation mit Matlab/Simulink und ASCET/SD</li> <li>- Funktionscodegenerierung</li> <li>- Echtzeitbetriebssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ERCOS für harte Echtzeitanforderungen und</li> <li>▪ Windows/CE für weiche Echtzeitanforderungen</li> </ul> </li> <li>- AUTomotive Open System ARchitecture</li> </ul> </li> <li>• Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeug <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau und Funktionsmerkmale KFZ-Steuergerät</li> <li>▪ Funktionsentwicklung für KFZ-Steuergerät</li> </ul> </li> <li>- Industrie PC / Mobile Phone <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau und Funktionsmerkmale IPC</li> <li>▪ Steuerung und Regelung mit Windows CE</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Literatur	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen zu Eingebetteten Systemen
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-MTK Wechselwirkungen mit anderen Modulen: keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Übungen Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung und der Übungsaufgaben
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kasper, FMB-IMS



### 13 Elastizität und Plastizität

Name des Moduls	Elastizität und Plastizität
Englischer Titel	Elasticity and Plasticity
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Es werden die Methoden der Kontinuumsmechanik an zwei wichtigen Gebieten der Materialtheorie dargestellt. Die Studierende sollen auf diesen Gebieten an die Anwendungen und Probleme der aktuellen Forschung herangeführt werden.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastizität</li> <li>• Thermoelastizität</li> <li>• Hyperelastizität</li> <li>• Randwertprobleme und Lösungen</li> <li>• Plastizität</li> <li>• Thermoplastizität</li> <li>• Kristallplastizität</li> <li>• Mikro-makro-Übergänge</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Literatur	Bertram: Elasticity and Plasticity of Large Deformations, Springer 2012
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Kenntnisse zur Kontinuumsmechanik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB setzt die Lehrveranstaltung Kontinuumsmechanik fort
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Belege Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskale gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung von Belegaufgaben
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Glüge FMB-IFME

## 14 Elektrische Fahrtriebe

Name des Moduls	Elektrische Antriebssysteme / Elektrische Fahrtriebe
Englischer Titel	Electrical Traction Drives
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erreichende Kompetenzen:            Das Modul vermittelt Kenntnisse zu den Aufgaben, Funktionseinheiten und Strukturen gesteuerter und geregelter elektrischer Antriebssysteme. Den Studierenden werden grundlegende Fähigkeiten zur Auswahl eines elektrischen Antriebssystems und zur Beurteilung der erreichbaren stationären und dynamischen Kennwerte unter besonderer Berücksichtigung elektrischer Fahrtriebe vermittelt. Zur Festigung des Wissens werden zudem rechnerische Übungen durchgeführt.</p>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, Funktionsgruppen und Struktur eines elektrischen Antriebssystems</li> <li>• Kenngrößen von Bewegungsvorgängen und Lasten – insbesondere elektrischer Fahrtriebe</li> <li>• Mechanik des Antriebssystems, typische Widerstandsmomenten-Kennlinien von Lasten – insbesondere elektrischer Fahrtriebe,</li> <li>• das mechanische Übertragungssystem</li> <li>• stationäres und dynamisches Verhalten von ausgewählten elektrischen Maschinen, ihre Drehzahl-Drehmomenten-Kennlinien, sowie Verfahren und Funktionsgruppen für die Drehzahlstellung</li> <li>• Schaltungsanordnungen und Steuerverfahren für den Anlauf, die Bremsung und die Drehzahlstellung von Drehstromantrieben,</li> <li>• Strukturen geregelter elektrischer Antriebe</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Allgemeinen Elektrotechnik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	5CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeit
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Leidhold, FEIT-IESY

## 15 Ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen / Mensch-Produkt-Interaktion

Name des Moduls	Ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen Mensch-Produkt-Interaktion (MPI)
Englischer Titel	Ergonomic design of worksystems / Human-Product Interaction
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Die Lehrveranstaltung soll das Verständnis für die Funktion des Menschen in Arbeitssystemen entwickeln und zur bewussten Gestaltung menschengerechter Arbeitssysteme motivieren. Es wird ein Überblick über die für die Gestaltung von Arbeitssystemen besonders relevanten Komponenten menschlicher Leistungsfähigkeit vermittelt. Kernziel ist die exemplarische Befähigung zur ergonomischen Bewertung von Arbeitssituationen und zur menschengerechten Gestaltung von Arbeitsmitteln, Arbeitsplätzen und Arbeitsabläufen.</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie, Gegenstand und Definition der Ergonomie</li> <li>• Das Arbeitssystem, Gestaltungsziele und Bewertung</li> <li>• Charakterisierung des Menschen mit Hilfe der Anthropometrie</li> <li>• Arbeitsplatzgestaltung – Dimensionierung von Handlungsstellen</li> <li>• Sicherheitsgerechte Arbeitsmittel- und Arbeitsplatzmaße</li> <li>• Die ergonomische Gestaltung der Handseite von Produkten und Arbeitsmitteln</li> <li>• Überblick zu empirischen Erhebungsmethoden</li> <li>• Die ergonomische Gestaltung des Informationsaustauschs: Bedienelemente, Anzeigen, Kompatibilität</li> <li>• Die Simulation des Menschen für die ergonomische Gestaltung (Somatographie)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor MB oder vergleichbarer Abschluss; Für M. Sc. IDE: Teilnahme an der Ringvorlesung Einführung IDE; Empfohlen: Kenntnisse über Grundlagen der Arbeitswissenschaft
Verwendbarkeit des Moduls	M-IDE, M-PSY, M-MB, M-WMB, M-WLO weitere nach Absprache
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Fristgerechte Einschreibung für das Modul Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur (K90)
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständige Arbeit: Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	DI Brennecke, FMB-IAF

## 16 Experimentelle Mechanik

Name des Moduls	Experimentelle Mechanik
Englischer Titel	Experimental Mechanics
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die experimentelle Mechanik ist das Bindeglied zwischen der theoretischen und angewandten Mechanik und ist ein wichtiges Teilgebiet sowohl der Festkörper- als auch der Fluidmechanik. Betrachtet werden wesentliche Messverfahren zur Schwingungsmessung, zur Ermittlung von Deformationen und von mechanischen Spannungen in Festkörpern. Durch Verbindung von Vorlesung und Übung sollen die Studierenden befähigt werden, Messverfahren selbständig auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse richtig auszuwerten. Die Vorlesung beinhaltet mechanische, optische, elektrische und akustische Messverfahren. Ziel ist es, deren mathematischen und physikalischen Zusammenhänge zu verstehen, ihre Anwendungsbereiche kennenzulernen und damit die Voraussetzungen für eine sachgemäße Anwendung zu schaffen. In den vorlesungsbegleitenden Laborübungen werden die wesentlichen Verfahren demonstriert und die wesentlichen Schritte zur Messung mit DMS, Spannungsoptik, Schwingungsmessung und Frequenzanalyse behandelt.</p> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Aufgaben der experimentellen Mechanik</li> <li>• Strukturmechanische Grundlagen</li> <li>• Mechanische, elektrische, optische und akustische Messverfahren</li> <li>• Messung statischer und dynamischer Kenngrößen</li> <li>• Messwerterfassung und -verarbeitung</li> </ul> <p>Begleitende Laborübungen Selbständige Durchführung von Experimenten, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse zur Technischen Mechanik, zu mechanischen Schwingungen und zur Maschinendynamik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Laborübungen Prüfung: Mündliche Prüfung
Leistungspunkte	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS, Selbständiges Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchsprotokollen, Präsentation der Ergebnisse
Angebotshäufigkeit	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Monner, FMB-IFME

## 17 Fabrikautomation

Name des Moduls	Fabrikautomation
Englischer Titel	Factory automation
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:  Vermittlung von Kenntnissen über Methoden und Technologien zum Entwurfs und zur Implementierung von Fabrikautomationssystemen;  Vermittlung der Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Fabrikautomationssystemen; Vermittlung praktischer Fähigkeiten zur Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Ziele, Grenzen, Grundstrukturen</li> <li>• Referenzprozess zum Engineering von Fabrikautomationssystemen</li> <li>• Klassifikation und Identifikation technischer Prozesse</li> <li>• Aufgaben der Automatisierung</li> <li>• Modellierung technischer Systeme auf der Basis kontinuierlicher und ereignisdiskreter Modellformen</li> <li>• Regelungs- und Steuerungsstrukturen</li> <li>• Struktur/Verhalten speicherprogrammierbarer Steuerungen</li> <li>• Grafische und textuelle Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen, selbständiges Bearbeiten eines Steuerungsprojektes
Literatur	<p>Lunze, J.: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, 2008  Schnieder, E.: Methoden der Automatisierung, Vieweg Studium Technik, 1999  Baumgarten, B.: Petri-Netze, Spektrum Akademischer Verlag, 1996  Oestereich, B.: Die UML 2.0 Kurzreferenz für die Praxis, Oldenbourg Verlag, 2005  Tiegelkamp, M.; John, K.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, VDI-Buch, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009  Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg+Teubner, 2009</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	<p>M-MB, M-WMB  Wechselwirkungen mit Modulen: Fertigungsmesstechnik, Fabrikbetrieb- und Organisation, digitale Produktionstechnik, Innovative Mess- und Prüftechnik, CNC Programmierung, Betriebsorganisation</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Teilnahme an Vorlesungen und Übungen (75%)  Prüfungsvorleistung: Anfertigen und als bestanden anerkanntes Steuerungsprojekt  Klausur 90 min</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>5 CP  Notenskala gemäß Prüfungsordnung</p>
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung  Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung Steuerungsprojekt</p>
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Lüder, FMB-IMS

## 18 Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren

Name des Moduls	Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren
Englischer Titel	Driver assistance systems and autonomous driving
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse des Aufbaus und der Funktion heutiger Assistenzsysteme für Fahrsicherheit und Fahrkomfort</li> <li>• Prognose über die Weiterentwicklung heutiger Fahrerassistenzsysteme auf dem Weg zum autonomen Fahren</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstruktur und Grundfunktionen von Assistenzsystemen im Fahrzeug</li> <li>• Aufbau und Funktion typischer Assistenzsysteme und ihre Einbindung in darunter liegende Fahrzeugfunktionen und darüber liegende Fahrerinformationssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vom Tempomat über ESP zur Fahrdynamikregelung</li> <li>- Vom ABS zum Bremsassistent</li> <li>- Von der Servolenkung zum Lenkassistent</li> <li>- Navigation und Verkehrsleitsysteme</li> </ul> </li> <li>• Der Weg zum autonomen Fahren <ul style="list-style-type: none"> <li>- Globale und lokale Ortungssysteme</li> <li>- Fahrzeuginterne und -externe Infrastruktur</li> <li>- Automatische Spurführung,</li> <li>- Autonomes Fahren</li> </ul> </li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Literatur	„Handbuch Fahrerassistenzsysteme“, 2. Auflage, Vieweg, 2006
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Kenntnisse zur Modellierung und Analyse von mechatronischen Systemen (Automobilmechatronik)
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, M-MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen, Lösen der Übungsaufgaben
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Schmidt, FMB-IMS

## 19 Fertigungsmesstechnik

Name des Moduls	Fertigungsmesstechnik
Englischer Titel	Manufacturing measurement technology
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach absolvieren der Lehrveranstaltung ist der Student in der Lage, ausgehend von den Zeichnungsangaben und der Zielstellung (Bewertung der Produkte und Prozesse bzw. qualitätsorientierte Regelung von Fertigungsprozessen), Messaufbauten zu konzipieren und die erforderlichen Messgeräte auszuwählen. Er ist in der Lage diese Messgeräte selbst anzuwenden oder ihre Handhabung vorzuschreiben und zu vermitteln.
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangspunkt: fertigungsgeometrische Gegebenheiten und Angaben auf Zeichnungen</li> <li>• Grundkenntnisse zu Maßverkörperungen, Messabweichungen, Messunsicherheiten sowie Geräteüberwachung</li> <li>• Physikalische Grundprinzipien von Messgeräten</li> <li>• Einsatz von Messgeräten und Lehren zur Überprüfung geometrischer Elemente</li> <li>• Statistische Analyse und Verarbeitung von Messwerten</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen (praktisch orientiert)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse über Physikalische Grundlagen Grundkenntnisse der Messtechnik und der Fertigungslehre
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Ingenieurinformatik M-Lehramt für berufsbildende Schulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur (90 min)
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Lehrveranstaltungen, Literaturstudium
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Wengler, FMB-IFQ

## 20 Fertigungsplanung

Name des Moduls	Fertigungsplanung
Englischer Titel	Manufacturing planning
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach absolvieren der Lehrveranstaltung ist der Student in der Lage ausgehend von der Rohteilauswahl über die Festlegung der technologischen Basen die Fertigungsschritte für maschinenbautypische Bauteile zu konzipieren. Er hat Kenntnisse über den Ablauf von Montage- und Demontageverrichtungen und die Einordnung von qualitätssichernden Maßnahmen in den Fertigungsablauf.
	Inhalt: Grundlagen der Fertigungsplanung Rohteilvarianten Flächen am Werkstück; Technologische Basen, Spannmittel Teilebearbeitungsabläufe mit und ohne Wärmebehandlung Montage und Demontage von Bauteilen und Produkten Qualitätsmanagement und Prüfplanung
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundkenntnisse der Fertigungslehre (Fertigungsverfahren, Messtechnik, Management)
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Ingenieurinformatik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur (90 min)
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Lehrveranstaltungen Literaturstudium
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Wengler, FMB-IFQ



## 21 Fertigungstechnologie

Name des Moduls	Fertigungstechnologie
Englischer Titel	Manufacturing Technologies
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele & zu erwerbende Kompetenzen: Vermittlung von Kenntnissen über <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle sowie neuartige, innovative Fertigungsverfahren und -technologien</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen der Technologien aus den Hauptgruppen Ur- und Umformen, Trennen, Fügen, Stoffeigenschaftsändern und Beschichten</li> <li>• Befähigung der Studierenden zur anwendungsoptimierten Verfahrens- und Technologieauswahl</li> </ul>
	Inhalt: - Technologien zum Gießen - Gießsimulation in der Fertigungsvorbereitung bei der Herstellung von Gussteilen - Nachbehandlung von gegossenen Bauteilen - Werkstoffe in der Umformtechnik - Verfahren für die umformtechnische Erzeugung von Teilen - Charakterisierung der Bauteilqualität (Geometrie und Randzone) - geometrisch bestimmte und unbestimmte Zerspanung beim Abtragen - Anwendungsgebiete Verzahnungsfertigung, Werkzeug- und Formenbau, Großteilmbearbeitung  Fertigungstechnologien zum Fügen: - thermische und mechanische Fügeverfahren, Möglichkeiten zur Automatisierung und Technologievarianten - Elektronen- und Laserstrahltechnologien
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen, Selbständige Arbeit
Literatur	Teil Ur- und Umformen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Band 5, Urformtechnik, Gießen, Sintern, Rapid Prototyping, Springer Verlag</li> <li>▪ König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Band 4 Umformtechnik, Springer Verlag</li> </ul> Teil Trennen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ König/Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1–3, Springer Verlag</li> </ul> Teil Fügen und Beschichten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Killing: Kompendium der Schweißtechnik, Band 1: Verfahren der Schweißtechnik, Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 128/1, DVS Verlag GmbH, Düsseldorf, 2002.</li> <li>▪ Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren – Bd 1–3, VDI-Verlag, 2006.</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse zur Fertigung (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen)
Verwendbarkeit des Moduls	M-WMB, M-MB, nicht kombinierbar mit den Modulen der Hochtechnologie
Voraussetzungen f. d. Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur (K120)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit außerhalb der eigentlichen Übungstermine
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Jüttner, FMB-IWF, weitere Lehrende: apl. Prof. Bähr, Dr. Welzel, FMB-IFQ

## 22 Finite-Element-Methode (FEM)

Name des Moduls	Finite-Element-Methode (FEM)
Englischer Titel	Finite Element Method (FEM)
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:  Die Studierenden werden befähigt, die Finite-Element-Methode als Näherungsverfahren zur Lösung praxisrelevanter Aufgaben des Ingenieurwesens (Maschinenbau, Automobilbau, Werkzeugmaschinenbau, Luft- und Raumfahrt) einzusetzen.  Die Lehrveranstaltung konzentriert sich auf Problemen der Mechanik fester Körper unter Nutzung dreidimensionaler Modelle (Volumen- und Schalenmodelle).  In den Vorlesungen werden die wichtigsten theoretische Grundlagen für das Verständnis der Modellbildung und die Bewertung der Ergebnisse (Fehleranalyse, Netzadaption) vermittelt.  In den Übungen und Praktika wird der Stoff an Hand praktischer Aufgabenstellungen vertieft. Dazu wird die FE-Software Ansys eingesetzt.</p> <p><i>Vorlesungsschwerpunkte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die FEM an Hand von Stab- und Balkenmodellen</li> <li>• Grundlagen der FEM für statische und dynamische Bauteilberechnungen</li> <li>• Übersicht über 2D und 3D Kontinuums-elemente, Polynomansätze, verzerrte Elemente (isoparametrisches Elementkonzept), h- und p-Elemente</li> <li>• Substruktur-Superelement-Technik (Statik, Dynamik), Modellreduktion</li> <li>• Modellbildung und Fehleranalyse</li> <li>• Ergänzungen zu Kontinuums-elementen (Genauigkeitsverlust bei verzerrten Elementen, Superkonvergenz, Ursache für energiefreie Verzerrungen (hourglass moden), das Locking Phänomen, Kopplung von Elementen durch Zwangsbedingungen (multipoint constraints)</li> <li>• Platten- und Schalenelemente</li> <li>• Ausblick</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen, Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Technische Mechanik,
Verwendbarkeit des Moduls	M-WMB, M-MB Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: selbständiges Lösen von Berechnungsaufgaben mit Ansys, Beantwortung von Testat-Aufgaben zum Vorlesungsstoff Prüfung: Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum Selbständiges Bearbeiten eines Projektes
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Juhre, FMB-IFME

