

# Modulhandbuch

Wirtschaftsingenieurwesen – technische  
Fachrichtung Maschinenbau | M.Sc. | PO 2013

Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften | 01.07.2014



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



---

## Inhaltsverzeichnis

---

### Vorwort

<b>Pflichtmodule des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften</b> .....	1
Mikroökonomie II und Makroökonomie II .....	2
Quantitative Methoden .....	4
<b>Mastervertiefungen des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften</b> .....	6
Mastervertiefung Baurecht, Bau- und Immobilienwirtschaft .....	7
Mastervertiefung Betriebliche Immobilienwirtschaft .....	9
Mastervertiefung Controlling und Finanzierung .....	12
Mastervertiefung Controlling und Projektmanagement .....	15
Mastervertiefung Energy Economics and Energy Law .....	19
Mastervertiefung Entrepreneurship und Innovationsmanagement .....	21
Mastervertiefung Finanzierung .....	24
Mastervertiefung Finanzierung und Projektmanagement .....	27
Mastervertiefung Finanzierung und Rechnungswesen .....	31
Mastervertiefung Finanzierung und Wirtschaftsprüfung .....	34
Mastervertiefung Geld, Finanzmärkte und wirtschaftliche Entwicklung .....	37
Mastervertiefung Immobilienwirtschaft und Controlling .....	39
Mastervertiefung Immobilienwirtschaft und Finanzierung .....	42
Mastervertiefung Industrielles Management .....	46
Mastervertiefung Innovations- und Wachstumsökonomie .....	49
Mastervertiefung Internationale und Regionale Wirtschaft .....	52
Mastervertiefung IT-Controlling .....	54
Mastervertiefung IT-Entrepreneurship .....	57
Mastervertiefung Logistik und Produktionsnetzwerke .....	59
Mastervertiefung Logistikmanagement .....	62
Mastervertiefung Management und Optimierung von Logistiksystemen .....	64
Mastervertiefung Management und Planung intermodaler Transportnetzwerke .....	66
Mastervertiefung Marketing- und Innovationsmanagement .....	68
Mastervertiefung Marketing- und Personalmanagement .....	71
Mastervertiefung Marketing- und Projektmanagement .....	74
Mastervertiefung Multimodale Logistikplanung .....	77
Mastervertiefung Ökonometrie .....	79
Mastervertiefung Personal- und Innovationsmanagement .....	81
Mastervertiefung Personal- und Projektmanagement .....	84
Mastervertiefung Planung und Steuerung von Logistiksystemen .....	86
Mastervertiefung Projekt- und Innovationsmanagement .....	89
Mastervertiefung Projektmanagement .....	92
Mastervertiefung Quantitative Wirtschaftspolitik .....	95
Mastervertiefung Rechnungswesen, Controlling und Wirtschaftsprüfung .....	97
Mastervertiefung Rechtsfragen der digitalen Welt .....	100
Mastervertiefung Technologie- und Innovationsmanagement A .....	102
Mastervertiefung Technologie- und Innovationsmanagement B .....	104

Mastertiefung Transnationales Wirtschafts-, Umwelt- und Technikrecht (Law, Economy and Environment).....	106
Mastertiefung Transport- und Verkehrsnetzwerke .....	108
Mastertiefung Transportmanagement .....	111
Mastertiefung Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement .....	113
<b>Wahlpflichtbereich A/B des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften.....</b>	<b>114</b>
Strategisches Management A .....	115
Strategisches Management B .....	117
Baurecht.....	123
Big Data und Analytische Applikationen .....	125
Controlling.....	127
Corporate Finance .....	129
Finance and Energy .....	131
Financial Accounting.....	133
Grundlagen des Logistikmanagements .....	135
Grundlagen des Transportmanagements.....	137
Immobilienwirtschaft .....	139
Innovations- und Wachstumsökonomie.....	141
International Trade and Investment / Entrepreneurship .....	143
Internationale und Regionale Wirtschaft.....	145
Internet-basierte Geschäftsmodelle.....	147
Management von Produktion und Logistik .....	149
Marketingmanagement .....	151
Optimierung von Logistiksystemen .....	153
Personalführung und Personalmanagementsysteme .....	155
Projektmanagement.....	157
Strategische Planung logistischer Dienstleistung .....	159
Technologie- und Innovationsmanagement.....	161
Wirtschaftsgeographie und Stadtökonomie .....	163
Wirtschaftspolitik.....	165
Wirtschaftsprüfung .....	167
Wirtschaftsrechtliche Governance im Kontext von Informationstechnologie.....	169
Zeitreihenanalyse und Mikroökometrie .....	171
Masterseminar Betriebswirtschaftslehre/f.....	173
Masterseminar Rechtswissenschaften/f.....	174
Masterseminar Volkswirtschaftslehre/f .....	175
Masterthesis Rechts- und Wirtschaftswissenschaften .....	176
<b>Module für den Bereich Maschinenbau   Basisbereich .....</b>	<b>177</b>
Systemtheorie und Regelungstechnik .....	178
Control Engineering .....	178
Messtechnik, Sensorik und Statistik (Messtechnik für Maschinenbauer) .....	180
Numerische Berechnungsverfahren.....	182
Wärme- und Stoffübertragung.....	184
Höhere Maschinendynamik (Strukturdynamik).....	186
Technische Strömungslehre .....	188

Aerodynamik I.....	191
Angewandte Produktentwicklung .....	193
Einführung in die Druck- und Medientechnik .....	196
Einführung in die Kunststofftechnik.....	198
Einführung in die Papiertechnik.....	200
Energie und Klimaschutz .....	202
Flugmechanik I: Flugleistungen.....	204
Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen .....	206
Grundlagen der Flugantriebe .....	208
Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme .....	210
Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I .....	212
Konstruktionsprinzipien im Druckmaschinenbau.....	214
Kraftfahrzeugtechnik.....	216
Laser in der Fertigung .....	218
Mechanische Verfahrenstechnik .....	220
Nachhaltige Verbrennungstechnologien A.....	222
Praktische Farbmessung.....	224
Thermische Verfahrenstechnik I – Thermodynamik der Gemische.....	226
Thermische Verfahrenstechnik II – Verfahrenstechnische Grundoperationen .....	228
Verbrennungskraftmaschinen I.....	230
Werkstofftechnologie und -anwendung.....	233
Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	236
<b>Module für den Bereich Maschinenbau   Kernlehrveranstaltungen.....</b>	<b>238</b>
Arbeits- und Prozessorganisation .....	239
Arbeitswissenschaft .....	241
Automatisierung der Fertigung.....	243
Biofluidmechanik.....	245
Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme) .....	247
Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme).....	249
Energiesysteme III (Emissionsarme Kraftwerkstechnologien).....	251
Fahrdynamik und Fahrkomfort.....	253
Farbwiedergabe in den Medien .....	256
Flugmechanik II: Flugdynamik .....	258
Fluidenergiemaschinen .....	260
Fortgeschrittene Strömungsmechanik .....	262
Grundlagen der Adaptronik.....	264
Grundlagen der Turbulenz .....	266
Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse.....	268
Höhere Wärmeübertragung (Verdampfung und Kondensation).....	270
Innovation durch Patente .....	272
Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden II.....	274
Konstruktiver Leichtbau I .....	276
Konstruktiver Leichtbau II .....	278
Lasermesstechnik.....	280
Lean Production.....	282

Management industrieller Produktion .....	284
Maschinen der Umformtechnik I .....	286
Maschinen der Umformtechnik II .....	288
Maschinenakustik - Grundlagen 1 .....	290
Mechanik elastischer Strukturen I .....	292
Mechanik elastischer Strukturen II .....	294
Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil .....	296
Mechatronische Systemtechnik I .....	298
Mechatronische Systemtechnik II .....	300
Mehrkörperdynamik .....	302
Mikroverfahrenstechnik .....	304
Modellierung turbulenter technischer Strömungen .....	306
Nachhaltige Verbrennungstechnologien B .....	308
Nano- und Mikrofluidik I .....	310
Nano- und Mikrofluidik II .....	312
Numerische Methoden der Technischen Dynamik .....	314
Numerische Strömungssimulation .....	316
Oberflächentechnik I .....	318
Produktinnovation .....	320
Sichere Avioniksysteme .....	322
Systemverfahrenstechnik .....	324
Thermische Turbomaschinen und Flugantriebe .....	326
Thermische Verfahrenstechnik III – Höhere Stoffübertragung .....	328
Umformtechnik I .....	330
Umformtechnik II .....	332
Verbrennungskraftmaschinen II .....	334
Virtuelle Produktentwicklung A - CAD-Systeme und CAx-Prozessketten .....	336
Virtuelle Produktentwicklung B - Produktdatenmanagement .....	338
Werkstoffkunde der Kunststoffe .....	340
Wind-, Wasser- und Wellenkraft – Optimierung und Skalierung von Fluidkraftsystemen .....	342
<b>Module für den Bereich Maschinenbau   Natur- und Ingenieurwissenschaften .....</b>	<b>344</b>
Aerodynamik II .....	345
Aktorwerkstoffe und -prinzipien .....	347
Aktuatorik in der Prozessautomatisierung verfahrenstechnischer Anlagen .....	349
Analytische Methoden der Wärmeübertragung .....	351
Angewandte Strukturoptimierung .....	353
Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I .....	355
Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen II .....	357
Betriebsfestigkeit .....	359
Betriebswirtschaft für Ingenieure .....	361
Digitale Bildbearbeitung in der Messtechnik .....	363
Digitale Drucktechnologien .....	365
Einführung in die Quantenmechanik und Spektroskopie .....	367
Energimethoden der Mechanik .....	369
Fahrzeugaerodynamik .....	371

Fertigungsgerechte Maschinenkonstruktion I.....	373
Fertigungsgerechte Maschinenkonstruktion II.....	375
Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik .....	377
Flugverkehrsmanagement und Flugsicherung.....	379
Funktionale Polymere .....	381
Grenzflächenverfahrenstechnik .....	383
Grundlagen der Kunststoffverarbeitung .....	385
Grundlagen der Messtechnik und Datenerfassung mit LabVIEW.....	387
Grundlagen der Navigation I.....	389
Grundlagen der Navigation II .....	391
Grundlagen der Papiertechnik.....	393
Grundlagen des CAE/CAD.....	395
Hochtemperaturwerkstoff- und Bauteilverhalten.....	397
Höhere Konstruktionslehre für Faser-Kunststoff-Verbunde .....	399
Human Factors in Air Traffic Management.....	401
Innovative Produkte aus Blech – Von der Konzeption zum geprüften Bauteil.....	403
International and Intercultural Aspects of Ergonomics (Human Factors) .....	405
Kavitation.....	407
Konstruieren und Auslegen von Kunststoffbauteilen.....	409
Konstruktion im Motorenbau I.....	411
Konstruktion im Motorenbau II .....	413
Kontinuumsmechanische Modellierung von Mehrphasenströmungen und Mischungstheorie .....	415
Konvektive Wärmeübertragung .....	417
Leichtbauwerkstoffe .....	419
Maschinenakustik - Anwendungen I .....	421
Maschinenakustik - Anwendungen II.....	423
Maschinenakustik - Grundlagen 2.....	425
Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden .....	427
Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Störungsrechnung.....	429
Mehrphasenströmungen .....	431
Messtechniken in der Strömungsmechanik.....	433
Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung .....	435
Modelling and Simulation of complex reacting systems –part I.....	437
Modelling and Simulation of complex reacting systems –part II .....	439
Molekülspektroskopie für die angewandte Gasphasendiagnostik.....	441
Motorräder.....	443
Nanooptik .....	445
Nichtlineare Dynamik .....	447
Oberflächentechnik II.....	449
Ökologische und wirtschaftliche Aspekte der Energiewandlung .....	451
Papierprüfung.....	453
Papierverarbeitung .....	455
Planung, Bau, Inbetriebnahme und Betrieb von Kraftwerken.....	457