## 23 Förderanlagen – Analyse und Konstruktion

Name des Moduls	Förderanlagen – Analyse und Konstruktion
Englischer Titel	Conveyors – Analysis and Design
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Funktionsweise von ausgewählten Stetig- und Unstetigförderern und deren Verknüpfung zu komplexen Förderanlagen sowie der eingesetzten Automatisierungssysteme</li> <li>• Erlernen/Ausprägung von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Analyse, Konstruktion und Simulation von komplexen Förderanlagen</li> </ul>
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stetigförderer (Gurtförderer, Becherwerke, Kettenförderer, Schneckenförderer, Vibrationsförderer)</li> <li>• komplexe Förderanlagen</li> <li>• DEM-Simulation von Stetigförderern</li> <li>• Komplexe Automatisierungssysteme am Beispiel Sanftanlauf von Gurtförderern und Pendeldämpfung von Kranen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	wünschenswert Grundkenntnisse Fördertechnik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, M-WLO
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Konstruktiver Beleg Prüfung: mündlich
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung und Übungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. A. Katterfeld, FMB-ILM weitere Lehrende: DI Pfeiffer, FMB-ILM

## 24 Fördertechnik

Name des Moduls	Fördertechnik
Englischer Titel	Materials handling
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele & erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Funktionsweise von ausgewählten Stetig- und Unstetigförderern</li> <li>• Erlernen/Ausprägung von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Auslegung und Konstruktion von einfachen Stetig- und Unstetigförderern</li> </ul>
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauformen und Funktionsweise von ausgewählten Fördermaschinen</li> <li>• Dimensionierung der Hauptantriebe, Formulierung maßgebender Auswahlkriterien und Bestellangaben</li> <li>• Mechanische Bauteile der Fördertechnik: Seiltriebe, Bremsen, Treibscheibe</li> <li>• Auslegung der Haupttriebwerke: Hubwerk, Fahrwerk, Drehwerk</li> <li>• Grundlagen zur Auslegung von Krantragwerken</li> <li>• Konstruktion von Kranen und Gabelstaplern</li> <li>• Auslegung von mechanischen Stetigförderern mit umlaufendem Zugmittel: Gurtförderer, Kreisförderer</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlenswert: Technische Mechanik; Konstruktionselemente
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Bekanntgabe bei Beginn der Lehrveranstaltung Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung und Übungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Katterfeld, FMB-ILM weitere Lehrende: DI Pfeiffer; FMB-ILM, Prof. Scholten; Ruhr-Universität Bochum

## 25 Grundlagen der Leistungselektronik

Name des Moduls	Grundlagen der Leistungselektronik
Englischer Titel	Introduction to power electronics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, leistungselektronische Grundsaltungen anzugeben, ihre Funktionsweise einschließlich elementarer Steuerverfahren zu verstehen und ihre Anwendung einzuordnen. Sie können einfache Berechnungen durchführen sowie Versuchsaufbauten für Grundsaltungen erstellen, bedienen und vermessen. Sie sind befähigt, grundlegende Zusammenhänge zwischen der Leistungselektronik und benachbarten Fachgebieten zu erkennen und gewonnene Erkenntnisse übergreifend anzuwenden.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Gleichstromsteller, H-Brücke, dreiphasige Brückenschaltung (selbstgeführt mit Spannungszwischenkreis)</li> <li>• netzgeführte Brückenschaltungen (Berechnung für konstanten Gleichstrom)</li> <li>• Wechselstromsteller</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik
Verwendbarkeit des Moduls	B-ETIT, B-WETIT, M-MB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Praktikumsschein, Prüfung: Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	6 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im SS: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Präsenzzeiten im WS: 1 SWS Laborpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Übungs-, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr mit Beginn im SS
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Lindemann, FEIT-IESY

## 26 Hochtechnologie: Ur-/Umformen und Trennen

Name des Moduls	Hochtechnologie: Ur-/Umformen und Trennen
Englischer Titel	advanced manufacturing technology – casting, forming and cutting technology
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:  Vermittlung von Kenntnissen über neuartige, innovative Fertigungsverfahren und -technologien; Möglichkeiten und Grenzen der Hochtechnologien aus den Hauptgruppen Ur- und Umformen, Trennen und Beschichten, Befähigung der Studierenden zur anwendungsoptimierten Verfahrens- und Technologieauswahl.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• virtuelle Bauteilentwicklung als Hochtechnologie im Prozess der Entwicklung von Gussteilen</li> <li>• Gieß-Simulation in der Fertigungsvorbereitung bei der Herstellung von Gussteilen</li> <li>• hochtechnologische Nachbehandlung von gegossenen Bauteilen</li> <li>• hochtechnologische Werkstoffe in der Umformtechnik</li> <li>• hochtechnologische Verfahren für die umformtechnische Erzeugung von einbaufertigen Teilen</li> <li>• Charakterisierung der Bauteilqualität (Geometrie und Randzone)</li> <li>• Hochtechnologie bei der geometrisch bestimmten und bei der geometrisch unbestimmten Zerspanung, beim Abtragen</li> <li>• Anwendungsgebiete Verzahnungsfertigung, Werkzeug- und Formenbau, Großteilbearbeitung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Literatur	<p>Teil Ur- und Umformen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Band 5, Urformtechnik, Gießen, Sintern, Rapid Prototyping, Springer</li> <li>• König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Band 4 Umformtechnik, Springer</li> </ul> <p>Teil Trennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• König/Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1–3, Springer</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M–MB, M–WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	8 CP, je Teilgenbiet 4 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 4 SWS, Übung: 2 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Bähr, FMB-IFQ weitere Lehrende: Dr. Welzel, FMB-IFQ

## 27 Hochtechnologie: Fügen

Name des Moduls	Hochtechnologie: Fügen
Englischer Titel	Advanced manufacturing technology – joining technology
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:  Vermittlung von Kenntnissen über neuartige, innovative Fertigungsverfahren und –technologien; Möglichkeiten und Grenzen der Hochtechnologien aus den Hauptgruppen Fügen, Stoffeigenschaftsändern und Beschichten; Befähigung der Studierenden zur anwendungsoptimierten Verfahrens- und Technologieauswahl.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuartige Lichtbogenschweißverfahren</li> <li>• Mechanisierung und Automatisierung, Qualitätssicherungsverfahren</li> <li>• Elektronen- und Laserstrahltechnologien und Hybridtechnologien</li> <li>• thermisches Spritzen und andere innovative Beschichtungsverfahren</li> <li>• mechanische und wärmearme Fügeverfahren</li> <li>• thermische Schneidverfahren</li> <li>• Methoden zur Schweißsimulation</li> </ul> <p>Inhalte:  Hochtechnologie beim Fügen und Beschichten: thermische Schneidverfahren, Positionsschweißen durch Mechanisierung und Automatisierung, Orbitaltechnologien, Schweißen mit Mehrdrahttechnologien, Hybridtechnologien, thermisches Spritzen und andere innovative Beschichtungsverfahren, Elektronen- und Laserstrahltechnologien</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Literatur	<p>Autorenkollektiv: Fügetechnik – Schweißtechnik, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf, 2004.</p> <p>Killing: Kompendium der Schweißtechnik, Band 1: Verfahren der Schweißtechnik, Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 128/1, DVS Verlag GmbH, Düsseldorf, 2002.</p> <p>Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren – Band 1–3, VDI, 2006.</p> <p>Fügetechnischer Teil der LV „Fertigungstechnik“ aus dem Bachelorstudien-gang Maschinenbau</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	4 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Jüttner, FMB-IWF

## 28 Hochtechnologische Blechumformtechnik

Name des Moduls	Hochtechnologische Blechumformtechnik
Englischer Titel	Advanced sheet metal forming
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Erwerb von Kenntnissen zu umformtechnischen Aspekten der Metallurgie der Stahlblechherstellung
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vom Eisenerz über den Hochofenprozess,</li> <li>• das Stahlwerk, die Warmwalz- und Kaltwalzwerke</li> <li>• zum maßgeschneiderten Stahlprodukt und</li> <li>• weiter zum komplexen umformtechnisch hergestellten Bauteil</li> <li>• Einfluss des Stahlherstellungsprozesses auf die Stahl- und Bauteilqualität</li> <li>• moderne Blechwerkstoffe; Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• neuste Entwicklungen in der Blechumformtechnik</li> <li>• Besichtigung integriertes Hüttenwerk der Salzgitter AG</li> </ul>
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen/Exkursion</li> <li>• Selbständige Arbeit</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkenntnisse über Physikalische Grundlagen</li> <li>• Grundkenntnisse der Fertigungslehre und der Werkstofftechnik</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur (90 min)
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Exkursion Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Vorlesungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Otto/Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH Ansprechpartner: DI Meyer, FMB-IFQ



## 29 Hörakustik

Name des Moduls	Hörakustik
Englischer Titel	Psychoacoustics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der hörakustischen Grundgrößen</li> <li>• Grundkenntnisse der Messverfahren zur Hörakustik</li> <li>• Grundkenntnisse für die perzeptive Charakterisierung von Umweltgeräuschen</li> </ul>
	Inhalt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Grundbegriffe der Hörakustik, Empfindungsgrößen und ihre Relation zu physikalischen Parametern</li> <li>• Differentielle Wahrnehmung, Verdeckung</li> <li>• Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Lautheit als eine grundlegende Empfindungsgröße der Hörakustik</li> <li>• Wahrnehmung von Pegelschwankungen und ihre Bedeutung bei der Bewertung von technischen Geräuschen, z.B. Rauigkeit</li> <li>• Charakterisierung der Wahrnehmung tonaler Schalle, d.h., Tonhöhe, Tonhaltigkeit, Klangfarbe, Anwendung auf Motorschalle</li> <li>• Beidohrige Hörwahrnehmung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine Voraussetzungen,
Literatur	Fastl and Zwicker, „Psychoacoustics, Facts and Models“, 3rd Ed., Springer Berlin, ISBN 978-3-642-51765-5
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Wechselwirkungen mit Modulen „Motor- und Fahrzeugakustik“ und „Vibroakustik“.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS, Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Belegarbeiten zur Übungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Verhey, FME weitere Lehrende: Prof. Rottengruber

### 30 Industrielles Projektmanagement

Name des Moduls	Industrielles Projektmanagement
Englischer Titel	Industrial project management
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:  Der Student ist nach erfolgreich belegter Lehrveranstaltung in der Lage über eine fundierte Analyse thematische Veränderungsbedarfe für industrielle Prozesse und Organisation zu erfassen und auszuweisen. Auf deren Grundlage ist er befähigt, eine Projektstrukturierung und Projektorganisationen auf der Basis analytisch, zielorientierter Gliederung der Projektaufgabe zu erstellen und zu managen. Darüber hinaus ist der Student mit den erworbenen Kompetenzen in der Lage, mit Hilfe von Kennzahlen ein effektives Projektcontrolling anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Ablauf industrieller Projekte (vom Auslöser zur industriellen Leistung, Arten und typische Branchenspezifika, Abgrenzung zur klassischen Leistungserstellung)</li> <li>• Analysemethoden und Umsetzung der Erkenntnisse in Projektstrukturen</li> <li>• Verfahren der Ablaufoptimierung und Engpassbetrachtung</li> <li>• Ressourcenauswahl und -beschaffung</li> <li>• Organisatorische Kompetenzen zur Projektdurchführung und Methoden der Organisationsgestaltung</li> <li>• Verfahren der Wissenssicherung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Literatur	vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB; weitere nach Absprache Wechselwirkung: Auf die Charakterisierung technisch-organisatorischer Systeme der Module Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Technisches Innovationsmanagement und Betriebsorganisation wird zurückgegriffen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: begleitendes Selbststudium, studentische Teamarbeit einer Komplexaufgabe, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme, weitere Lehrende: DI Wagenhaus, Dr. Bergmann, Kretschmann M.Sc., FMB-IAF

### 31 Inelastische Strukturmechanik

Name des Moduls	Inelastische Strukturmechanik
Englischer Titel	Inelastic Structural Analysis
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Es sollen Methoden für die Berechnung von Bauteilen unter Einbeziehung des inelastischen Werkstoffverhaltens vorgestellt werden. Lernziel ist die Kompetenz zum Einsatz leistungsfähiger Berechnungsverfahren für die Bauteilbewertung.
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inelastisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Werkstoffmodelle zur Plastizität und Kriechen</li> <li>• Tragwerksanalyse im inelastischen Bereich</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung; Übungen zu ausgewählten Fragestellungen und Vorträge zu speziellen Fragen
Literatur	Skrzypek, J.J. (1993): Plasticity and Creep. CRC Press, Boca Raton K. Naumenko, H. Altenbach: Modeling of Creep for Structural Analysis, Berlin, Springer, 2007
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Technischen Mechanik, Kontinuumsmechanik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-PE, M-MB-WT Wechselwirkungen mit anderen Modulen: Alle Module der Vertiefung Berechnung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an den Übungen mit Bewertung der Vorträge und Rechenaufgaben Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung von Belegaufgaben
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Altenbach, FMB-IFME Weitere Lehrende: apl. Prof. Naumenko, FMB-IFME

### 32 Integrated Design Engineering

Name des Moduls	Integrated Design Engineering
Englischer Titel	Integrated Design Engineering
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenseitige Beeinflussungen von Funktionserfüllung, Formgestaltung, Sicherheit, Qualität, Ergonomie, Herstellbarkeit, Nachhaltigkeit, Termintreue und Kostenbegrenzung verstehen und für Produkte synergetisch nutzen können</li> <li>• Unterschiedliche aber miteinander vernetzte Sichten auf ein Produkt verstehen und anwenden können</li> <li>• Kenntnisse in der Prozessbeschreibung und in der Projektarbeit auf interdisziplinäre Projekte anwenden können</li> <li>• Werkzeuge der IDE (primär Autoren-, Simulations- und Verwaltungssysteme) kennen und anwenden können</li> <li>• Integrierte Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung kennenlernen und auf beliebige Fragestellungen des IDE anwenden können</li> </ul> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Einführung in das IDE und die dazugehörige Projektarbeit</li> <li>• Ganzheitliche Betrachtung der Produkteigenschaften</li> <li>• Barrierefreie Produkte</li> <li>• Gendergerechte Produktentwicklung</li> <li>• Projekt- und Prozessmanagement</li> <li>• Werkzeuge für eine integrierte Bearbeitung und Unterstützung</li> <li>• Neue Denkansätze in der Produktentwicklung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung; Übungen, selbstständiges Arbeiten
Literatur	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an den Übungen mit Bewertung der Vorträge und Rechenaufgaben Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	Prüfungsvoraussetzung: Teilnahme an Vorlesungen / Übungen (mind. 75%). Prüfung: Klausur K 120 5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung. Selbständiges Arbeiten: Nachbereiten der Vorlesung, Vorbereiten der Übungen und der schriftlichen Prüfung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Schabacker, FMB-IMK/LMI weitere Lehrende: Gastprof. Dr. phil. Wolfram, FMB

### 33 Kolbenpumpen und –kompressoren

Name des Moduls	Kolbenpumpen und –kompressoren
Englischer Titel	Displacement Pumps and Compressors
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erreichende Kompetenzen: Grundlagen der Hubkolbenpumpen/–kompressoren Grundlagen der Rotationskolbenpumpen/–kompressoren Konstruktive Gestaltung der Verdrängerarbeitsmaschinen Regelung der Verdrängerarbeitsmaschinen
	Inhalte: Definition Aufbau, Funktion der Verdrängerarbeitsmaschinen Thermodynamischer Prozess in Kolbenarbeitsmaschinen Saugverhalten der Pumpen Mehrstufige Kompression Betriebsverhalten der Verdrängerarbeitsmaschinen Kennwerte, Kennfelder
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M–MB, M–WMB, M–MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Luft, FMB–IMS