Printed Electronics.....	459
Printing Technology for Electronics .....	461
Print-Media-Management A .....	463
Print-Media-Management B .....	465
Produktentstehung und -auslegung in der Automobilindustrie .....	467
Prozesse der Papier- und Fasertechnik .....	469
Prozessketten in der Automobilindustrie I .....	471
Prozessketten in der Automobilindustrie II.....	473
Prozessverfahrenstechnik – Planen, Bauen und Betreiben von Produktionsanlagen .....	475
Qualitätsmanagement – Erfolg durch Business Excellence .....	477
Raumfahrtmechanik.....	479
Recycling und Aufbereitung des Papiers und biobasierter Faserwerkstoffe .....	481
Reifentechnologie I.....	483
Reifentechnologie II .....	485
Rheologie (Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide).....	487
Schadenskunde .....	489
Sicherheitsanalysen für Kernreaktoren.....	491
Spray und Zerstäubung.....	493
Streichen von Papier .....	495
Strömungs- und Temperaturgrenzschichten.....	497
Strömungsmechanik neuer Technologien .....	499
Strukturintegrität und Bruchmechanik.....	501
Strukturoptimierung.....	503
Sustainable Innovations - Entwicklung nachhaltiger Produkte .....	505
Technical Operations Research – Optimierung von technischen Systemen.....	507
Technische Fluidsysteme .....	509
Technologie und Management im Werkzeug- und Formenbau .....	511
Trends der Kraftfahrzeugentwicklung .....	513
Verbindungstechnik.....	515
Verdichtertechnologie .....	517
Verfahren höherer Ordnung zur Strömungssimulation und Optimierung.....	519
Vernetzte Produktionsstrukturen.....	521
Virtuelle Produktentwicklung C – Produkt- und Prozessmodellierung .....	523
Weiterführende Methoden der Strömungssimulation .....	526
<b>Module für den Bereich Maschinenbau   Praxisbereich .....</b>	<b>528</b>
Advanced Design Project (Generalbeschreibung) .....	529
Tutorium (Generalbeschreibung) .....	531
<b>Module für den Bereich Maschinenbau   Abschlussmodul.....</b>	<b>533</b>
Master-Thesis (Generalbeschreibung) .....	534

---

## Vorwort

---

Dieses Modulhandbuch gibt einen Überblick über die Module, die in den Ordnungen des Bachelors Wirtschaftsingenieurwesen mit technischer Fachrichtung Maschinenbau vorgeschrieben sind. Die vollständigen Prüfungsordnungen befinden sich auf den Webseiten des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften.

Die Daten des Modulhandbuchs sind aus TUCaN dem Campus-Management-System der TU Darmstadt mit Stand vom 01.07.2014 generiert. Die Module im Bereich Maschinenbau wurden durch die ZEVA 2014 akkreditiert.

Voraussetzungen haben empfehlenden Charakter. Für die Masterkurse des Maschinenbaus wird ein abgeschlossenes Bachelorstudium vorausgesetzt.

Die Kursnummer im Bereich Maschinenbau ist mit der Modulnummer identisch. Bei den Kursen ist nur der die Kursart (Lehrform) charakterisierende Appendix aufgeführt (-vl für Vorlesung, -ue für Übung; ..). Nur bei Abweichungen wird die Kursnummer angegeben.

### **Hinweis:**

Voraussetzungen haben empfehlenden Charakter. Die Kursnummer im Bereich Maschinenbau ist mit der Modulnummer identisch. Bei den Kursen ist nur der die Kursart (Lehrform) charakterisierende Appendix aufgeführt (-vl für Vorlesung, -ue für Übung; ..). Nur bei Abweichungen wird die Kursnummer angegeben.

### **Abkürzungen:**

empf.	empfohlen
P	Pflicht
Sem.	Semester
Ü	Übung
V	Vorlesung
VU	Vorlesung mit integrierter Übung
WP	Wahlpflicht
WS	Wintersemester
SoSe	Sommersemester

---

## **Module des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften**

---

---

### **Pflichtmodule des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften**

---

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mikroökonomie II und Makroökonomie II					
<b>Modul Nr.</b> 01-61-6100/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Volker Caspari		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-61-0003-vu	Makroökonomie II		Vorlesung und Übung	2
	01-60-0002-vu	Mikroökonomie II		Vorlesung und Übung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Mikroökonomie II:</b> Allgemeine Gleichgewichtsanalyse (Existenzbeweis, Wohlfahrtseigenschaften), 1. und 2. Hauptsatz der Wohlfahrtstheorie. Unvollkommener Wettbewerb (Monopol, Oligopolanalyse, monopolistische Konkurrenz), Marktversagen (Skalenerträge und Marktstrukturen, Externalitäten und öffentliche Güter, Informationsasymmetrien) <b>Makroökonomie II:</b> Konjunktur und Wachstum, Ramsey-Modell, dynamische Optimierung, Theorie realer Konjunkturzyklen, Neukeynesianische Theorie der Konjunkturzyklen, wirtschaftspolitische Implikationen				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise einer durch Märkte gesteuerten Ökonomie zu verstehen.</li> <li>• die durch die verschiedenen Marktstrukturen und Wettbewerbsformen bedingten Marktergebnisse hinsichtlich ihrer Wohlfahrteigenschaften zu beurteilen.</li> <li>• die Ursachen für Marktversagen zu benennen und zu beurteilen sowie wettbewerbspolitische Gegenmaßnahmen zu entwerfen.</li> <li>• den Zusammenhang von Konjunkturbewegung und Wachstumsprozess zu verstehen.</li> <li>• wirtschaftspolitische Diagnosen zu verstehen und zu erarbeiten.</li> <li>• Maßnahmen zur Geld- und Fiskalpolitik eigenständig zu durchdenken.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				

---

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Gravelle, H., Rees, R.: Microeconomics Heijdra, B.J., van der Ploeg, F: Foundations of Modern Macroeconomics
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, MatLab-Programme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Quantitative Methoden</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-64-6100/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Jens Krüger/Prof. Dr. Malte Fliedner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-13-0006-vl	Modellbildung und -analyse		Vorlesung	2
	01-64-0006-vl	Methoden der empirischen Wirtschaftsforschung		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Methoden der empirischen Wirtschaftsforschung:</b> Vertiefung lineare Regression, Maximum-Likelihood-Schätzung, nichtlineare Regression, Instrumentvariablen, Momentenschätzung, nichtparametrische Regression <b>Modellbildung und -analyse:</b> Grundlagen der Planung, modellgestützte Planung, Problemerkennntnis und Zielbildung, Alternativenermittlung, Prognose, Bewertungstechniken				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die tiefer liegenden Eigenschaften linearer Regressionsschätzungen zu verstehen.</li> <li>• das Maximum-Likelihood-Prinzip zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• nichtlineare Regressionsschätzungen durchzuführen und zu bewerten.</li> <li>• Instrumentvariablen-, Momenten- und nichtparametrische Schätzungen durchzuführen.</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten modellgestützter Planungsverfahren einzuschätzen.</li> <li>• die Schritte zur Durchführung modellgestützter Planungen zu wiederzugeben und durchzuführen.</li> <li>• mit quantitativen Methoden sicher umzugehen.</li> <li>• die Ergebnisse quantitativer Analysen zu beurteilen und korrekt mündlich und schriftlich zu kommunizieren.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Davidson, R., MacKinnon, J.G.: Econometric Theory and Methods Klein, R., Scholl, A.: Planung und Entscheidung				

---

10

**Kommentar**

**Medienformen:** Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

---

## **Mastertiefungen des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften**

---

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Baurecht, Bau- und Immobilienwirtschaft</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-46-1720	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Axel Wirth		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung und Übung	2
	01-46-1M01-ue	Baurecht E		Übung	1
	01-46-1M01-vl	Baurecht E		Vorlesung	1
	01-19-0005-vl	Immobilienwirtschaft I		Vorlesung und Übung	2
	01-46-2M01-ue	Baurecht C		Übung	1
	01-46-2M01-vl	Baurecht C		Vorlesung	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Immobilienwirtschaft I, Immobilienwirtschaft II, Baurecht C, Privates Baurecht E				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Verfahren der Immobilienbewertung verstehen, vertiefen und anwenden können. Verstehen und vertiefen der Immobilie als Betriebsmittel. Verstehen der Prozesse in der Projektentwicklung. Verstehen und anwenden von Immobilien-Investitionsrechnungen und vertiefen der Finanzierungsmöglichkeiten von Immobilien. Verstehen und vertiefen der Immobilienkapitalanlageprodukte. Die Veranstaltung soll den Studierenden ein vertieftes und kritisches Verständnis für die Probleme im Bereich des Baubetreuer- und des Bauträgerrechts geben. Vgl. ergänzend die Ausführungen zu den Kursbeschreibungen Privates Baurecht II und III.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>				

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Kleiber, W. & Simon, J. & Weyers, G. (2007): Verkehrswertermittlung von Grundstücken (5., vollst. neu bearb. und erw. Aufl.). Köln: Bundesanzeiger. Leopoldsberger, G. (1999): Kontinuierliche Wertermittlung von Grundstücken (2. Aufl.). Köln: Müller. Simon, J. (2003): Handbuch der Grundstückswertermittlung (5., neubearb. Aufl.). München: Vahlen. Homann, K. (1999): Immobiliencontrolling. Ansatzpunkte einer lebenszyklusorientierten Konzeption. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. Pfnür, A. (2002): Betriebliche Immobilienökonomie. Heidelberg: Physika-Verlag. Pfnür, A. (2004): Modernes Immobilienmanagement (2. Aufl.). Berlin u. a.: Springer Schulte, K.-W. & Bone-Winkel, S. (2008): Handbuch Immobilien-Projektentwicklung (3. Aufl.). Köln: Müller. Gondring, H. & Zoller, E. & Dinauer, J. (2003): Real Estate Investment Banking. Wiesbaden: Gabler. Schulte, K.-W. & Achleitner, A.-K. & Schäfers, W. (2002): Handbuch Immobilienbanking. Köln: Müller. Jaffe, A. J. & Sirmans, C. F. (1995): Fundamentals of Real Estate Investment (3. ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.  Siehe weiterhin die Literaturangaben zu den Vorlesungen Privates Baurecht II und III. See further the literatur for the courses private building law II and III.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Betriebliche Immobilienwirtschaft</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-19-1310	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-19-0008-ue	Fallstudie Projektmanagement		Vorlesung und Übung	2
	01-19-0007-ue	Fallstudie Immobilienwirtschaft		Vorlesung und Übung	2
	01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
	01-19-0005-vl	Immobilienwirtschaft I		Vorlesung und Übung	2
	01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung und Übung	2
	01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Immobilienwirtschaft I:</b> Grundlagen der Immobilienwirtschaft, Immobiliennutzung (CREM/PREM), Immobilienbetrieb und -verwaltung, Immobilienbewertung</p> <p><b>Immobilienwirtschaft II:</b> Projektentwicklung, Immobilieninvestition und -Finanzierung, Immobilienkapitalanlage</p> <p><b>Projektmanagement I:</b> Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement</p> <p><b>Projektfinanzierung:</b> Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur</p> <p><b>Fallstudie:</b> in Abhängigkeit vom Praxispartner</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere die Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten und Facility Management zu verstehen.</li> <li>• den Betrieb und die Verwaltung von Immobilien als Anlageobjekte: Asset- und Propertymanagement, Kostenmanagement und Informationssysteme zu verstehen.</li> <li>• Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• Immobilien-Investitionsrechnung zu verstehen und anzuwenden sowie Kenntnisse der Finanzierungsmöglichkeiten von Immobilien zu vertiefen.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle und Herausforderungen der (Cashflow orientierten) Projektfinanzierung zu verstehen und vertiefen.</li> <li>• Grundlagen und Methoden des (Multi-)projektmanagements zu verstehen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> <b>Immobilienwirtschaft I:</b> Kleiber, W., Simon, J., Weyers, G.: Verkehrswertermittlung von Grundstücken Leopoldsberger, G.: Kontinuierliche Wertermittlung von Grundstücken Simon, J.: Handbuch der Grundstückswertermittlung Homann, K.: Immobiliencontrolling. Ansatzpunkte einer lebenszyklusorientierten Konzeption Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement <b>Immobilienwirtschaft II:</b> Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie Diverse Texte, die als Kopiervorlage im Sekretariat als Grundlage der Prüfungsvorbereitung bereitgehalten werden <b>Projektmanagement I:</b> Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be- stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis Michèle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag Risikomanagement Tom deMarco, Timothy Lister: Bärenango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag www.systemsguild.com/riskology A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), www.pmi.org Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), www.prince-officialsite.com ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), www.ipma.ch IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - www.ieee.org Qualitätsmanagement www.dgq.de www.issp.com International Society of Six Sigma Professionals