### 34 Kontinuumsmechanik

Name des Moduls	Kontinuumsmechanik
Englischer Titel	Continuum Mechanics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Es soll eine grundlegende Einführung in die moderne Kontinuumsmechanik gegeben werden, die zum Studium der aktuellen Literatur und zur Lösung von Problemen auf diesem technologisch wichtigen Wissenschaftsgebiet befähigt. Die Veranstaltung ist methodenorientiert.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung der mathematischen Hilfsmittel</li> <li>• Kinematik von deformierbaren Körpern in Raum und Zeit</li> <li>• Spannungsanalyse</li> <li>• Bilanzgleichungen der Mechanik und Thermodynamik</li> <li>• Prinzipien der Materialtheorie</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Literatur	Altenbach: Kontinuumsmechanik, Springer 2015, 3. Auflage
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse zur Festkörpermechanik, Werkstoff- und Strukturmechanik
Verwendbarkeit des Moduls	M–MB wird durch die Lehrveranstaltung Elastizität und Plastizität fortgesetzt
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Belege Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskale gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung von Belegaufgaben
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Altenbach, FMB–IFME, weitere Lehrende: Dr. Glüge, FMB–IFME

### 35 Korrosion und Korrosionsschutz

Name des Moduls	Korrosion und Korrosionsschutz
Englischer Titel	Corrosion and Corrosion Protection
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse zu den Mechanismen und elektrochemischen Grundlagen bei der Korrosion</li> <li>• Verstehen des Systemcharakters bei der Korrosion (Zusammenspiel von Werkstoff – Medium – Design)</li> <li>• Kenntnis spezieller Fertigungseinflüsse auf die Korrosionsbeständigkeit</li> <li>• Korrosionsprüfverfahren richtig auswählen und Ergebnisse richtig bewerten</li> <li>• Kenntnis der grundlegenden Korrosionsschutzkonzepte und Befähigung, diese den Erfordernissen entsprechend optimal auszuwählen</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Korrosion</li> <li>• Korrosionsarten</li> <li>• Korrosionsprüfung und Corrosion Monitoring</li> <li>• Korrosionsschutzgerechtes Konstruieren</li> <li>• Korrosionsschutzkonzepte</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, vorlesungsbegleitende praktische Übungen, Exkursionen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen über Korrosion und Korrosionsschutz Teil 1 + 2, Institut f. Korrosionsschutz Dresden, TAW-Verlag</li> <li>• Kunze, E. (Hrsg.): Korrosion und Korrosionsschutz (Band1 – 6), WILEY-VCH Verlag</li> <li>• Heitz, E., Henkhaus, R., Rahmel, A.: Korrosionskunde im Experiment, Verlag Chemie Weinheim, New York</li> <li>• T. Böllinghaus, et al.: Korrosion und Korrosionsschutz, Dubbel-Taschenbuch für den Maschinenbau, 24. Auflage, S. E98 – E115</li> <li>• J. Göllner: Corrosion, Springer Handbook of Mechanical Engineering, S. 141–157, Hrsg. K.-H. Grote, E. K. Antonsson</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Wechselwirkung mit allen Modulen zu Werkstoffen + Fügetechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K60
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	2 SWS Vorlesung 1 SWS Laborübung / Seminar
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr. Göllner, FMB-IWF

### 36 Kraftstoffe / Energieträger

Name des Moduls	Kraftstoffe / Energieträger
Englischer Titel	Fuels / Energy carriers
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erreichende Kompetenzen: Einsatz verschiedener Energieträger, abhängig von den Brennverfahren oder Antriebssystemen
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flüssige, gasförmige, feste Kraftstoffe</li> <li>• Konventionelle und alternative Kraftstoffe</li> <li>• Verfügbarkeit</li> <li>• Eigenschaften</li> <li>• Anwendungen</li> <li>• Elektrische Energie</li> <li>• Anwendungen im Fahrzeug/Motor</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundkenntnisse zu Verbrennungsmotoren sowie, Kraftstoffeinspritzung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB M-MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	4 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung und Übung selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Rottengruber, FMB-IMS



### 37 Kraftstoffeinspritzung

Name des Moduls	Kraftstoffeinspritzung
Englischer Titel	Fuel Injection
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erreichende Kompetenzen: Verständnis für die Kraftstoffeinbringung in den Brennraum Aufbau der verschiedenen Einspritzsysteme Vor- und Nachteile der verschiedenen Einspritzsysteme
	Inhalte: Benzineinspritzung Saugrohreinspritzung Direkteinspritzung Diseleinspritzung Steuerung und Regelung
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor: Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieur oder vergleichbare Empfohlen: Kenntnisse zu Verbrennungsmotoren
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-AS, M-WMB, M-MB M-MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	3 SWS Vorlesung selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Rottengruber, FMB-IMS

### 38 Laser-Randschichttechnologien

Name des Moduls	Laser-Randschichttechnologien
Englischer Titel	Laser Surface Technologies
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele &amp; erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über moderne laserbasierte Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und Oberflächenbehandlung</li> <li>• Kenntnisse zu Einsatzmöglichkeiten und -grenzen der Laser-Randschichttechnologien</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenprüfung mittels Laserstrahlung (optische, akustische und thermische Verfahren)</li> <li>• Randschichtbehandlungsverfahren (Schichterzeugen, Schichtumwandeln, Schichtabtragen)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Literatur	H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung W. Steen, J. Mazumder: Laser Material Processing P. Schaaf: Laser Processing of Materials
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Vor- und Nachbereitung der Übungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Benziger, FMB-IWF

### 39 Maschinen- und Strukturdynamik

Name des Moduls	Maschinen- und Strukturdynamik
Englischer Titel	Machine and structur dynamics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung realer Problemstellung aus dem Bereich der Maschinendynamik in mechanische Ersatzmodelle anhand konkreter Fragestellungen des Maschinenbaus</li> <li>• Die Studierenden sollen in der Lage sein, grundlegende Fragestellungen aus dem Gebiet der Schwingungs- und Strukturdynamik zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen.</li> <li>• Fähigkeiten zur Abbildung realer Systeme auf handhabbare mechanische Modelle, die mathematische Modellierung schwingungsfähiger mechanischer Systeme und die Ermittlung der dynamischen Eigenschaften von Strukturen, die Berechnung von Lösungen und deren Interpretation</li> <li>• Nutzung von numerischen Methoden und Programmsystemen zur Simulation von Schwingungsproblemen, hierzu eigene Übungen</li> <li>• Fähigkeit zur Bewertung von Ergebnissen derartiger Berechnungen</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung grundlegender Schwingungsphänomene</li> <li>• Behandlung von Systemen mit mehreren FG</li> <li>• Anwendungen im Maschinenbau, Automobiltechnik, Torsionsschwingungen, Schwingungstilgung</li> <li>• Auswuchten starrer und elastischer Rotoren</li> <li>• Schwingungen von Balkensystemen</li> <li>• Schwingungen von Rotorsystemen, Ermittlung drehzahlabhängiger Eigenfrequenzen</li> <li>• numerische Methoden zur Eigenwertberechnung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Literatur	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Kenntnisse zu mechanischen Schwingungen, Grundlagen der Maschinendynamik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Wechselwirkungen mit anderen Modulen: keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Erstellung einer Ausarbeitung als Beleg Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit, Bearbeitung mehrerer Projekte
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Daniel, FMB-IFME

## 40 Mechanische Konstruktionselemente

Name des Moduls	Mechanische Konstruktionselemente
Englischer Titel	Mechanical design elements
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der Funktion und der wesentlichen Einflussparameter auf die Funktion von unterschiedlichen Konstruktionselementen</li> <li>• Identifizieren möglicher Schäden und der wirkenden Schadensmechanismen und Finden von Abhilfemaßnahmen</li> <li>• Erkennen von Einsatzgebieten und -grenzen sowie von Vor- und Nachteilen der verschiedenen Konstruktionselemente</li> <li>• Erfassen von Bedingungen für einen energieeffizienten Betrieb und von Voraussetzungen für eine ressourceneffiziente Auslegung von unterschiedlichen Konstruktionselementen</li> </ul>
	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reibung, Verschleiß und Schmierung</li> <li>• Reibschlussverbindungen</li> <li>• Gleitlager</li> <li>• Spindelgetriebe, Reibradgetriebe</li> <li>• Umschlingungsgetriebe, Kurvengetriebe</li> <li>• Dichtungen, Planetengetriebe</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Literatur	Steinhilper/Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 und 2. Springer-Verlag 2012
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Bartel, FMB-IMK/LMT

## 41 Mechanik der Leichtbaustrukturen

Name des Moduls	Mechanik der Leichtbaustrukturen
Englischer Titel	Mechanics of Lightweight Structures
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:  Lernziel ist die Kompetenz zur Formulierung und zum Einsatz geeigneter Berechnungsverfahren für Leichtbaustrukturen aus Kompositwerkstoffen. Ziel ist es, die für die praktische Anwendung im Ingenieurwesen erforderlichen Grundlagen zu vermitteln. Dabei wird sich auf Langfaserverbunde, kurzfaserverstärkte Kunststoffe sowie Schäume konzentriert. Ausgehend von den Grundlagen der Strukturmechanik werden besonders die Einflüsse von Inhomogenität und Anisotropie der eingesetzten Werkstoffe behandelt. Es werden die Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Simulation diskutiert.</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Theorie elastischer Platten und Schalen</li> <li>• Berücksichtigung von Anisotropien im elastischen Stoffgesetz</li> <li>• Große Verformungen von Platten und Schalen</li> <li>• Direkte Variationsverfahren</li> <li>• Faserarten, Matrixwerkstoffe sowie Grenzflächen und Beschichtungen</li> <li>• Mikromechanik für Langfaserverbunde</li> <li>• Verhalten einer Einzelschicht</li> <li>• Laminatberechnung: Klassische Schichtentheorie</li> <li>• Laminattheorien höherer Ordnung</li> <li>• Kurzfaserverstärkten Kunststoffe</li> <li>• Schaumstoffe für Sandwichstrukturen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung; Übungen zu ausgewählten Fragestellungen und Vorträge zu speziellen Fragen
Literatur	<p>Altenbach, H., Altenbach, J., Naumenko, K.: Ebene Flächentragwerke, Springer, Berlin (2007)</p> <p>Altenbach, H., Altenbach, J., Kissing, W., Mechanics of composite structural elements. Springer, Berlin, 2004</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Kenntnisse der Technische Mechanik, Festkörpermechanik, Werkstoff- und Strukturmechanik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-PE, M-MB-PT, M-WMB Wechselwirkungen mit anderen Modulen: Alle Module der Vertiefung Berechnung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an den Übungen Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung von Belegaufgaben
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Altenbach, FMB-IFME Weitere Lehrende: apl. Prof. Naumenko, DI Köppe FMB-IFME

## 42 Mechatronische Aktor- und Sensorsysteme

Name des Moduls	Mechatronische Aktoren und Sensoren
Englischer Titel	Mechatronic Actuator and Sensor Systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion mechatronischer Aktoren und Sensoren und deren Integration in mechatronische Systeme</li> <li>• Anwendung mechatronischer Aktoren und Sensoren speziell in den Bereichen Fahrzeug und mobile Systeme</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung kapazitiver und induktiver Aktoren und Sensoren</li> <li>• Elektrische Ansteuerung kapazitiver und induktiver Aktoren</li> <li>• Berechnung und Regelung kapazitiver und induktiver Aktorsysteme</li> <li>• Auswerteschaltungen kapazitiver und induktiver Sensoren</li> <li>• Integrierte Sensor-Aktor-Systeme</li> <li>• Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Position- bzw. Kraftsteller Ventile, variabler Ventiltrieb, Einspritzventile, Mechatronische Bremse, Keilbremse, Mechatronische Betätigungs- und Handlingsysteme</li> <li>- Schwingungsdämpfung Fahrwerk, Lager, Motorlager, Strukturschwingungen</li> <li>- Magnetlager</li> </ul> </li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Literatur	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mechatronische Systeme II
Verwendbarkeit des Moduls	M-MTK, M-MB-AS
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungen Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Lösen der Testaufgaben
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kasper, FMB-IMS

## 43 Mechatronische Systeme II

Name des Moduls	Mechatronische Systeme II
Englischer Titel	Mechatronic Systems II
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse der Methoden zur Modellbildung und Simulation mechanischer, elektrischer, regelungs- und steuerungstechnischer Komponenten und deren dynamischem Zusammenwirken in mechatronischen Systemen</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung moderner Werkzeuge zur Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme wie Matlab/Simulink und erweiternde Toolboxes speziell in den Bereichen Fahrzeug und Roboter</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechatronischer Gesamtsystemansatz</li> <li>• Modellbildung und Simulation für <ul style="list-style-type: none"> <li>- Räumliche Starrkörpersysteme der Mechanik</li> <li>- Elektrische Netzwerke</li> <li>- Analoge und digitale Regler und Steuerungen</li> <li>- Zusammenwirken verschiedener Domänen in einem mechatronischen Gesamtmodell</li> </ul> </li> <li>• Anwendungen Fahrzeug <ul style="list-style-type: none"> <li>- Räumliche Fahrzeugmodelle unterschiedlicher Komplexität</li> <li>- Elektrischer Antriebstrang</li> <li>- Lenkung, Bremsen, Fahrwerk</li> <li>- Fahrdynamikregelsysteme</li> <li>- Gesamtfahrzeugmodell</li> </ul> </li> <li>• Anwendungen Roboter <ul style="list-style-type: none"> <li>- Räumliche Robotermodelle unterschiedlicher kinematischer Grundstruktur</li> <li>- Achsregler</li> <li>- Robotersteuerung</li> <li>- Robotergesamtsystem</li> </ul> </li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Literatur	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse zur Mechatronik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MTK, M-MB-AS, M-WMB-AS
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: 3 Testate Prüfung: Klausur
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Lösen der Testataufgaben
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kasper, FMB-IMS

## 44 Mehrkörperdynamik

Name des Moduls	Mehrkörperdynamik
Englischer Titel	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele &amp; zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung der mechanischen und mathematischen Grundlagen zur rechnergestützten Modellierung und Simulation starrer Körper und Mehrkörpersystemen</li> <li>• Fähigkeit der Entwicklung von Programmsystemen und der Integration eigener Applikationen in kommerzielle System</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, reale Problemstellungen in eine vom Computer nutzbare Modellbildung zu überführen und dabei notwendige Vereinfachungen in ihrem möglichen Einfluss auf die Ergebnisse abzuschätzen</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des starren Körpers, Drehtensor</li> <li>• Drehtensor, mehrfache Drehungen, Parametrisierungen der räumlichen Drehung</li> <li>• Winkelgeschwindigkeit für räumliche Drehung</li> <li>• Eulersche Bewegungsgleichungen</li> <li>• Rotordynamik</li> <li>• Dynamik von Kreiseln</li> <li>• Dynamik mechanischer Systeme, Bindungen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Literatur	<p>Ch. Woernle: Mehrkörpersysteme, Springer, Berlin, 2011</p> <p>M. F. Beatty: Principles of Engineering Mechanics: Volume 2 Dynamics, Springer, Boston, 2006</p> <p>U. Fischer, W. Stephan: Prinzipien und Methoden der Dynamik, Fachbuchverlag, Leipzig, 1972</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Technische Mechanik, Festkörpermechanik, mechanische Schwingungen
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Wechselwirkungen mit allen Pflichtmodulen des Master
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an den Übungen mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Naumenko, FMB-IFME



## 45 Messtechnik für Kraft- und Arbeitsmaschinen

Name des Moduls	Messtechnik für Kraft- und Arbeitsmaschinen
Englischer Titel	Measurement Technique Reciprocating
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erreichende Kompetenzen:</p> <p>Grundlagen der Messung schwerpunktmäßig mechanischer thermischer, hydraulischer und Abgas-Größen</p> <p>Erfassung, Verarbeitung und Auswertung hochdynamischer periodischer und nichtperiodischer Messgrößen</p> <p>Gesetzliche Bestimmungen</p> <p>Einsatzbedingungen für Messausrüstungen</p>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzipien von Sensoren</li> <li>• Anzeige- und Aufzeichnungsgeräte</li> <li>• Aufbau von Messketten</li> <li>• Messverfahren</li> <li>• Signalanalysen</li> <li>• Fehlerbetrachtungen</li> <li>• Praktische Versuche (Folgesemester) zum Betriebsverhalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kolbenpumpe/-kompressor und</li> <li>- Verbrennungsmotor (Otto/Diesel)</li> </ul> </li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, M-MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Praktikumsversuche incl. Protokollerstellung Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung, Praktikumsvor- und -nachbereitung
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung WS Praktikum SS (nach der Vorlesung)
Dauer des Moduls	2 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Luft, FMB-IMS