	<p>www.lean-management-institut.de Lean Management Institute Scope Management, Change Management IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: www.certified-re.de SOPHIST: www.sophist.de Chris RUPP &amp; die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, Hanser Verlag Project Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI</p> <p><b>Projektfinanzierung:</b> Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen: Projektfinanzierung. Buy--out--Finanzierung. Asset-Backed--Strukturen Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP -?Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships</p>
10	<p><b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme, moodle</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Controlling und Finanzierung</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-14-1350	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Reiner Quick/Prof. Dr. Dirk Schiereck		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltcontrolling		Vorlesung	2
	01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
	01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
	01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
	01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
	01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><b>Bilanzanalyse und -controlling:</b> Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)</p> <p><b>Strategisches Controlling:</b> Grundlagen des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z. B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen)</p> <p><b>Qualitäts- und Umweltcontrolling:</b> Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt-, Energie- sowie Arbeitssicherheits- und Gesundheitsmanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltcontrolling, Methodik und Anwendung qualitäts- und umweltbezogener Planungs- und Kontrollinstrumente, z. B. Ökobilanzen bzw. nachhaltigkeitsorientierte Lebenszyklusanalysen, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kostenrechnung und Kennzahlen, Umweltbezogene Reportingsysteme, Carbon-Controlling</p> <p><b>Corporate Finance I:</b> Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen</p>				

Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.

**Corporate Finance II:** Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.

**Corporate Finance III:** Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen.

**Energy Finance:** Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen. Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind. Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen.

### 3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- HGB Einzelabschlüsse zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen.
- spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden.
- die Aufgaben, Ziele und Funktionen des strategischen Controllings zu verstehen.
- die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des strategischen Controlling einzuschätzen.
- Instrumente für strategische Analysen und für die Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen einzu-setzen.
- die Aufgaben, Ziele und Probleme des Qualitäts- und Umweltcontrollings zu verstehen.
- die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Qualitäts- und Umweltcontrolling einzuschätzen.
- zentrale Methoden der Unternehmensbewertung korrekt anzuwenden und
- die Grenzen der Methoden zu erläutern.
- Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten.
- zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten.
- die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten.</li> <li>• zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen.</li> <li>• die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen.</li> <li>• die disziplinierende Wirkung von Fremdkapital zu erläutern.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Bilanzanalyse/Bilanzcontrolling: Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse Baetge, J., Kirsch, H.-J., Thiele, S.: Bilanzanalyse Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten Horvat, P.: Controlling Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard Gladen, W.: Performance Measurement Strategisches Controlling: Horvath, P.: Controlling Baum, H.-G., Coenenberg, A. G., Günther, T.: Strategisches Controlling Küpper, H.-U.: Controlling Schultz, V.: Basiswissen Controlling Qualitäts- und Umweltcontrolling: Ahsen, A.: Umweltmanagement. In: Schebeck, L.; Kaltschmitt, M. (Hrsg.): Umweltbewertung für Ingenieure - Methoden deren Anwendung, in Vorbereitung. Baumast, A. & Pape, J. (Hrsg.): Betriebliches Umweltmanagement. Nachhaltiges Wirtschaften im Unternehmen Stuttgart: Ulmer. Corporate Finance I: To be announced in class. Corporate Finance II: Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance Corporate Finance III: Berk, DeMarzo: Corporate Finance Energy Finance: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Controlling und Projektmanagement</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-14-0M01	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Reiner Quick/Prof. Dr. Andreas Pfnür/Prof. Dr. Alexander Kock		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
	01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltcontrolling		Vorlesung	2
	01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
	01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Bilanzanalyse und -controlling:</b> Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)</p> <p><b>Strategisches Controlling:</b> Grundlagen des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z.B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen)</p> <p><b>Qualitäts- und Umweltcontrolling:</b> Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt-, Energie- sowie Arbeitssicherheits- und Gesundheitsmanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltcontrolling, Methodik und Anwendung qualitäts- und umweltbezogener Planungs- und Kontrollinstrumente, z. B. Ökobilanzen bzw. nachhaltigkeitsorientierte Lebenszyklusanalysen, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kostenrechnung und Kennzahlen, Umweltbezogene Reportingsysteme, Carbon-Controlling</p> <p><b>Projektmanagement I:</b> Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement</p> <p><b>Projektmanagement II:</b> Grundlagen zur Planung und Entscheidung von Projekten, Projektziele, Generierung von Projektalternativen, Abgrenzung und Verknüpfung von Projekten, Prognose als Basis der Entscheidung, Projektauswahl bei singulärer Zielsetzung, Projektauswahl unter Unsicherheit, Projektauswahl bei multipler Zielsetzung, Einführung in die Projektportfolioplanung</p>				