## 46 Methoden des Virtual Engineering in der Mechanik

Name des Moduls	Methoden des Virtual Engineering in der Mechanik
Englischer Titel	Methods of Virtual Engineering in Mechanics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studenten erwerben Kenntnisse in der Softwareentwicklung und der Anwendung kommerzieller Softwaretools zur Lösung von komplexen Berechnungsproblemen der Mechanik.
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierung, Einsatz von High Performance Computern (PC-Cluster, Superrechner), Nutzung von Parallelrechnern (MPI)</li> <li>• Methoden der Softwareentwicklung</li> <li>• Datenformate, Datenstrukturen, Datenschnittstellen</li> <li>• Softwaretools, Koppelung unterschiedlicher Softwaretools</li> <li>• Grafikprogrammierung</li> <li>• Anwendungen</li> <li>• Programmierübungen am Rechner</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Technischen Mechanik und Informatik
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 3 SWS, Übung 1 SWS Selbständiges Bearbeiten eines Projektes
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Juhre, FMB-IFME

## 47 Mikroproduktionstechnik

Name des Moduls	Mikroproduktionstechnik
Englischer Titel	Micro production engineering
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Das Modul vermittelt den Studierenden Wissen über ausgewählte Verfahren der Mikroproduktionstechnik. Die Studierenden erwerben anhand ausgewählter Beispiele theoretische Grundlagen und lernen praktische Anwendungen zu Fertigungstechniken und Werkstoffen in der Mikroproduktionstechnik kennen.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißen (Thermokompressionsschweißen, Spaltschweißen, Hot-Stacking)</li> <li>• kalte Kontaktiertechnik (Schneid-, Klemmverbindungen, Durchsteck-, Einpressverbindungen)</li> <li>• Bonden; Löten; Kleben</li> <li>• Fertigung elektronischer Baugruppen</li> <li>• Mikrofräsen, Mikrodrehen, Mikroschleifen</li> <li>• Herstellung von Mikrowerkzeugen</li> <li>• Urformtechnische Herstellung von Mikrobauteilen (LIGA-Verfahren)</li> <li>• Mikrofertigung in der Umformtechnik (Laserumformen)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menz, W.; Mohr, J.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. VHC Verlagsgesellschaft mbh, 2005.</li> <li>• Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik – Konzepte und Anwendungen, B.G. Teubner Verlag, 2004.</li> <li>• Klocke, F.; Pritschow, G.: Autonome Produktion, Springer, Berlin 2003</li> <li>• Rembold, U.; Fatikow, S.: Microsystem Technology and Microrobotics, Springer Berlin Heidelberg 2010</li> <li>• Jahrbuch Mikroverbindungstechnik 2015/2016, DVS Media GmbH, 2016</li> <li>• Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik – Band II Verfahren und Fertigung, Springer-Verlag Berlin 2014</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-PT M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Jüttner, FMB-IWF weitere Lehrende: apl. Prof. Bähr, Dr. Welzel; FMB-IFQ

## 48 Mobile Antriebssysteme II

Name des Moduls	Mobile Antriebssysteme II
Englischer Titel	Powertrain for mobile applications II
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lehrziele und zu erreichende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterte Kenntnisse zu Komponenten in Elektro- und Hybridantriebssträngen.</li> <li>- Grundlegende Kenntnisse zur Prozessführung von einzelnen Antriebskomponenten bzw. gesamten Antriebssystemen.</li> <li>- Grundkenntnisse zur Modellierung von Antriebskomponenten und Antriebssystemen.</li> <li>- Nutzung modellbasierter Entwicklungsmethoden (Konzeption, Bewertung) von Antriebskomponenten sowie Antriebssystemen.</li> <li>- Fähigkeit zur Analyse des Betriebsverhaltens bestehender Antriebssysteme.</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antriebskomponenten für Elektro- und Hybridantriebe.</li> <li>- Antriebssysteme, vorrangig Elektro- und Hybridantriebe.</li> <li>- Modellbildung und Simulation von Antriebskomponenten und Antriebssystemen.</li> <li>- Betriebsstrategien für Antriebssysteme.</li> <li>- Anwendungsbeispiele zur modellgestützten Entwicklung von Antriebssystemen.</li> <li>- Ansätze zur Optimierung von Antriebskomponenten und -systemen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen Fahrzeugtechnik und Antriebssysteme
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-AS, M-WMB-AS M-MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Schönemann, FMB-IMS

## 49 Montagesysteme

Name des Moduls	Montagesysteme
Englischer Titel	assembly systems, body assembly
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lehrziele und zu erreichende Kompetenzen:  Das Modul befähigt die Teilnehmer, die Ressourcenbereitstellung in Kombination mit organisatorischen Anforderungen als Folge der Charakterisierung der Montageaufgabe vollständig vorzunehmen. Über die analytische, skriptive Aufbereitung der Montageanforderungen werden unter wirtschaftlichen Aspekten technisch/organisatorische Systemlösungen entworfen und die Funktionsfähigkeit sichergestellt.</p> <p>Inhalte: Behandelt werden Planung, Konzeption und simulative Erprobung komplexer Montagesysteme als Folge industrieller, wirtschaftlicher Anforderungen an die Systemkonfigurationen. Über die analytische Aufbereitung der Anforderungen aus Produkt und Montage- bzw. Fügetechnologie kann Wissen zur Auslegung hybrider Montagesysteme gewonnen werden. Aufbauend auf den strategischen Vorgaben aus Unternehmensmanagement und geplanten Produktionsprogramm wird zunächst aus der Montageaufgabe mittels grundlegender Kombinatorik ein Montagestrukturtyp ermittelt, der die organisatorischen Restriktionen nachfolgender Lösungen weitgehend bestimmt. Auf dieser Basis wird die zeitlich-räumliche Ausgestaltung des Montagesystems so behandelt, dass man in der Lage ist, stark technisch dominierte Systemlösungen mit Subsystemen hoher handwerklicher Montagetätigkeiten zu kombinieren. Über damit verbundene wirtschaftliche Anforderungen können vergleichende Bewertungen systematisch vorgenommen werden. Für Systeme mit hohem Automatisierungsgrad erwirbt der Teilnehmer des Moduls die Befähigung, über die Eignung unterschiedlicher Fügetechnologien zur Montageaufgaben ausführung zu entscheiden. Mittels Eignungsvergleichen und Spezifikationen lassen sich standardisierte Prozessbeschreibungen für die sich anschließende Umsetzung technischer Systeme angeben. Die Beherrschung hybrider Montagesystemlösungen befähigt den Studenten, betriebliche Aufgaben auch im Kontext unterschiedlicher kultureller/wirtschaftlicher Randbedingungen in weltweit vernetzten Unternehmensstrukturen regional-anforderungsgerecht zu bewältigen.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB; weitere nach Absprache Wechselwirkung mit anderen Modulen Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Technisches Innovationsmanagement und industrielles Projektmanagement
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeiten, begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme, weitere Lehrende: Dr. Bergmann, DI Wagenhaus, FMB-IAF

## 50 Motor- und Fahrzeugakustik

Name des Moduls	Motor- und Fahrzeugakustik
Englischer Titel	Engine and Vehicle Acoustics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erreichende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung der Grundlagen der Akustik</li> <li>• Bedeutung von Schall (Lärm) für Umwelt und Produktkomfort</li> <li>• Kennenlernen von Methoden der Schallmessung und Schallbewertung</li> <li>• Ableitung von Maßnahmen zur Minderung von Geräuschen</li> <li>• Anwendungen in der Motor- und Fahrzeugakustik</li> </ul>
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Akustik, Luft- und Körperschall</li> <li>• Lärm (Grenz- und Richtwerte, Lärmwirkung)</li> <li>• Psychoakustik</li> <li>• Raumakustik, akustische Messräume</li> <li>• Akustische Messtechnik, Mess- und Auswerteverfahren</li> <li>• Motor- und Fahrzeugakustik</li> <li>• Methoden und Maßnahmen zur Geräuschminderung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung; Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-AS, M-MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Praktikumsversuche incl. Protokollerstellung Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Luft, FMB-IMS

## 51 Nichtlineare Finite Elemente

Name des Moduls	Nichtlineare Finite Elemente
Englischer Titel	Nonlinear Finite Elements
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls:          Ohne nichtlineare Berechnungen ist es, z.B. nicht möglich, die Tragreserven einer Konstruktion zu erkennen und zu nutzen (Leichtbau!) und die Zuverlässigkeit von Konstruktionen zu verbessern (schadenstolerante Bauweisen, Sicherheit bei Rissen, Alterung, Korrosion u.ä.); die Simulation und die Optimierung von Fertigungsprozessen (z.B. Umformen, Schmieden, Schneiden, Abtragen) sind ohne nichtlineare Berechnungen nicht möglich. Darüber hinaus führen nichtlineare Berechnungen zu einem besseren Verständnis des Strukturverhaltens (z.B. bei Stabilitätsphänomenen). In der Vorlesung werden die Studenten befähigt, die Notwendigkeit nichtlinearer Berechnungen zu erkennen, für die Lösung eines Problems eine geeignete Modellbildung vorzunehmen, das Modellproblem mittels FEM zu lösen und die erzielten Ergebnisse kritisch zu beurteilen.</p> <p>Neben den theoretischen Grundlagen werden in Übungen praktische Probleme exemplarisch gelöst und diskutiert. In einer Projektarbeit löst jeder Student eine individuelle Aufgabenstellung unter Nutzung einer kommerziellen FEA-Software (Ansys, Abaqus).</p> <p>Vorlesungsschwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über geometrisch und physikalisch nichtlineare Probleme (ein Einführungsbeispiel)</li> <li>• Kontinuumsmechanische Grundlagen (Verzerrungs- und Spannungsmaße, schwache Form des Gleichgewichts, Linearisierungen, TL und UL Formulierungen)</li> <li>• Geometrisch nichtlineare finite Elemente</li> <li>• Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungssysteme</li> <li>• Übersicht über Materialgesetze und ihre Nutzung in der FEM</li> <li>• Kontaktprobleme</li> <li>• Transiente Berechnungen</li> </ul> <p>Vertiefung des Stoffes an Hand von Beispielen und Berechnung von Aufgaben am Rechner mit Hilfe kommerzieller FEM-Software</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen, Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Technischen Mechanik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS, Praktikum 1 SWS Selbständiges Bearbeiten eines Projektes
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Juhre, FMB-IFME

## 52 Nichtlineare Schwingungsdynamik

Name des Moduls	Nichtlineare Schwingungsdynamik
Englischer Titel	Nonlinear vibrational dynamics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele &amp; zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung des Grundverständnisses über nichtlineare Phänomene im Bereich der mechanischen Schwingungen</li> <li>• Kennenlernen von Grenzen der Anwendung üblicher Linearisierungsverfahren</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, reale Problemstellungen in eine durch Computer nutzbare Modellbildung zu überführen und dabei notwendige Vereinfachungen in ihrem möglichen Einfluss auf die Ergebnisse abzuschätzen, z.B. Einschränkungen der Freiheitsgrade.</li> <li>• Fähigkeit zur Bewertung von Ergebnissen</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtlinearitäten in technischen Anwendungen, geometrische Nichtlinearitäten, Luftfedern, Gleitlager</li> <li>• Analytische Verfahren zur Behandlung einer nichtlinearen DGL</li> <li>• Einführung in die Störungsrechnung</li> <li>• Zwangserregte nichtlineare Schwingungen</li> <li>• Selbsterregte Schwingungen</li> <li>• Numerische Methoden zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen</li> <li>• Stabilitätsanalysen</li> <li>• Chaotische Bewegungen</li> <li>• Schwingen von Saiten, Stäben und Balken,</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Kenntnisse zu mechanischen Schwingungen, Grundlagen der Maschinendynamik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB Wechselwirkungen mit allen Pflichtmodulen des Master
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Woschke, FMB-IFME



## 53 Numerische Berechnung von Leichtbaustrukturen

Name des Moduls	Numerische Berechnung von Leichtbaustrukturen
Englischer Titel	Numerical calculation of Light-weight structures
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studenten erwerben Kenntnisse in der numerischen Berechnung von Tragwerken aus Leichtbauwerkstoffen, Verbundmaterialien und faser- und partikelverstärkten Kunststoffen.
	Inhalt: 1 Grundlagen der Berechnung von dünnwandigen Tragwerken 2 Laminattheorien (CLT, FSDT, erweiterte Theorien) 3 Analytische Lösungen für Platten- und Schalenprobleme 4 Nutzung des Differenzenverfahrens 5 Energiemethoden (Ritz, Galerkin) 6 Finite Elemente für Platten und Schalenberechnungen 7 Dynamische Berechnung von Platten- und Schalentragwerken 8 Stabilität von Platten- und Schalentragwerken (Knicken, Beulen, überkritisches Verhalten) 9 Anwendungen 10 Vertiefung an Hand von Übungsaufgaben, Lösen eines individuellen Beleges
Lehrformen	Vorlesungen, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse zur Technischen Mechanik, Numerische Methoden und FEM
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS Selbständiges Bearbeiten eines Projektes
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Juhre, FMB-IFME

## 54 Organisations- und Personalentwicklung für Teamarbeit (Grundkurs)

Name des Moduls	Organisations- und Personalentwicklung für Teamarbeit (Grundkurs)
Englischer Titel	teamwork and human resources development (basic course)
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Grundkenntnissen zu aktuellen Arbeitsschwerpunkten der Personal- und Organisationsentwicklung in der Wirtschaft</li> <li>• Ableitung von Anforderungen an die Kompetenzentwicklung</li> <li>• Training von überfachlichen sozialen und kommunikativen Kompetenzen</li> <li>• Vermittlung von kreativitätsfördernden Arbeitsmethoden und Vorgehensweisen zum strukturierten und systematischen Problemlösen</li> <li>• Grundlagen zur Moderation von Gruppensitzungen</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zu Aufgaben und Funktionen der Organisations- und Personalentwicklung (OPE)</li> <li>• Aufzeigen aktueller Trends in der OPE</li> <li>• Aufzeigen partizipativer Gruppenarbeitkonzepte als bestimmende Arbeitsorganisationsform und daraus Ableitung von Anforderungen an die Kompetenzentwicklung</li> <li>• Konzeption, Ansätze zur Gruppen- und Teamarbeit sowie Mitarbeiterbeteiligung in der Wirtschaft</li> <li>• Soziale und kommunikative Kompetenzen in der Gruppenarbeit</li> <li>• Steuerung gruppendynamischer Prozesse über die Themenzentrierte Interaktion (TZI)</li> <li>• Anwendung von Kreativitätstechniken in der Gruppenarbeit</li> <li>• Systematisches und methodisches Handeln in der Problemlösung</li> <li>• Moderation von Gruppenarbeit</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar mit Wissenssequenzen, Gruppendiskussionen, Übungen, Fallbeispielen und Trainings
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, M-WLO, M-DigiEngin, M-IDE, M-BWL, B-Psych, M-BWL-Business Economics, M-BBG-Manag.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Fristgerechte Einschreibung für das Modul Teilnahme an den Lehrveranstaltung mindestens 75% Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS Selbstständiges Arbeiten: Selbststudium, Studentische Teamarbeit als Komplexaufgabe, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS und SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Schmicker, FMB-IAF

## 55 Organisations- und Personalentwicklung für Teamarbeit (Vertiefung)

Name des Moduls	Organisations- und Personalentwicklung für Teamarbeit (Vertiefung)
Englischer Titel	teamwork and human resources development (advanced subject-specific training)
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der im Grundkurs erworbenen Moderations- und Problemlösekompetenzen</li> <li>• Festigung der moderativen Fähigkeiten am Beispiel konkreter betrieblicher Aufgabenstellungen</li> <li>• Einsatz von Methoden der Kleingruppenarbeit, Kreativitätstechniken und technischen Hilfsmitteln zur Moderation und Visualisierung</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung des im Grundkurs behandelten Lehrstoffs zur Moderation von Gruppenarbeit</li> <li>• Grundlagen zur Präsentation von Arbeitsergebnissen (Zuhöreranalyse, Zielformulierung, Erstellung einer Dramaturgie, Visualisierung, Umgang mit technischen Hilfsmitteln, Mimik/ Gestik, Redefurcht und Lampenfieber)</li> <li>• Aspekte der Vor- und Nachbereitung von Moderationssitzungen am Beispiel selbstgewählter Aufgabenstellungen (z. B. Veranstaltungsorganisation, Protokollierung)</li> <li>• Anwendung von Moderationsmethoden und -werkzeugen</li> <li>• Durchführung von Moderationsübungen</li> </ul>
Lehrformen	Seminar mit Wissenssequenzen, Übungen, Fallbeispiele und Trainings
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Grundkurses von Organisations- und Personalentwicklung für Teamarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, M-WLO, M-DigiEngin, M-IDE, M-BWL, B-Psych, LA-BBS
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eigenständige Durchführung einer Gruppenmoderation
Leistungspunkte und Noten	3 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS Selbstständiges Arbeiten: Begleitendes Selbststudium, studentische Teamarbeit als Komplexaufgabe
Häufigkeit des Angebots	WS und SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Schmicker, FMB-IAF

## 56 Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe

Name des Moduls	Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe
Englischer Titel	Powder Metallurgy and Sintered Materials
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiswissen zur Herstellung, Verarbeitung und Kompaktierung von elementaren Pulvern und Pulvermischungen</li> <li>• Grundlagen und Definitionen zu pulvermetallurgischen (PM) Prozessen</li> <li>• Kenntnisse über physikalische und chemische Mechanismen und Arbeitsprinzipien</li> <li>• Beschreibung des Werkstoffaufbaus von PM-Werkstoffen und des daraus resultierenden Werkstoffverhaltens auf der Basis des Grundlagenwissens</li> <li>• Wissen zu neuen Entwicklungen und technischen Anwendungen von PM Werkstoffen</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung und Mahlen (sowie mechanisches Legieren) von elementaren Pulvern und Pulvermischungen</li> <li>• Begriffe und Definitionen</li> <li>• Spezielle Charakterisierungsmethoden für Pulver</li> <li>• Sinterprozesse</li> <li>• Weitere Kompaktierungsprozesse für Pulver und Formgebung</li> <li>• Strukturelle sowie mechanische und funktionelle Eigenschaften von pulvermetallurgisch erzeugten Werkstoffen</li> <li>• Beispiele für PM Werkstoffe und technische Anwendungen</li> </ul>
Lehrformen	Seminar, Vorlesungen
Literatur	siehe Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	vertiefte Kenntnisse zu werkstofftechnischen und -wissenschaftlichen Fragestellungen
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Halle, FMB-IWF

## 57 Produktentwicklung

Name des Moduls	Produktentwicklung
Englischer Titel	Product Development
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung einer Produktentwicklung mit den Teilaspekten der konstruktiven und rechnerischen Auslegung anhand konkreter Fragestellungen des Maschinenbaus</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Fragestellungen eines Produktentwicklungsprozesses zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die von Ihnen bearbeiteten Teilaufgaben im Kontext einer Gesamtentwicklung zu definieren, abzugrenzen und notwendige Schnittstellen zu anderen Teilprojekten darzustellen.</li> <li>• Fähigkeit zur Bewertung von Ergebnissen</li> </ul> <p>Inhalte: Das Modul vermittelt anhand einiger ausgewählter Beispiele den Produktentwicklungsprozess. Die Studierenden wählen Teilaufgaben aus den Bereichen Konstruktion und Berechnung. Beispielhaft seien folgende Inhalte genannt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung, Umsetzung in CAD-Modelle</li> <li>• Dimensionierung und Gestaltung von Bauteilen</li> <li>• Analytische Lösungen/Berechnungen</li> <li>• Bewertung von Modellen</li> <li>• Datenaustausch, Schnittstellenprogramme</li> <li>• Berechnung mittels FE, Mehrkörpersystemen</li> <li>• Visualisierungstechniken</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Seminare
Voraussetzungen für die Teilnahme	wünschenswert: Grundkenntnisse Mechanik, Konstruktionstechnik und Maschinenelemente
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistungen: Projektaufgabe mit individuellem Teil und übergeordneter Fragestellung Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung <sup>1)</sup>
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung der Projektaufgabe einzeln & im Team
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Altenbach, FMB-IFME Weitere Lehrenden: Prof. Grote, apl. Prof. Bartel, FMB-IMK, Prof. Juhre, Jun.-Prof. Woschke, FMB-IFME

<sup>1)</sup> Zusammensetzung der Leistungsbewertung (jedes Einzelelement muss bestanden werden):

- Klausurergebnis 40%
- Bearbeitung und Dokumentation eines individuellen Teilprojekts der Projektaufgabe 40%
- Bearbeitung und Dokumentation der übergeordneten Fragestellung der Projektaufgabe im Team 20%

## 58 Produktmodellierung und Visualisierung

Name des Moduls	Produktmodellierung und Visualisierung (PMV)
Englischer Titel	Product Modelling and Visualization (PMV)
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notwendigkeit und Rolle eines konsistenten Produktmodells für den Produktlebenszyklus verstehen</li> <li>• Verschiedene Strategien und Möglichkeiten der Produktmodellierung und der Visualisierung an Systemen unterschiedlicher Modellierungsphilosophie kennenlernen</li> <li>• Relevante Funktionen der Produktmodellierung</li> <li>• Relevante Funktionen der Optimierung von Bauteilen kennenlernen</li> <li>• Nutzung der Konstruktionsdaten in einem Visualisierungssystem (VR) beherrschen</li> </ul> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integriertes Modell mit unterschiedlichen Partialmodellen für Produktmodellierung und Visualisierung</li> <li>• Grundlagen der Parametrik und der Feature-Technologie (Standard- und erweiterte Features)</li> <li>• Grundlagen der Makro-Programmierung in CAx-Systemen</li> <li>• Modellierungsstrategien und -techniken</li> <li>• Visualisierungsstrategien und -techniken</li> <li>• Festigkeitsanalysen in CAx-Systemen</li> <li>• Bauteiloptimierung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen mit entsprechenden Skripten und Übungsanleitungen
Literatur	Vorlesungsskripte und Übungsanleitungen sowie Vajna, Weber, Bley, Zeman: CAx für Ingenieure, Springer 2008
Voraussetzungen für die Teilnahme	nachweisbare Kenntnisse in einem High-End CAx-System
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, M-IDE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an Vorlesungen und Übungen (mind. 75%). Prüfung: Klausur 120 min und 90 min 3D-CAD → Summe K210
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 2 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereiten der Vorlesungen, Vorbereiten der Übungen und der schriftlichen Prüfung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Schabacker, FMB-IMK

## 59 Produktionssystemplanung

Name des Moduls	Produktionssystemplanung
Englischer Titel	production system planning
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodisches Fachwissen zur Planung und Gestaltung von Fabrik- und Produktionssystemen</li> <li>• Faktenwissen zu grundlegenden Fabriktypen und deren Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Fähigkeitserwerb zur Analyse, Aufarbeitung und Verdichtung planungsrelevanter Daten für die Gestaltung von Fabrik- und Produktionssystemen</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Analyse und Zielausrichtung von Fabrik- und Produktionssystemen (Ziele, Absatzplanung, Produktprogramm)</li> <li>• Verfahren und Methoden zur Aufbereitung von Produktionsprogrammen</li> <li>• Mathematische Verfahren zur Auswahl und Dimensionierung der maßgeblichen Ressourcen</li> <li>• Typologien der Vernetzung, Strukturierung sowie Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Verfahren der optimalen Maschinenaufstellung / unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorschriften</li> <li>• Masterplan (Generalbebauungsplanung)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB; weitere nach Absprache Wechselwirkung mit anderen Modulen Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Produktionswirtschaft, Arbeitssystemplanung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein / Belegaufgabe Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP (Notenskala gemäß Prüfungsordnung)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: selbstständiges Bearbeiten einer Planungsaufgabe (Belegaufgabe), begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme, weitere Lehrende: Dr. Bergmann, DI Wagenhaus, FMB-IAF

## 60 Qualitätssicherung in der Produktionstechnik

Name des Moduls	Qualitätssicherung in der Produktionstechnik
Englischer Titel	Quality assurance in Production
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden bekommen Kenntnisse zur Qualitätssicherung in der Produktionstechnik vermittelt. Im Fokus stehen Anwendungen des Stahlbaus und der Fertigung von Produkten im geregelten sowie ungeregelten Bereich.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragende Bauwerke und deren schweißtechnische Fertigung nach DIN EN 1090, Druckgeräterichtlinie</li> <li>• Schweißtechnische Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834</li> <li>• Produktionsprozess- und Produktfreigabe</li> <li>• Nutzung mathematischer Methoden zur Datengewinnung bei technischen Prozessen und Anwendung der Statistik zu ihrer Auswertung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen, Exkursion Selbständige Arbeit
Literatur	Mußmann, J.: Aufgaben und Verantwortung einer Schweißaufsicht, Fachbuchreihe Schweißtechnik, ISBN: 978-3-87155-994-5, DVS Verlag Düsseldorf, 2011. Autorenkollektiv: Handbuch Qualitätsmanagement für kleine und mittlere Schweißbetriebe, Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 98, ISBN: 973-3-87155-222-9, DVS Verlag Düsseldorf, 2008. Kleppmann, W.: Versuchsplanung: Produkte und Prozess optimieren; ISBN 3-44643-752-5, Hanser-Verlag, 2013.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in der Fertigungstechnik und Fertigungsmesstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K 90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Literaturstudium, Vor- und Nachbereiten der Vorlesungen und Übungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Jüttner, FMB-IWF weitere Lehrende: Prof. Kannengießer, Dr. Hübner, FMB-IWF; Dr. Schmidt, FMB-IFQ



## 61 Schadensanalyse gefügter Bauteile

Name des Moduls	Schadensanalyse gefügter Bauteile
Englischer Titel	Demage analysis of joining components
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studenten erwerben einen Überblick über die wichtigsten Schäden sowie deren Klassifikation an neuen und existierenden Bauteilen, Anlagen, Strukturen und Systemen unter besonderer Berücksichtigung der Fügetechnik. Ziel ist weiterhin die Vermittlung der wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Bedeutung der Erkennung, Analyse und Prävention von Schäden. Nach Abschluss des Moduls haben die Studenten ein Verständnis für die wichtigsten Schädigungsmechanismen sowie deren Phänomenologie und sind in der Lage, Schadensanalysen durchzuführen sowie Maßnahmen zur Schadensprävention abzuleiten.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätssicherung unter besonderer Berücksichtigung der Fügetechnik</li> <li>• Interaktion von Konstruktion, Werkstoff und Beanspruchung</li> <li>• Grundsätzliche Auswirkungen des Fügens auf die Bauteilintegrität</li> <li>• Vorgehensweise und Durchführung von Schadensanalysen</li> <li>• Schäden während der schweißtechnischen Fertigung – Phänomenologie, Analyse und Vermeidung</li> <li>• Einführung in typische Brucharten und –topographien</li> <li>• Schäden während des Betriebes von Bauteilen – Phänomenologie, Analyse und Vermeidung</li> <li>• Spezifische Korrosionsschäden an geschweißten Bauteilen ohne und mit mechanischer Beanspruchung</li> <li>• Prüfung und Schadensvermeidung von Bauteilen (Online-Monitoring, In-situ-Untersuchungen, Bauteiltransfer, Simulationsversuche, Simulationsrechnungen)</li> <li>• Vorgehensweise für eine anwendungsgerechte und wirtschaftliche Werkstoffauswahl</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, demonstrative Übungen (teilweise Blockveranst.)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wender-Kalsch, E.: Korrosionsschadenkunde, Springer-Verlag, 2010.</li> <li>• Powell, G. W.: ASM-Handbook – Failure Analysis, ASM International (OH), 1986.</li> <li>• Wulpi, D. J.: Understanding how Components Fail, ASM International, 1999.</li> <li>• VDI-Richtlinie 3822, Teil 1 bis 7: Schadensanalyse.</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Hon.-Prof. Böllinghaus, FMB-IWF

## 62 Schaltungen der Leistungselektronik

Name des Moduls	Schaltungen der Leistungselektronik
Englischer Titel	Power electronic circuits
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:            Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, aus bekannten Grundschaltungen komplexere leistungselektronische Schaltungen zu entwickeln, verschiedene Schaltungen exemplarisch zu benennen, ihre Funktionsweise einschließlich der Steuer- und Regelverfahren nachzuvollziehen und ihre Anwendung einzuordnen – beispielsweise die Verwendung des Dreipunktumrichters zur Einspeisung von dezentral photovoltaisch erzeugter Energie ins Netz. Die Studierenden können entsprechende Schaltungen anwendungsspezifisch auslegen und regelungstechnisch modellieren. Sie sind befähigt, Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten Fachgebieten zu erkennen und gewonnene Erkenntnisse auch interdisziplinär anzuwenden, wie sie sich beispielsweise durch Anwendung der Leistungselektronik zur Umformung aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie ergeben.</p>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• resonante Schaltungen</li> <li>• Varianten selbstgeführte Brückenschaltungen</li> <li>• Varianten netzgeführter Stromrichter</li> <li>• Regelung von leistungselektronischen Schaltungen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung,
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge M-MB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im SS: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Lindemann, FEIT-IESY

## 63 Schweißtechnische Fertigungsverfahren

Name des Moduls	Schweißtechnische Fertigungsverfahren
Englischer Titel	Welding manufacturing processes
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:  Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse zur Auslegung und Herstellung mechanischer Fügeverbindungen sowie vertiefende Kenntnisse zur Auslegung und Herstellung von Schweiß- und Lötverbindungen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz zur Auswahl und qualitätsgerechten Erarbeitung von Schweißtechnologien.  Die Lehrveranstaltung kann anerkannt werden als Teil der Ausbildung zum internationalen Schweißfachingenieur (IWE).</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung und Eigenschaften gefügter Verbindungen</li> <li>• Schmelzschweiß- und Lötverfahren mittels Lichtbogen, Laser bzw. Elektronenstrahl</li> <li>• Pressschweißverfahren</li> <li>• Auswirkungen des thermischen Fügens auf Bauteilform und Eigenspannungen sowie auf werkstoffliche Veränderungen</li> <li>• Mechanisierung / Automatisierung der Prozesse</li> <li>• Qualitätssicherung geschweißter Erzeugnisse</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Literatur	<p>Dilthey, U.: Schweißtechnik und Fügetechnik. Band 1: Schweiß- und Schneidtechnologien (VDI-Buch), Springer-Verlag Berlin, 2. Aufl., 2006, ISBN: 3-540-622-853.</p> <p>Brandenburg, A.; Dilthey, U.: Schweißtechnik und Fügetechnik. Band 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen (VDI-Buch), Springer-Verlag Berlin, 2. Aufl., 2002, ISBN: 3-540-626-611.</p> <p>Matthes, K.-J., Riedel, F.: Fügetechnik: Überblick – Löten – Kleben – Fügen durch Umformen. Hanser Fachbuchverlag, 1. Aufl., 2003, ISBN-10: 3-446-22133-6</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur (K120)
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Jüttner, FMB-IWF

## 64 Schweißtechnische Konstruktionen

Name des Moduls	Schweißtechnische Konstruktionen
Englischer Titel	Welded construction
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse über die fügetechnische Gestaltung von Schweißkonstruktionen, Grundsätze des schweißgerechten Konstruierens, Bemessung von Schweißkonstruktionen</li> <li>• vertiefte Kenntnisse zum Festigkeitsverhalten von Schweißverbindungen</li> <li>• Kompetenzen zur schweißgerechten Gestaltung in unterschiedlichen Bereichen des Ingenieurbaus;</li> <li>• Umgang mit Normen, Regelwerken und IIW-Empfehlungen</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltung kann anerkannt werden als Teil der Ausbildung zum Schweißfachingenieur (SFI).</p>
	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen und Darstellung von Schweißnähten, Merkmale form-, kraft- und stoffschlüssiger Fügeverfahren; Überblick und Vergleich zur Gestaltungsmöglichkeit</li> <li>• Belastungsmodi, Tragverhalten, Spannungszustand</li> <li>• Aspekte zur Betriebssicherheit und Prüfbarkeit gefügter Bauteile</li> <li>• Entstehung, Einteilung und Auswirkungen von Schweißeigenspannungen, messtechnische Erfassung</li> <li>• Methoden zur Auslegung von Schweißverbindungen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hofmann, H.-G.; Mortell, J.-W.; Sahmel, P.; Veit, H.-J.: Grundlagen der Gestaltung geschweißter Stahlkonstruktionen. Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 12, DVS-Verlag Düsseldorf, 2017, ISBN 3-87155-202-X.</li> <li>• Dilthey, U.; Brandenburg, A.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen. 2. Auflage, Springer-Verlag, 2013, ISBN 3-540-626-611.</li> <li>• Radaj, D.: Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen: Berechnungs- und Messverfahren (Fachbuchreihe Schweißtechnik), DVS-Verlag, 1. Auflage 2002, ISBN 3-87155-194-5.</li> <li>• Radaj, D.: Wärmewirkungen des Schweißens. Springer-Verlag, 1988, ISBN 3-540-18695-6.</li> <li>• Fahrenwaldt, H.J.; Schuler, V.; Twrdek, J.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, prozesse, Fertigung. Springer Vieweg Verlag, 5. Ausgabe 2013, ISBN 3-658-03140-9</li> <li>• Totten, G.; Howes, M.; Inoue, T.: Handbook of Residual Stress and Deformation of Steel. ASM International, 2001, ISBN 0-87170-729-2.</li> </ul>
Teilnahmevoraussetzungen	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für Vergabe von Leistungspunkten	mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kannegießer, FMB-IWF