3

### Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- HGB Einzelabschlüsse zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen.
- spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden.
- die Aufgaben, Ziele und Funktionen des strategischen Controllings zu verstehen.
- die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des strategischen Controlling einzuschätzen.
- Instrumente für strategische Analysen und für die Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen einzu-setzen.
- die Aufgaben, Ziele und Probleme des Qualitäts- und Umweltcontrollings zu verstehen.
- die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Qualitäts- und Umweltcontrollings einzuschätzen.
- das Konfigurationsmanagement, d.h. den effizienten und effektiven Umgang mit Projekt-(management)artefakten zu verstehen.
- Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis des Umfelds vieler Projekte / Projektorganisationen einzuordnen.
- Kommunikation und Stakeholder Management, d.h. Werkzeuge und Techniken zum erfolgreichen Einsatz dieses wichtigen Teilgebiets des Projektmanagements zu verstehen und zu beschreiben.
- Qualitätsmanagement, d.h. allgemeine Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, vor allem aus der Perspektive des Projektmanagements und im Hinblick auf dessen spezielle Aufgaben, wie Zeit-, Kosten- und Ressourcenmanagement zu verstehen.
- Scope und Change Management, d.h. die Definition und das Management des Projektumfangs zu verstehen und den Umgang mit Änderungen von Anforderungen zu beschreiben.
- Personalmanagement in Projekten, d.h. spezielle Situation von Projekten als temporäre Organisationseinheiten, sowie die speziellen Herausforderungen der Personalführung aus Sicht des Projektmanagers zu verstehen.
- allgemeine Problemstellungen des Projektmanagements unabhängig von dessen Anwendungsbereichen zu verstehen.
- betriebswirtschaftliche Grundlagen der Planungs- und Entscheidungstheorie und der Investitionsrechnung auf Fragestellungen im Projektmanagement anzuwenden.
- Entscheidungsprozesse im Projektmanagement, Instrumenten zur Projektauswahl, Strukturen und Instrumenten des Projektportfoliomanagements zu verstehen.
- Grundlegende Einsichten in praktische Anwendungsmöglichkeiten im Projektmanagement anhand

	ausgewählter Beispiele zu sammeln.
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> <b>Bilanzanalyse/Bilanzcontrolling:</b> Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse Baetge, J., Kirsch, H.-J., Thiele, S.: Bilanzanalyse Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten Horvat, P.: Controlling Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard Gladen, W.: Performance Measurement <b>Strategisches Controlling:</b> Horvath, P.: Controlling Baum, H.-G., Coenenberg, A. G., Günther, T.: Strategisches Controlling Küpper, H.-U.: Controlling Schultz, V.: Basiswissen Controlling <b>Qualitäts- und Umweltcontrolling:</b> Ahsen, A. von (2012): Umweltmanagement. In: Schebeck, L.; Kaltschmitt, M. (Hrsg.): Umweltbewertung für Ingenieure - Methoden deren Anwendung, in Vorbereitung. Baumast, A. & Pape, J. (Hrsg.) (2009): Betriebliches Umweltmanagement. Nachhaltiges Wirtschaften im Unternehmen (4. Aufl.). Stuttgart: Ulmer. <b>Projektmanagement I:</b> Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be-stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis Michéle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag Risikomanagement Tom deMarco, Timothy Lister: Bärenango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag www.systemsguild.com/riskology A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), www.pmi.org

	<p>Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), <a href="http://www.prince-officialsite.com">www.prince-officialsite.com</a>  ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), <a href="http://www.ipma.ch">www.ipma.ch</a>  IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - <a href="http://www.ieee.org">www.ieee.org</a>  Qualitätsmanagement  <a href="http://www.dgq.de">www.dgq.de</a>  <a href="http://www.issp.com">www.issp.com</a> International Society of Six Sigma Professionals  <a href="http://www.lean-management-institut.de">www.lean-management-institut.de</a> Lean Management Institute  Scope Management, Change Management  IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: <a href="http://www.certified-re.de">www.certified-re.de</a>  SOPHIST: <a href="http://www.sophist.de">www.sophist.de</a>  Chris RUPP &amp; die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, Hanser Verlag  Project Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI</p> <p><b>Projektmanagement II:</b>  Klein/Scholl (2004): Planung und Entscheidung, Vahlen, München.  Laux (2007): Entscheidungstheorie, 7., überarb. und erw. Aufl., Springer, Berlin [u.a.].  Eisenführ et al. (2010): Rationales Entscheiden, 5., überarb. und erw. Aufl., Springer, Berlin [u.a.].</p>
10	<p><b>Kommentar</b>  <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Energy Economics and Energy Law					
<b>Modul Nr.</b> 01-10-1M01	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Anette von Ahsen/Prof. Dr. Dirk Schiereck/Prof. Dr. Viola Schmid, LL.M. (Harvard)		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
	01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltcontrolling		Vorlesung	2
	01-44-0006-vl	Transnationales Wirtschaftsrecht		Vorlesung	1
	01-44-0005-vl	Transnationales Umwelt- und Technikrecht		Vorlesung	1
	01-65-0008-vl	Energieversorgung und Umweltschutz		Vorlesung	2
	01-44-0006-ue	Transnationales Wirtschaftsrecht		Übung	1
	01-44-0005-ue	Transnationales Umwelt- und Technikrecht		Übung	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Energy Finance: Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen. Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind. Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen</p> <p><b>Qualitäts- und Umweltcontrolling:</b> Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt-, Energie- sowie Arbeitssicherheits- und Gesundheitsmanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltcontrolling, Methodik und Anwendung qualitäts- und umweltbezogener Planungs- und Kontrollinstrumente, z. B. Ökobilanzen bzw. nachhaltigkeitsorientierte Lebenszyklusanalysen, Fehlermöglichkeits- und -</p>				