## 65 Simulation dynamischer Systeme

Name des Moduls	Simulation dynamischer Systeme
Englischer Titel	Simulation of dynamic systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele &amp; zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der Umsetzung realer Fragestellungen in eine Modellbildung</li> <li>• Umfassende Kenntnisse zur Modellreduktion</li> <li>• Numerische Kenntnisse zur Lösung dynamischer Problemstellungen, Zeitintegration, Manipulation von Systemmatrizen</li> <li>• Berücksichtigung und Abschätzung von Nichtlinearitäten in dynamischen Systemen, Verständnis über die grundlegenden Unterschiede linearer und nichtlinearer dynamischer System, Stabilität</li> <li>• Einblick in die Rotordynamik unter Berücksichtigung elastischer Balken</li> <li>• Fähigkeit zur Bewertung und Analyse von Ergebnissen numerischer Simulationsrechnungen</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der räumlichen Dynamik,</li> <li>• Integrationsverfahren, Modellaufbereitung</li> <li>• Modellierung von Reibung, verschiedene Anregungen harmonische und transiente Rechnungen</li> <li>• Nichtlineare dynamische Systeme, Selbsterregung, Sprungphänomene</li> <li>• Einbindung elastischer Komponenten in Mehrkörpersysteme</li> <li>• Arbeiten mit verschiedenen Programmsystemen u.a. EMD, SIMPACK</li> <li>• Programmierung von Schnittstellen zu diesen Programmen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Praktika, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Kenntnisse zu mechanischen Schwingungen, Grundlagen der Maschinendynamik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit, Bearbeitung mehrerer Projekte
Häufigkeit des Angebots	jedes SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Woschke, FMB-IFME Weitere Lehrende: Dr. Daniel, DI Nitzschke, FMB-IFME

## 66 Simulation innermotorischer Prozesse: Einspritzung, Verbrennung und Schadstoffbildung

Name des Moduls	Simulation innermotorischer Prozesse: Einspritzung, Verbrennung und Schadstoffbildung
Englischer Titel	Simulation of Internal Combustion Engine Processes: Injection, Combustion and Emission Formation
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele & zu erwerbende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Simulation</li> <li>• Aufbau der verschiedenen Einspritzsysteme</li> <li>• Vor- und Nachteile der verschiedenen Einspritzsysteme</li> </ul>
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Gesetzgebung, Vorstellung Entwicklungskette: 1-D und 3-D Tools</li> <li>• Gesamtsystemsimulation: Modellierung Fahrzeug und Subsysteme</li> <li>• Auslegung Motorkonzept (inkl. Abgas Turbolader-Konzept) Modellierung Einspritzsystem</li> <li>• Einspritzspray und Gemischbildung</li> <li>• Phänomenologische Modellierung der Verbrennung und Schadstoffbildung</li> <li>• Workshops 1D -Motorprozesssimulation (am Beispiel GT-Power)</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung &amp; Bedatung: DoE Methode (am Beispiel: IAV EasyDoE und INCA-Flow)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, M-MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung/Workshop Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Rottengruber, FMB-IMS, weitere Lehrende: Dr. Backofen/IAV, Dr. Reza Rezaei/IAV

## 67 Spezielle Verfahren der Werkstoffcharakterisierung

Name des Moduls	Spezielle Verfahren der Werkstoffcharakterisierung
Englischer Titel	Selected Methods for Materials Characterization
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele & erworbene Kompetenzen: Der Werkstoffeinsatz und einsetzbedingte Werkstoffveränderungen hängen mit den lokalen chemischen, strukturellen und physikalischen Eigenschaften zusammen. Lernziel ist die Kompetenz zur aufgaben- und werkstoff-spezifischen Auswahl der geeigneten Verfahren und die Interpretation der Messergebnisse. Die Verfahren werden ausgehend von den speziellen Methoden und den Präparationsanforderungen dargestellt sowie Messwertinterpretationen und Verfahrensgrenzen aufgezeigt.
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Oberflächencharakterisierung mit Elektronen-, Ionen- und Röntgenstrahlen</li> <li>• Röntgenographische Verfahren zur Eigenspannungsmessung und Texturbestimmung</li> <li>• Charakterisierung der 3D-Struktur von Werkstoffen</li> <li>• Messen lokaler physikalischer Eigenschaften</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung; Übungen an ausgewählten Fragestellungen und Vorträge zu speziellen Fragen
Literatur	L. Spieß u. a.: Moderne Röntgenbeugung: Röntgendiffraktometrie für Materialwissenschaftler, Physiker und Chemiker, Vieweg + Teubner, 2009 H. J. Hunger (Herausg.): Werkstoffanalytische Verfahren; Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1994 B. Bhusan, H. Fuchs, S. Kawata: Applied Scanning Probe Methods V ; Springer Verlag. 2006
Voraussetzungen für die Teilnahme	vertiefte Kenntnisse zu Werkstoffen und grundlegenden Analyseverfahren
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Wechselwirkungen mit allen Modulen der Vertiefung Werkstoffe
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an den Übungen mit Bewertung der Vorträge und Rechenaufgaben mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Laborübung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung Vorlesung, Anfertigung Protokoll der Laborübung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Rannabauer, FMB-IWF weitere Lehrende: Dr. Hempel, Dipl.-Phys. Garke, Dr. Veit, FNW-IEP

## 68 Spezielle Werkstoffe

Name des Moduls	Spezielle Werkstoffe
Englischer Titel	Particular materials
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Überblick über neuartige Werkstoffe für spezielle Anwendungen / mit hohem Anwendungspotential, z. B. in Energietechnik, Leichtbau, Hoch- und Tieftemperaturanwendung; Lernziel ist die Vermittlung von Kenntnissen zu Herstellung, Eigenschaften, Struktur und (potentiellen) Anwendungen. Neben dem Kennenlernen der spezifischen Werkstoffeigenschaften der Hochleistungs- und Verbundwerkstoffe, die durch jeweils besondere gezielt ausgeführte Herstellungsbedingungen (Halbzeuge) die gewünschten Gebrauchseigenschaften der Erzeugnisse unter besonderen Bedingungen (Temperatur, Medium, Druck, Verschleiß u.a.) garantieren sollen, sind auch die werkstoffbedingten Möglichkeiten und Grenzen der anzupassenden technologischen Verarbeitungsprozesse für diese Hochleistungswerkstoffe unter den besonderen Einsatzbedingungen zu erläutern und das Verständnis für die zu beachtende Verarbeitbarkeit zu schulen.
	Inhalte Hoch- und Tieftemperaturwerkstoffe; HTSL-Werkstoffe, ultrafeinkörnige Werkstoffe, Formgedächtnis-Legierungen, metallische Gläser, ausgewählte Hochleistungskeramiken, spezielle Kohlenstoffformen, zelluläre Werkstoffe, Werkstoffe mit Selbstheilungsfunktion und integrierten Zusatzfunktionen, Werkstoffe mit biologischer Funktion, Piezowerkstoffe, hochfeste Mehrphasen- und Dualphasen-Stähle, Mn-Austenite mit Trip- und Twip-Effekt, Magnesiumlegierungen unter besonderer Berücksichtigung der Weiterverarbeitung
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Literatur	wird in den Veranstaltungen bekanntgegeben
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen im Bereich Werkstofftechnik/-wissenschaft, Werkstoffprüfung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Wechselwirkung mit anderen Modulen: Module der Werkstoffprüfung und -charakterisierung, Werkstoffwissenschaften und Werkstofftechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: wird in der ersten LV bekannt gegeben Prüfung: Klausur K120.
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskale gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	2 SWS Vorlesung 1 SWS Laborübung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Halle, FMB-IWF weitere Lehrende: Prof. Scheffler, Prof. Jüttner; FMB-IWF



## 69 Start-up technischer Innovationen

Name des Moduls	Start-up technischer Innovationen
Englischer Titel	start-up innovations
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Das Modul vermittelt Fähigkeiten zur Potentialabschätzung technischer Innovationen für eine mögliche Selbständigkeit. Mittels systematischer Vorgehensweise wird der Teilnehmer in die Lage versetzt, die Erfolgsaussichten technischer Innovationen zu bewerten und darauf aufbauend, die notwendigen Schritte zur Selbstständigkeit zu prüfen und zu planen.
	Inhalte Vermittelt wird der praktische Weg von der technisch/technologisch orientierten Geschäftsidee bis zum erfolgreichen Unternehmen. Ein besonderes Augenmerk wird auf Erfahrungsberichte aus der Praxis gelegt, um der gerade für technische Gründungen hohen Mortalitätsrate entgegen zu wirken. Wesentliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Geschäftsidee – typische Zugangswege, dargelegt an ausgewählten Praxisbeispielen</li> <li>• Von Geschäftsidee zum Businessplan der technischen Innovation</li> <li>• Gründungsfinanzierung und Ertragssituation – wesentliche Bemessungsverfahren</li> <li>• Marketing und der eigentliche Start-up</li> <li>• Expansion und Wachstum: Was kommt nach der Gründungsphase?</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB, weitere nach Absprache Wechselwirkung mit anderen Modulen Auf die Charakterisierung technisch-organisatorischer Systeme der Module Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Technisches Innovationsmanagement und industrielles Projektmanagement wird zurückgegriffen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: begleitendes Selbststudium, studentische Teamarbeit einer Komplexaufgabe, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme, weitere Lehrende: DI Wagenhaus, FMB-IAF

## 70 Steuerung von Leistungselektronik

Letztmaliges Angebot im SS 2019

Name des Moduls	Steuerung von Leistungselektronik
Englischer Titel	Control of power electronics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:            Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, die Steuerung eines leistungselektronischen Wandlers als wesentlichen und integralen Bestandteil eines leistungselektronischen Systems zu verstehen. Die Studierenden können die erworbenen Kompetenzen bei der Entwicklung leistungselektronischer Wandler und deren Optimierung unmittelbar einsetzen. Dies betrifft insbesondere Anwendungen auf den Gebieten Nutzung regenerativer Energiequellen und Elektromobilität. Sie sind in der Lage, Steuer- und Regelverfahren der Leistungselektronik in analoge oder digitale Lösungen umzusetzen und diese mit Hilfe von Simulationsprogrammen zu testen. Sie erkennen Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten Fachgebieten.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Simulation von Steuerungen leistungselektronischer Wandler</li> <li>• Integration von Steuerungsbaugruppen</li> <li>• Steuerverfahren netzgeführter Schaltungen</li> <li>• Steuerverfahren von DC/DC-Wandlern</li> <li>• Steuerverfahren von DC/AC-Wandlern</li> <li>• Statische Kennlinienformung durch Regelung</li> <li>• Dynamische Anpassung durch Regelung</li> <li>• Digitalisierung von Steuerungsbaugruppen</li> </ul>
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge M-MB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Seminare im Umfang von 3 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Seminare, Aufgaben mit Hilfe von Simulationsprogrammen lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Fischer, FEIT-IESY

## 71 Steuerungselektronik für Kraftfahrzeuge

Name des Moduls	Steuerungselektronik für Kraftfahrzeuge
Englischer Titel	Automotive control electronics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erreichende Kompetenzen: Es wird ein Überblick über die technische Entwicklung, den Aufbau sowie die Funktionsweisen der Motorsteuerungssysteme von Otto- und Dieselmotoren gegeben.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorik / Aktuatorik von Engine control units (ECUs)</li> <li>• Aufbau und Entwicklung von ECUs</li> <li>• Methoden der Applikation</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Diagnose</li> <li>• Bussysteme (Vernetzung v. Steuergeräten, CAN-Bus)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung / Exkursion
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Verbrennungsmotoren I und II sowie Kenntnisse zu Mobilien Antriebssysteme
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-AS, M-WMB-AS M-MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mündliche oder schriftliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, Exkursion selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Rottengruber, FMB-IMS

## 72 Strahltechnik

Name des Moduls	Strahltechnik
Englischer Titel	Beam technology
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden erfahren im vorliegenden Modul die Grundlagen der Erzeugung und Nutzung des Laser- und/oder Elektronenstrahls als Fertigungsmittel in der Fügetechnik. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls verfügt der Student über Wissen zu den Möglichkeiten des Einsatzes der Strahlverfahren und Kenntnissen zum Anlagenaufbau sowie zur Werkstoffbeeinflussung. Die Lehrveranstaltung kann anerkannt werden als Teil der Ausbildung zum Internationalen Schweißfachingenieur (SFI).</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Grundlagen und Aufbau von Laser-, EB- und Wasserstrahlanlagen zur Materialbearbeitung</li> <li>• Schweißen, Schneiden, Bohren,</li> <li>• Werkstoffe und ihre Eignung zum Strahlschweißen</li> <li>• konstruktive Gestaltung von Laser- bzw. EB-Fügestellen</li> <li>• Qualitätssicherung von Strahlschweißverbindungen</li> <li>• Anforderungen an den Arbeitsschutz</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Literatur	<p>H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung – Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren; 3. überarb. u. erw. Aufl. 2014, ISBN 978-3-8348-1817-1; Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden 2014</p> <p>H. J. Fahrenwaldt, V. Schuler, Twrdk, J.: Praxiswissen Schweißtechnik – Werkstoffe, Prozesse, Fertigung; 5., überarb. und erweiterte Auflage 2014; ISBN 978-3-658-03140-4, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden 2014;</p> <p>L. Udovicic: Damit nichts ins Auge geht... – Schutz vor Laserstrahlung; 2. überarbeitete Auflage, Dezember 2010; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); ISBN 978-3-88261-678-1</p> <p>H. Schultz: Elektronenstrahlschweißen, DVS-Fachbücher, Band 93, ISBN 978-3-87155-192-5, Verlag DVS Media, 2000.</p> <p>D. von Dobeneck u.a.: Elektronenstrahlschweißen – Grundlagen einer faszinierenden Technik; 1. Aufl.: 2011; Herausgeber: pro-beam AG &amp; Co. KGaA DIN EN 60825-1:2015; VDE 0837-1:2015, Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1:2014); Deutsche Fassung EN 60825-1:2014</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspkt.	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Jüttner, FMB-IWF weitere Lehrende: Dr. Welzel, FMB-IFQ; Dr. Pieschel, FMB-IWF

## 73 Systeme der Leistungselektronik

Name des Moduls	Systeme der Leistungselektronik
Englischer Titel	Power Electronic Systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, den Einsatz bekannter leistungselektronischer Schaltungen in komplexen Systemen zu implementieren; aufgrund der Anwendungsbeispiele insbesondere von Systemen zur Versorgung mit aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie sowie für Elektrofahrzeuge können die Studierenden die erworbenen Kompetenzen unmittelbar in diesen Bereichen einsetzen und sich darüber hinaus in andere Gebiete einarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise der leistungselektronischen Systeme nachzuvollziehen; darüber hinaus können sie entsprechende Systeme anwendungsspezifisch auslegen. Sie sind befähigt, Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten Fachgebieten zu erkennen und gewonnene Erkenntnisse auch interdisziplinär anzuwenden, wie sie sich beispielsweise durch die oben genannten Anwendungsbereiche ergeben</p>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromversorgungen</li> <li>• leistungselektronische Systeme für aus erneuerbaren Quellen erzeugte elektrische Energie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Photovoltaik-Anlagen</li> <li>○ Windenergie-Anlagen</li> <li>○ drehzahlvariable Wasserkraft-Anlagen</li> <li>○ Brennstoffzellen und Speicher</li> <li>○ Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)</li> </ul> </li> <li>• leistungselektronische Systeme in Fahrzeugen – Elektromobilität <ul style="list-style-type: none"> <li>○ elektrische Antriebstechnik</li> <li>○ Ladegeräte</li> </ul> </li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge M-MB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Lindemann, FEIT-IESY

## 74 Systementwurf

Name des Moduls	Systementwurf
Englischer Titel	Systems engineering
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodiken und Prozesse zum Entwurf und zur Implementierung von Produktionssystemen und der in ihnen eingebetteten Fabrikautomationssysteme</li> <li>• Grundkenntnisse zum mechatronischen Engineering von Produktionssystemen</li> <li>• Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten zur Anwendung objektorientierter Methodiken im Entwurf von Produktionssystemen</li> <li>• Grundkenntnisse zu Beschreibungsmittel für Produktionssysteme und ihrer Anwendung</li> </ul>
	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe: Entwurfsproblem, Strukturen von Produktionssystemen, Steuerungsstrukturen und Steuerungsebenen, Entwurfsmuster, mechatronische Einheit</li> <li>• Entwurfsvorgehen: VDI Richtlinie 2221, AutomationML Referenzprozess, VDI Richtlinie 2206, Münchner Modell</li> <li>• Optimierung von Entwurfsprozessen: Modellierung von Entwurfsprozessen, VDI Richtlinie 3695</li> <li>• Objektorientierung und ihre Anwendbarkeit auf mechatronische Einheiten: Grundbegriffe der Objektorientierung, Beschreibung von mechatronischen Einheiten als Objekte, Vor- und Nachteile der Objektorientierung im Entwurf von Produktionssystemen</li> <li>• Beschreibungsmittel und Entwurfswerkzeuge: UML, SysML</li> <li>• Datenmanagement im Entwurfsprozess mit AutomationML</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Literatur	Literaturangaben: siehe Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnahmevoraussetzungen: keine
Verwendbarkeit des Moduls	M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung,
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Lüder, FMB-IMS

## 75 Systemoptimierung

Name des Moduls	Systemoptimierung
Englischer Titel	System Optimization
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele &amp; erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Anwendung von Optimierungsverfahren in der Entwicklung mechatronischer Systeme im Zusammenwirken mechanischer, elektrischer und regelungs-/steuerungstechnischer Komponenten in einem komplexen Gesamtsystem</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse mathematischer und heuristischer Optimierungsverfahren für ein und mehrere Kriterien</li> </ul>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung als Bestandteil der Systementwicklung</li> <li>• Grundlagen der Optimierung</li> <li>• Mathematische Optimierungsverfahren Gradientenbasierte Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren, SQP, Globale Optimierung, Mehrkriterienoptimierung</li> <li>• Heuristische Optimierungsverfahren Simulated Annealing, Evolutionsverfahren, Neuronale Netze</li> <li>• Anwendungen Line Fitting, Modell-, Parameteridentifikation, Optimale Steuerungen und Regelungen, Bauteil-, Strukturoptimierung, Bahnplanung, Bahnoptimierung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Literatur	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mechatronische Systeme II–Automobilmechatronik II
Verwendbarkeit des Moduls	M–MTK, M–MB–AS
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungen Prüfung: mündlichen Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und der Übung, Lösen der Übungsaufgaben
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kasper, FMB–IMS

## 76 Technisches Innovationsmanagement

Name des Moduls	Technisches Innovationsmanagement
Englischer Titel	technical innovation management
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Das Modul befähigt die Teilnehmer zur Planung und Steuerung von Innovationsprozessen in industriellen Organisationen. Über den Fähigkeitserwerb kann der Teilnehmer mittels Analyse, Datenaufbereitung und Datenverdichtung strategierelevante Entscheidungen zu Produkt- Technologie- und Prozessinnovationen initiieren und begleiten.
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Begriffe zur Entstehung von Inventionen und Innovationen</li> <li>• Verfahren zur Rückkopplung von Marktanforderungen an die unternehmerische Leistung</li> <li>• Methoden und Verfahren zur Beschreibung und Klassifizierung von Innovationen sowie der Analyse und Zielausrichtung von Innovationsprozessen (strategische Analysen, Ableitung von Handlungsalternativen und deren Bewertung mit Hilfe von Szenariotechniken)</li> <li>• Typologien der Vernetzung, Strukturierung und der Aufbau- wie Ablauforganisation zur Beherrschung von Innovationsprozessen für Produkte, Prozesse und Technologien</li> <li>• Verfahren und Methoden zur Bewertung des Erfolges und des Risikos von Innovationen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung
Verwendbarkeit des Moduls	Master IDE, M-MB, M-WMB, weitere nach Absprache Wechselwirkung mit anderen Modulen Auf die Charakterisierung technisch-organisatorischer Systeme der Module Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Betriebsorganisation und industrielles Projektmanagement wird zurückgegriffen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme, weitere Lehrende: DI Wagenhaus, Dr. Bergmann FMB-IAF



## 77 Thermische und mechanische Werkstoffbehandlung

Name des Moduls	Thermische und mechanische Werkstoffbehandlung
Englischer Titel	Heat treatment of materials
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Zahlreiche Werkstoffe werden während oder nach dem Primärherstellungsprozess einer thermischen oder mechanischen Behandlung unterzogen. Durch enge Parameterwahl können so gezielt Eigenschaften modifiziert werden. Lernziel sind Kenntnisse zur werkstoff- und anwendungsbezogenen Auswahl von Behandlungsverfahren und Integration in den Produktionsprozess.
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Grundlagen thermischer, thermochemischer und -mechanischer Verfahren</li> <li>• Anwendungsbezogene Auswahl von Behandlungsverfahren</li> <li>• Auslegung der prozessintegrierten Technologien</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Literatur	H.Berns, W. Theisen: Eisenwerkstoffe – Stahl und Gusseisen. Stahl und Gusseisen Springer-Verlag 2006 D. Liedtke, R. Jönsson: Wärmebehandlung. Grundlagen und Anwendungen für Eisenwerkstoffe, Expert-Verlag 2004
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB Wechselwirkung mit anderen Modulen: Hochleistungswerkstoffe, Hochtechnologie Fügen und Beschichten, Werkstoff und Schweißung, Strahltechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein zur Laborübung Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	2 SWS Vorlesung 1 SWS Laborübung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Halle, FMB-IWF

## 78 Tribologie von Konstruktionselementen

Name des Moduls	Tribologie von Konstruktionselementen
Englischer Titel	Tribology of Design Elements
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Das Modul vermittelt das Verständnis der Mechanismen von Reibung, Verschleiß und Schmierung. Ziel ist es, dass die Studierenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Auslegung von tribologisch beanspruchten Bauteilen hinsichtlich Reibung, Verschleiß und Schmierung mit dem Ziel einer Erhöhung der Bauteillebensdauer erlernen und ausprägen.
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reibung, Schmierung, Verschleiß, Schmierstoffe</li> <li>• Reibwerkstoffe/Wärmebehandlungen/ Beschichtungen</li> <li>• Tribologische Prüftechnik</li> <li>• Zahnräder, Gleit- und Wälzlager</li> <li>• Reibkupplungen</li> <li>• Schmierverfahren und Schmieranlagen</li> <li>• Schmierung von Konstruktionselementen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen/
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Bartel, FMB-IMK

## 79 Umweltbewusstes Management industrieller Prozesse (Fabrikökologie)

Name des Moduls	Umweltbewusstes Management industrieller Prozesse (Fabrikökologie)
Englischer Titel	ecological management of manufacturing systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der ökologischen Unternehmensentwicklung als Leitbild-nachhaltigen Wirtschaftens</li> <li>• Methoden und Verfahren zur ökologischen Bewertung industrieller Prozesse und Produkte</li> <li>• Bewertung und Bewältigung von umweltrelevanten Problemen im Kontext betrieblicher Organisationen</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen zum Umgang mit Gefahrstoffen und Vorgehen zur Implementierung im Unternehmen</li> </ul> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzgebiete und Grenzen der Anwendbarkeit von Umweltmanagementsysteme, Bewertungsmethoden und -verfahren (z.B. Nutzen und Aufwand bei der Erstellung einer Ökobilanz, Eignung unterschiedlicher Normierungs- und Bewertungsverfahren)</li> <li>• Fabrikplanung – Standort- und Technikauswahl auf der Basis gesetzlicher Anforderungen und der Selbstverpflichtung zur umfassenden Berücksichtigung des Schutzes natürlicher Ressourcen</li> <li>• Sustainable Engineering – Verfahren und Methoden der Beeinflussung von Produkt- und Prozessmerkmalen am Beispiele von Life-Cycle-Betrachtungen zur nachhaltigen Optimierung industrieller Prozesse</li> <li>• Generelle Anforderungen an Wiederverwertungsprozesse: Eignungsfähigkeit von Produkten, Materialien und Technologien im Umfeld industrieller Fertigung</li> <li>• Beauftragtenwesen – organisatorische Rechte und Pflichten auf der Basis aktueller Umweltgesetzgebung (von Rechten und Pflichten bei Genehmigungsverfahren bis Organisationshaftung als Resultat innerbetrieblicher Arbeitsteilung)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen/
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
Voraussetzungen f. d. Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung (Auf die Charakterisierung technisch-organisatorischer Systeme aus den Modulen Produktionssystemplanung, Fertigungstechnik, Montagesysteme und industrielles Projektmanagement wird zurückgegriffen.)
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Wechselwirkung mit anderen Modulen:
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS (fallweise als Blockveranstaltung 6 à 5h) Selbständiges Arbeiten: Fallstudien, Prereadings, begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme, weitere Lehrende: DI Wagenhaus, Dr. Bergmann, FMB-IAF

## 80 Veränderungsmanagement mit Business Coaching

Name des Moduls	Veränderungsmanagement mit Business Coaching
Englischer Titel	Management of Change with Business Coaching
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Die Ausbildung ist praxisorientiert angelegt. Neben dem Vermitteln von methodischen Grundlagen, das sich eng an den tatsächlichen Änderungsmanagement-Strategien und dem Business Coaching-Prozess und einsetzbaren Methoden orientiert, werden verschiedene Praxisbeispiele im Teilnehmerkreis aufgezeigt und diskutiert.</p> <p>Notwendigkeiten und Typen des Wandels kennenlernen. Wirkungsweisen, Konzepte und Prinzipien des Änderungsmanagements aufzeigen und mittels Praxisbeispielen vertiefen. Unternehmenswandel als Erfolgsmodell der Zukunft verstehen.</p> <p>Die fundamentale Rolle des Menschen im Änderungsmanagement durch Business Coaching begleiten. Business Coaching als selbstreferentielle Methodik im Unternehmen verankern, um unterschiedlich aber miteinander vernetzte Sichten auf Organisationsprozesse zu formen.</p> <p>Kernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Änderungsmanagement-Konzepte aufzeigen und anwenden</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen Menschen, Organisation und Technologie kennenlernen</li> <li>• Inkrementelle Modelle durch ein wandlungsorientiertes Unternehmensverständnis ablösen</li> <li>• Business Coaching als Änderungsmanagement-Werkzeuge verstehen</li> <li>• Business Coaching-Prozess-Gesprächsverlauf kennenlernen</li> <li>• Lösungsfelder im Änderungsmanagement durch Business Coaching aufzeigen</li> </ul>
Lehrformen	Lehrveranstaltung – Medienformen: Beamer, Overhead Teamarbeit in den Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kotter, John P; Seidenschwarz, Werner: Leading Change: Wie Sie Ihr Unternehmen in acht Schritten erfolgreich verändern; Vahlen Verlag 2011, ISBN-13: 978-3800637898</li> <li>• Migge, Björn (2011): Handbuch Business-Coaching; Beltz Verlag, Weinheim, ISBN 978-3407364630</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnahmevoraussetzungen: BA-Abschluss in Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Industriedesign oder vergleichbare Abschlüsse gemäß Prüfungsordnung
Verwendbarkeit des Moduls	M-IDE, M-MB, M-WMB
Voraussetzungen f. d. Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvoraussetzung: Teilnahme an Vorlesungen und Übungen (mind. 75%), Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 42 h Lehrveranstaltungen, 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen, beide als Blockveranstaltungen, Vorlesungen und Übungen sind inhaltlich gekoppelt Selbständiges Arbeiten 138 h: Nachbereiten der Vorlesungen, 1 thematische Hausaufgabe – Vortrag, Vorbereiten der Übungen und der schriftlichen Prüfung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Schabacker, FMB-IMK/LMI weitere Lehrende: Dr. Burchardt, Siemens PLM Software

## 81 Verbrennungsmotoren I

Name des Moduls	Verbrennungsmotoren I
Englischer Titel	Internal Combustion Engines I
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erreichende Kompetenzen: Grundlagen Kolbenmaschinen Grundlagen der Verbrennungsmotoren Bedeutung der Verbrennungsmotoren Vor- und Nachteile des Verbrennungsmotoren Bedeutung der Verbrennungsmotoren für die Antriebssysteme
	Inhalte: Definition Thermodynamik Kurbeltrieb Massenausgleich Technische Anwendung von Verbrennungsmotoren
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieur oder vergleichbare Kenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-AS, M-WMB-AS nach Absprache: M-MB-PE Master MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS und SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Rottengruber, FMB-IMS

## 82 Verbrennungsmotoren II

Name des Moduls	Verbrennungsmotoren II
Englischer Titel	Internal Combustion Engines II
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erreichende Kompetenzen: Innermotorische Vorgänge, Auswirkungen auf den Kraftstoffverbrauch (CO <sub>2</sub> -Emissionen) Charakterisierung der Verbrennungsmotoren durch Kenngrößen und Kennfelder
	Inhalte: Gemischbildung Verbrennung Verbrauch Kenngrößen Kennfelder
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieur oder vergleichbare Kenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-AS, M-WMB-AS nach Absprache: M-MB-PE Master MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Rottengruber, FMB-IMS

### 83 Verbrennungsmotoren III

Name des Moduls	Verbrennungsmotoren III
Englischer Titel	Internal Combustion Engines III
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erreichende Kompetenzen: Aufladung der Verbrennungsmotoren zur Leistungssteigerung bzw. Downsizing Entstehung und Reduzierung der Schadstoffemissionen
	Inhalte: Prinzipien der Aufladung Mechanische Aufladung Abgasturboaufladung Anpassung an den Motor Sensorik Konstruktive Ausführungen Entstehung und Reduzierung der Abgasemissionen Innere motorische Maßnahmen zur Emissionsreduzierung Abgasnachbehandlung
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Verbrennungsmotoren I und II
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-AS, M-WMB-AS Master MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Rottengruber, FMB-IMS

## 84 Verzahnungstechnik

Name des Moduls	Verzahnungstechnik
Englischer Titel	Gear technology
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach absolvieren der Lehrveranstaltung ist der Student in der Lage sich auf der Basis von Fachbegriffen mit Verzahnungsproblemen insbesondere evolventenverzahnter Zylinderräder auseinanderzusetzen. Er kennt den Prozess der Verzahnungsfertigung von der Vorbearbeitung bis zur Feinbearbeitung und die daraus resultierenden Verzahnungsabweichungen. Er ist in der Lage gezielt Messgeräte zur Prüfung der Verzahnung auszuwählen und anzuwenden.
	Inhalt: Übersicht über Getriebearten Geometrie evolventenverzahnter Zylinderräder und –radpaare Fertigung von Zylinderrädern Messung von Zylinderrädern (Qualitäts- und Passkenngößen) Messung an Radpaaren (u.a. Wälzprüfung)
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen Selbständige Arbeit
Literatur	Linke: Stirnradverzahnungen, Berechnung–Werkstoffe–Fertigung; Hanser Verlag 2010 Bausch: Innovative Zahnradfertigung; expert Verlag 2006
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse zu Fertigungsverfahren und Messtechnik
Verwendbarkeit des Moduls	M–MB, M–WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Lehrveranstaltungen, Literaturstudium
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Wengler, FMB–IFQ weitere Lehrende: DI Beutner, FMB–IFQ



## 85 Vibroakustik

Name des Moduls	Vibroakustik
Englischer Titel	Vibro-Acoustics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Die als Geräusch wahrnehmbare Interaktion zwischen Struktur- und Schallwellen ist Bestandteil der Lehrveranstaltung „Vibroakustik“. Betrachtet wird, wie Strukturen Schall abstrahlen und somit ihre Schwingungen hörbar werden, wie sie ihn übertragen und auf einfallende Schallwellen reagieren, so dass Außengeräusche auch in abgeschlossenen Innenräumen wahrgenommen werden können. Dazu werden in der Lehrveranstaltung zunächst grundlegende Zusammenhänge der technischen Akustik und der Wellenausbreitung in Festkörpern erläutert, auf deren Basis dann die Beschreibung der Schallabstrahlung von Strukturen, die Schalltransmission durch ebene Platten und die vibroakustische Kopplung für eingeschlossene Fluidvolumina erfolgt. Abschließend wird die Frage beantwortet, mit welchen Verfahren sich diese Phänomene messtechnisch erfassen und aktiv beeinflussen lassen, so dass der abgestrahlte Lärm minimiert wird. In einem eintägigen Praktikumstag im Akustiklabor der OvGU bzw. des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig werden praktische Demonstrationen/ Übungen angeboten, die den Lehrstoff vertiefen.</p> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung und erste akustische Grundlagen</li> <li>• Akustische Grundlagen</li> <li>• Wellen in Festkörpern, Admittanz und mechanische Impedanz</li> <li>• Schallabstrahlung von Strukturen</li> <li>• Grundlegende Schallquellen</li> <li>• Ebene Rechteckplatten</li> <li>• Schalltransmission durch ebene Strukturen</li> <li>• Fluidwirkung auf schwingende Strukturen</li> <li>• Vibroakustische Kopplung für eingeschlossene Fluidvolumina</li> <li>• Numerische Verfahren der Vibroakustik</li> <li>• Konzepte zur aktiven Struktur-Akustik-Kontrolle</li> <li>• Meßtechnische Verfahren zur vibroakustischen Analyse</li> <li>• Vibroakustische Experimente</li> </ul> <p>Praktikum: Selbständige Durchführung von vibroakustischen Messungen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse (Gruppenprojekt)</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Praktikum, Präsentation der Laborergebnisse
Teilnahmevoraussetzungen	wünschenswert: Adaptronik, Flächentragwerke
Verwendbarkeit des Moduls	WPF M-MB-PE, M-WMB-PE Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Praktikum 2 SWS Selbständiges Bearbeiten eines Experimentes zur experimentellen Vibroakustik, Auswertung und Präsentation der Laborübungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Monner, FMB-IFME