	<p>einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kostenrechnung und Kennzahlen, Umweltbezogene Reportingsysteme, Carbon-Controlling</p> <p><b>Transnationales Wirtschafts, Umwelt- und Technikrecht:</b> Ziel des Moduls ist die Vermittlung eines Überblicks über das Zusammenspiel von umwelt-, technik- und wirtschaftsrechtlichen Argumenten bei der Bewältigung moderner Herausforderungen von Industrie- und Schwellenländergesellschaften</p>
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-16-1M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-14-0010-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-44-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-65-0008-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-16-1M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-14-0010-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-44-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-65-0008-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF</p>
9	<b>Literatur</b>
10	<p><b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Entrepreneurship und Innovationsmanagement</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-18-0M02	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. oec. publ. Alexander Benlian		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
	01-22-1M03-vl	Strategisches Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-18-1M01-ue	Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle		Übung	2
	01-18-1M01-vl	Internet-basierte Geschäftsmodelle		Vorlesung	2
	01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-22-2M03-vl	Technologiemanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Internet-basierte Geschäftsmodelle: Der Kurs gibt eine Einführung in Theorien, Konzepte und praktischer Anwendungen Internet-basierter Geschäftsmodelle. Dabei werden zunächst allgemeine ökonomisch-technische Geschäftsmodell-Grundlagen und -Modelle eingeführt und anhand von Fallbeispielen illustriert und evaluiert. Anschließend werden die Spezifika Internet-basierter Geschäftsmodelle vermittelt und die wesentlichen Komponenten und Erfolgsfaktoren für die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle thematisiert. Abschließend werden vor dem Hintergrund der vermittelten Konzepte Fallstudien für erfolgreiche und erfolglose Internet-basierte Geschäftsmodelle, wie z.B. Dropbox, Webvan oder fromAtoB, rekonstruiert und bewertet.</p> <p>Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle: Die Fallstudien/das Seminar dient der Anwendung der erlernten Kursinhalte von „Internet-basierte Geschäftsmodelle“. In dem Seminar sollen die Studierendengruppen eigenständig Geschäftsmodellkonzepte entwickeln. Dies umfasst neben der Entwicklung einer Geschäftsidee auch die Erstellung eines entsprechenden Businessplans sowie die prototypische Umsetzung des Geschäftsmodells.</p> <p>Technologie- und Innovationsmanagement: In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.</p> <p>Technologiemanagement: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer</p>				

Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.

Strategisches Innovationsmanagement: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.

Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Markt erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.

### 3 **Qualifikationsziele / Lernergebnisse**

Die Studierenden ...

- verstehen, wie sich Geschäftsmodelle untergliedern und systematisieren lassen.
- verstehen, welche Rolle Informationstechnologien bei der Entwicklung und Umsetzung Internet-basierter Geschäftsmodelle spielen.
- lernen, bestehende konkrete allgemeine und Internet-basierte Geschäftsmodelle zu analysieren und zu bewerten
- lernen, neue Internet-basierte Geschäftsmodelle zu entwickeln.
- verstehen, welche aus der Literatur bekannten Faktoren Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg von Unternehmensgründungen haben.
- lernen, die Relevanz verschiedener Erfolgsfaktoren für Gründungen einzuschätzen.
- lernen, Business-Pläne zu beurteilen und zu erstellen.
- lernen, die Besonderheiten von Web Startup dabei zu berücksichtigen.
- lernen, Lean Start-up und Design Thinking Methoden anzuwenden.
- lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen Innovationsmanagements kennen.
- lernen die behandelten Konzepte auf praxisrelevante Fragestellungen in Fallstudien anzuwenden.
- sind in der Lage, Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten.
- sind in der Lage, Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden.
- sind in der Lage, grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen.
- sind in der Lage, Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten.
- sind in der Lage, Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Internet-basierte Geschäftsmodelle und Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle: Al-Debei, M. M., Avison, D. (2010): Developing a unified framework of the business model concept. European Journal of Information Systems, 19, 359-376. Clemons, E.K. (2009): Business Models for Monetizing Internet Applications and Web Sites: Experience, Theory, and Predictions. Journal of Management Information Systems, 26 (2), 15-41. Cusumano, M.A. (2008): The changing software business: Moving from products to services. Computer, 41(1), 20-27. Kollmann, T. (2011): E-Entrepreneurship: Grundlagen der Unternehmensgründung in der Net Economy, Gabler. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Campus Verlag; im Englischen erschienen unter: Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons.  Technologie- und Innovationsmanagement / Technologiemanagement / Strategisches Innovationsmanagement / Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Hauschildt, J. & Salomo, S. (2011): Innovationsmanagement, 5. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastertiefung Finanzierung</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-16-1110	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-16-2M01-vl	Risikomanagement in der Finanzindustrie		Vorlesung	2
	01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
	01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
	01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
	01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
	01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Corporate Finance I:</b> Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihenmärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.</p> <p><b>Corporate Finance II:</b> Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.</p> <p><b>Corporate Finance III:</b> Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen.</p>				