## 86 VR/AR-Technologien für die Produktion

Name des Moduls	VR/AR-Technologien für die Produktion
Englischer Titel	VR/AR-Technologies in Industrial Environments
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Kennenlernen von Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) als neue Formen der Mensch-Maschine-Interaktion zur Gestaltung von Produktionssystemen und -prozessen.
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzszenarien am Beispiel des Produktionslebenszyklus</li> <li>• Überblick über VR/AR-Hardware</li> <li>• Softwarebestandteile VR/AR-Systeme</li> <li>• VR-basierte Experimentierplattformen zum Planen, Testen, Betreiben von Produktionstechnik</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen Selbständige Arbeit
Literatur	Skript zur Vorlesung; Schreiber, W.; Zimmermann, P.,(Hrsg.): Virtuelle Techniken im industriellen Umfeld
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Fertigungslehre Grundlagen der Konstruktionstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Master MB, WMB, WLO, Computervisualistik Lehramt für berufsbildende Schulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP (42 h Präsenzzeit und 108 h Selbststudium) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Übungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Schenk, FMB-ILM weitere Lehrende: Hon. Prof. Schreiber, FMB-ILM; Dr. Masik, FhG IFF

## 87 Werkstoff- und Bruchmechanik

Name des Moduls	Werkstoff- und Bruchmechanik
Englischer Titel	Material Modelling and Fracture Mechanics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Es soll eine grundlegende Einführung in die Beschreibung des Werkstoffverhaltens zum Zweck der Auslegung, Berechnung und Optimierung von Bauteilen gegeben werden. Lernziel ist die Kompetenz zur Formulierung, Auswahl und zum Einsatz der geeigneten Werkstoffgesetze und Versagenskriterien.
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastizitätsgesetze für isotrope und anisotrope Werkstoffe</li> <li>• Klassische Versagenskriterien</li> <li>• Spannungskonzentration und Kerbspannungsanalyse</li> <li>• Rissspitzenfelder und Spannungsintensitätsfaktoren</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung; Übungen zu ausgewählten Fragestellungen und Vorträge zu speziellen Fragen
Literatur	J. Rösler, H. Harders, M. Bäker: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner, Stuttgart, 2003 D. Gross, Th. Seelig: Bruchmechanik, Springer, Berlin, 2007 J. Lemaitre, J.-L. Chaboche: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University, Press, Cambridge, 1994
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Technischen Mechanik, Festkörpermechanik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-PT Wechselwirkungen mit anderen Modulen: Alle Module der Vertiefung Werkstoffe
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an den Übungen mit Bewertung der Vorträge und Rechenaufgaben Prüfung: mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung von Belegaufgaben
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Altenbach, FMB-IFME Weitere Lehrende: apl. Prof. Naumenko, FMB-IFME

## 88 Werkstoffe und Schweißung

Name des Moduls	Werkstoffe und Schweißung
Englischer Titel	Materials- and welding
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:  Die Studenten erwerben grundlegende Kenntnisse und das methodische Wissen zum Verhalten verschiedener Eisen- und Nichteisenmetalle beim Schweißen. Nach Abschluss dieses Moduls sind sie in der Lage, Aussagen zur Schweißung und -möglichkeit dieser Werkstoffe zu treffen.  Das Modul vermittelt allgemeines Basiswissen zum Teilgebiet: „Werkstoffe und deren Verhalten beim Schweißen“ für eine spätere Qualifizierung zum Internationalen Schweißfachingenieur (IWE).  Die Lehrveranstaltung kann anerkannt werden als Teil der Ausbildung zum Schweißfachingenieur (SFI).</p> <p>Inhalte:  Ausgehend von den schweißtechnisch relevanten Materialeigenschaften und vom Aufbau einer Schweißnaht werden die beim Schweißen verschiedener Werkstoffe auftretenden Veränderungen in der Wärmeeinflusszone und im Schweißgut besprochen. Werkstoffabhängig werden vertiefende Kenntnisse zu den Schweißzusätzen und -hilfsstoffen, zum Wärmeeintrag, zur Arbeitstechnik beim Schweißen sowie zu notwendigen Wärmevor- und -nachbehandlungsmaßnahmen herausgearbeitet.</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Literatur	<p>Beckert, M.; Herold, H.: Kompendium der Schweißtechnik Band 3: Eignung metallischer Werkstoffe zum Schweißen. DVS-Verlag GmbH Düsseldorf, 2. Aufl., 2002.</p> <p>Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen. VDI-Buch, Springer-Verlag Berlin, 3. Aufl., 2005.</p> <p>Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1: Schweiß- und Schneidtechnologien. VDI-Buch, Springer-Verlag Berlin, 3. bearb. Aufl., 2006.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	wünschenswert: Kenntnisse zu Schweißtechnischen Fertigungsverfahren
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Jüttner, FMB-IWF Weitere Lehrende: Dr. Zinke, FMB-IWF

## 89 Werkstoffe und Verfahren im Automobilbau

Name des Moduls	Werkstoffe und Verfahren im Automobilbau
Englischer Titel	Materials and Processes in Automotive Production
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Überblick über Werkstoffe für die Anwendung im Automobilbau; Lernziel ist die Vermittlung von Kenntnissen zu Herstellung, Eigenschaften, Struktur und Anwendungen. Neben dem Kennenlernen spezifischer Werkstoffeigenschaften werden die werkstoffbedingten Möglichkeiten und Grenzen der Fertigungsverfahren für Werkstoffe im Automobilbau unter den besonderen Einsatzbedingungen (Leichtbau, Sicherheit, Korrosion...) erläutert.
	Inhalte 1. Stähle und Al-Legierungen im Karosseriebau 2. Werkstoffe in den Antriebskomponenten 3. Kunststoffe und Verbundwerkstoffe 4. Werkstoffkonzepte und Mischbauweisen 5. Hochfeste Stähle und Formhärten 6. Fügetechnik - Werkstoffeignung und Verfahren
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Literatur	wird in den Veranstaltungen bekanntgegeben
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse zu Grundlagen der Werkstofftechnik
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB Wechselwirkung mit anderen Modulen: Mobile Antriebssysteme, Verbrennungsmotoren I und II, Korrosion und Korrosionsschutz
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskale gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Jüttner, FMB-IWF

## 90 Werkstoffmodellierung

Name des Moduls	Werkstoffmodellierung
Englischer Titel	Material Modeling
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu theoretischen und numerischen Ansätzen zur Simulation von mikrostrukturellen Vorgängen in Ingenieurwerkstoffen</li> <li>• Anwendung von atomistischen, thermodynamischen, mikromechanischen und kontinuumsbasierten Methoden zur Werkstoffmodellierung</li> <li>• Vorhersage / Beschreibung von Werkstoffeigenschaften durch physikalische Modellbildung</li> </ul>
	<p>Inhalt</p> <p>Das Ziel dieses Wahlpflichtmoduls ist die Vermittlung grundlegender Methoden, die für die mikrostrukturelle Modellierung des Werkstoffverhaltens auf verschiedenen Längenskalen. Struktur und Materialeigenschaften hängen kompliziert auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen zusammen. Moderne Berechnungsverfahren und große Rechenkapazitäten erlauben mittlerweile vertiefende Einblicke und neue Erkenntnisse. Dieses Wahlpflichtmodul soll die Studierenden befähigen diese Modelle entsprechend anzuwenden und ggf. zu modifizieren. Anhand von praktischen Beispielen führen die Studierenden in den Übungen einfache mikrostrukturbezogene molekulardynamische, thermodynamisch-empirische o.ä. Berechnungen auf Grundlage der vorgestellten Modelle durch. Die Studierenden sollen lernen zwischen erkenntnis- und anwendungsbezogenen Ansätzen zu unterscheiden und jeweils geeignete Methoden für eine Modellierungsaufgabe auszuwählen.</p>
Lehrformen	Vorlesung; Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse zur Werkstofftechnik, Werkstoffwissenschaften, wünschenswert Computer- und Programmierkenntnisse
Literatur	Computational Materials Science, Springer Verlag 2004 The Simulation of Materials, Microstructures and Properties, Wiley 2004
Verwendbarkeit des Moduls	Teilnahmevoraussetzung: Modul Werkstoffwissenschaft M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistungen: Beleg Prüfung: mündliche Prüfung (30 min)
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit außerhalb der eigentlichen Übungstermine, Anfertigung von einem Beleg
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Halle, FMB-IWF

## 91 Werkzeuge der Produktionstechnik

Name des Moduls	Werkzeuge der Produktionstechnik
Englischer Titel	Tools for manufacturing processes
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:  Das Modul vermittelt die Bedeutung der verschiedenen Fertigungswerkzeuge für die technische Realisierung der Fertigungsverfahren. Nach dem Abschluss der LV sind den Studenten die Werkzeuge der Fertigungstechnik bekannt und sie sind in der Lage, diese effektiv im Fertigungsprozess einzusetzen.</p> <p>Den Studenten werden Kenntnisse über die verschiedenen Arten von Werkzeugen gemäß ihrer Zuordnung zu den Hauptgruppen der Fertigungsverfahren Ur-/Umformen, Trennen und Fügen vermittelt. Der Unterschied zwischen weg-, kraft- und energiegebundenen Werkzeugen wird erläutert. Die Einteilung der Werkzeuge nach dem Formspeichergrad wird vermittelt. Die Auswirkungen der auf Werkzeugeinsatz resultierenden Energieeinträge auf die Veränderungen der Werkstückeigenschaften werden dargestellt.</p> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformwerkzeuge (Modelle, verlorene Formen, Dauerformen)</li> <li>• Umformwerkzeuge (Universal- und Formspeicherwerkzeuge)</li> <li>• Spanende und abtragende Werkzeuge</li> <li>• thermische und mechanische Energiequellen (Brenngas-Sauerstoff-Flamme, elektrischer Lichtbogen, Laser- und Elektronenstrahl, Kraft)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Literatur	<p>Killing, R.: Kompendium der Schweißtechnik, Band 1: Verfahren der Schweißtechnik, Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 128/1, DVS Verlag GmbH, Düsseldorf, 2002.</p> <p>Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1: Schweiß- und Schneidtechnologien. VDI-Buch, Springer-Verlag Berlin, 3. Auflage, 2006.</p> <p>Matthes, K.-J.; Riedel, F.: Fügetechnik. Fachbuchverlag Leipzig, 2003.</p> <p>Matthes, K.-J.; Richter, E.: Schweißtechnik. Hanser Fachbuch, 4. Auflage, 2008.</p> <p>Schneider, P.: Kokillen für Leichtmetallguss, Giesserei-Verlag</p> <p>Jahnke, H.; Retzke, R.; Weber, W.: Umformen und Schneiden, Verlag Technik Berlin</p> <p>Tschätsch, H.; Dietrich, J.: Praxis der Umformtechnik : Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Jüttner, FMB-IWF weitere Lehrende: apl. Prof. Bähr, Dr. Welzel, FMB-IFQ,

## 92 Werkstoffwissenschaft

Name des Moduls	Werkstoffwissenschaft
Englischer Titel	Materials Science
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb eines vertiefenden Verständnisses der werkstoffphysikalischen und werkstoffmechanischen Phänomene</li> <li>• Erwerb von vertiefenden Kenntnissen des Werkstoffverhaltens bei hohen Temperaturen und hohen Dehnraten</li> <li>• Fähigkeit, mikrostrukturelle Eigenschaften mit dem makroskopischen Werkstoffverhalten zu korrelieren und zu interpretieren</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristallsymmetrien und Symmetrieklassen</li> <li>• Physikalische Vorgänge an Grenzflächen</li> <li>• Elastisches und plastisches Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von der Kristallstruktur, der Temperatur und der Dehnrates</li> <li>• Phasenübergänge und Phasenumwandlungen in Festkörpern</li> <li>• Festigkeitssteigernde Mechanismen in komplexen Werkstoffsystemen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen zu ausgewählten Fragestellungen
Literatur	siehe Einführungsvorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	grundlegende Kenntnisse zu werkstoffwissenschaftlichen Fragestellungen
Verwendbarkeit des Moduls	Wechselwirkungen mit anderen Modulen: Voraussetzung für die Teilnahme am Modul Werkstoffmodellierung M-MB, M-WMB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Vor- und Nachbereitung der Übungen
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Halle, FMB-IWF



## 93 Zeitmanagement und Datenermittlung

Name des Moduls	Zeitmanagement und Datenermittlung
Englischer Titel	time management and determination of data
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Die Lehrveranstaltung hat das Ziel, Grundlagen der effizienten Ermittlung von Daten – insbesondere von Zeitdaten – für das Zeitmanagement im Unternehmen zu vermitteln. Die Teilnehmer werden befähigt, Produktionssysteme aus Sicht der Zeitwirtschaft zu optimieren, d. h. über die gezielte Datenerfassung und Aufbereitung eindeutige Aussagen zum Fertigungsablauf zu finden, die sich in eine rationellere, flexiblere und den Menschen stärker motivierende Arbeitsweise umsetzen lassen.</p>
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Problematik, Bedeutung des Zeitmanagements im Industriebetrieb</li> <li>• Aufbau des Arbeitssystems, Arbeitsablaufanalyse und -synthese, Zeitgliederungsschema</li> <li>• Auswahl geeigneter Zeitermittlungsverfahren anhand objektiver Kriterien</li> <li>• Anwendung ausgewählter Zeitermittlungsverfahren, wie Zeitaufnahme, Multimomentverfahren, Systeme vorbestimmter Zeiten u. a.</li> <li>• Zeitrelevante Gestaltungsansätze im Arbeitssystem</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung
Verwendbarkeit des Moduls	<p>M-MB, M-WMB, weitere nach Absprache</p> <p>Wechselwirkung mit anderen Modulen:</p> <p>Die Inhalte der Lehrveranstaltung können auch für weitere Vertiefungen in externen Kursen, angeboten vom REFA-Bundesverband und der Deutschen MTM-Vereinigung, genutzt werden.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Prüfungsvorleistung: Übungsschein</p> <p>Prüfung: Klausur K90</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>5 CP</p> <p>(Notenskala gemäß Prüfungsordnung)</p>
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Selbstständiges Arbeiten: begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung</p>
Häufigkeit des Angebots	SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	<p>DI Brennecke, FMB-IAF</p> <p>weitere Lehrende: Dr. Bergmann, , DI Wagenhaus, FMB-IAF</p>

## 94 Zerstörungsfreie Prüfung und integrierte Selbstüberwachung von Hochleistungswerkstoffen

Name des Moduls	Zerstörungsfreie Prüfung und integrierte Selbstüberwachung von Hochleistungswerkstoffen
Englischer Titel	Non-Destructive Testing and Structural Health Monitoring of High Performance Materials
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele &amp; erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Fähigkeiten zur Auswahl, Anpassung, Durchführung und Ergebnisinterpretation von zerstörungsfreien Prüfungen an Hochleistungswerkstoffe der Luft- und Raumfahrt und E-Mobilität.</li> <li>• Verständnis der Prinzipien und Fähigkeit zur Identifikation objektspezifischer Verfahren der integrierten Selbstüberwachung (Structural Health Monitoring) von Hochleistungswerkstoffen</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerstörungsfreie Prüfung von <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Triebwerkskomponenten,</li> <li>○ Strukturkomponenten aus Dural, Glare und Faserverbunden,</li> <li>○ adaptiven Werkstoffsystemen.</li> </ul> </li> <li>• Probabilistische Modelle zur Interpretation der Prüfergebnisse.</li> <li>• Integrierte Selbstüberwachung auf der Grundlage geführter akustischer Wellen (Guided Waves)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Literatur	<p>Giurgiutiu, V.: Structural Health Monitoring with Piezoelectric Wafer Active Sensors. Academic Press, 2008</p> <p>Busse, G.; Hemelrijck, D. v.; Solodov, I.; Anostasopoulos, A. (Ed.): Emerging Technologies in NDT, Taylor &amp; Francis Group, London UK, 2008</p> <p>Grellmann, W.; Seidler, S.: Kunststoffprüfung. Hanser Verlag München Wien, 2005</p> <p>Mook, G.; Pohl, J.; Michel, F.; Non-destructive characterization of smart CFRP structures. Smart Mater. Struct. 12 (2003) S. 997-1004 (Institute of Physics Publishing)</p> <p>Feist, W. D.; Mook, G.; Taylor, S.; Söderberg, H.; Mikic, A.; Stepinski, T.: Non-destructive evaluation of manufacturing anomalies in aero-engine rotor disk. 16th World conference on non-destructive testing, Montreal, 30.8.-3.9.1994, Paper 45</p> <p>Boller, C.; Chnag, F.-K.; Fijino, Y.: Encyclopedia of Structural Health Monitoring. John Wiley &amp; Sons, 2009.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul: Anwendungsorientierte zerstörungsfreie Prüfung
Verwendbarkeit des Moduls	M-MB-PT
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Vorbereitung der Übungen
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Mook, FMB-IWF