	<p><b>Energy Finance:</b> Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen. Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind. Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen</p> <p><b>Risikomanagement in der Finanzindustrie:</b> Eine stabile Finanzindustrie ist essentiell für das Funktionieren einer Volkswirtschaft. Die Verwerfungen in den vergangenen Jahren haben das Bewusstsein für das Risikomanagement in der Finanzindustrie geschärft. Als Folge haben die Aufsichtsbehörden strengere Richtlinien erlassen, um Risiken zu minimieren bzw. beherrschbar zu machen Die Studierenden sollen mit den Wechselwirkungen des Risikomanagements für die Steuerung von Finanzunternehmen vertraut gemacht werden. Inhalte des Kurses sind Risikomessung in Finanzunternehmen, Asset Management, Derivative Instrumente für Hedgingstrategien, Aufsichtsrecht.</p> <p><b>Projektfinanzierung:</b> Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit theoretischen und praktischen Fragen an den Kapitalmärkten umzugehen.</li> <li>• mit finanztheoretischen Aspekten Entscheidungen der Unternehmensfinanzierung zu begründen.</li> <li>• Finanzierungsstrukturen von Unternehmen zu verstehen.</li> <li>• spezifische Vor- und Nachteile von Finanzierungsstrukturen beurteilen.</li> <li>• Eigenkapitalfinanzierung und Fremdkapitalaufnahme zu bewerten.</li> <li>• Methoden bei der Wertermittlung von Unternehmen anzuwenden und deren Grenzen zu kennen.</li> <li>• Modelle und Realisierungsmöglichkeiten der Unternehmensfinanzierung verstehen und bewerten.</li> <li>• die Veränderung von Finanzierungsmodellen in spezifischen Marktphasen nachzuvollziehen.</li> <li>• Risikomanagement von Finanzunternehmen zu verstehen und in der Praxis anzuwenden</li> <li>• Marktgeschehnisse bzgl. des Risikos einzuordnen</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> <b>Corporate Finance I:</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. <b>Corporate Finance II:</b> Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance <b>Corporate Finance III:</b> Berk, DeMarzo: Corporate Finance <b>Energy Finance:</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. <b>Risikomanagement in der Finanzindustrie:</b> Schierenbeck, Lister, Kirmße (2008): Ertragsorientiertes Bankmanagement: Band 2: Risiko-Controlling und integrierte Rendite-/Risikosteuerung, 9. Auflage, Wiesbaden Möbius, Pallenberg. (2011): Risikomanagement in Versicherungsunternehmen, Heidelberg <b>Projektfinanzierung:</b> Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen: Projektfinanzierung. Buy--out--Finanzierung. Asset-Backed--Strukturen Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP-Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastertvertiefung Finanzierung und Projektmanagement</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-16-6500	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Dirk Schiereck/Prof. Dr. Andreas Pfnür		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
	01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
	01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
	01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
	01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
	01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
	01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Corporate Finance I:</b> Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.</p> <p><b>Corporate Finance II:</b> Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.</p> <p><b>Corporate Finance III:</b> Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in</p>				

theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studierende sollen Aufsätze bzw. Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die schriftliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten.

**Energy Finance:** Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen.

Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind.

Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen

**Projektmanagement I:** Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement

**Projektmanagement II:** Grundlagen zur Planung und Entscheidung von Projekten, Projektziele, Generierung von Projektalternativen, Abgrenzung und Verknüpfung von Projekten, Prognose als Basis der Entscheidung, Projektauswahl bei singulärer Zielsetzung, Projektauswahl unter Unsicherheit, Projektauswahl bei multipler Zielsetzung, Einführung in die Projektportfolioplanung

**Projektfinanzierung:** Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur

<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zentrale Methoden der Unternehmensbewertung korrekt anzuwenden.</li> <li>• die Grenzen der Methoden zu erläutern.</li> <li>• Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten.</li> <li>• zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten.</li> <li>• die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen.</li> <li>• Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten.</li> <li>• zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen.</li> <li>• die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen.</li> <li>• die disziplinierende Wirkung von Fremdkapital zu erläutern.</li> <li>• das Konfigurationsmanagement, d.h. den effizienten und effektiven Umgang mit Projekt-(management)artefakten zu verstehen.</li> <li>• Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis des Umfelds vieler Projekte / Projektorganisationen einzuordnen.</li> <li>• Kommunikation und Stakeholder Management, d.h. Werkzeuge und Techniken zum erfolgreichen Einsatz dieses wichtigen Teilgebiets des Projektmanagements zu verstehen und zu beschreiben.</li> <li>• Qualitätsmanagement, d.h. allgemeine Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, vor allem aus der Perspektive des Projektmanagements und im Hinblick auf dessen spezielle Aufgaben, wie Zeit-, Kosten- und Ressourcenmanagement zu verstehen.</li> </ul>
----------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scope und Change Management, d.h. die Definition und das Management des Projektumfangs zu verstehen und den Umgang mit Änderungen von Anforderungen zu beschreiben.</li> <li>• Personalmanagement in Projekten, d.h. spezielle Situation von Projekten als temporäre Organisationseinheiten, sowie die speziellen Herausforderungen der Personalführung aus Sicht des Projektmanagers zu verstehen.</li> <li>• allgemeine Problemstellungen des Projektmanagements unabhängig von dessen Anwendungsbereichen zu verstehen.</li> <li>• betriebswirtschaftliche Grundlagen der Planungs- und Entscheidungstheorie und der Investitionsrechnung auf Fragestellungen im Projektmanagement anzuwenden.</li> <li>• Entscheidungsprozesse im Projektmanagement, Instrumenten zur Projektauswahl, Strukturen und Instrumenten des Projektportfoliomanagements zu verstehen.</li> <li>• Grundlegende Einsichten in praktische Anwendungsmöglichkeiten im Projektmanagement anhand ausgewählter Beispiele zu sammeln.</li> <li>• Aufgaben und Herausforderungen der Projektfinanzierung zu verstehen und vertiefen.</li> <li>• Modelle und Realisierungsmöglichkeiten der Projektfinanzierung und deren spezifische Vor- und Nachteile zu verstehen und zu bewerten.</li> <li>• State of the art Modelle und Verfahren der Cashflow orientierten Projektfinanzierung zu verstehen, zu bewerten und anzuwenden, besonders in spezifischen Situationen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 6)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 6)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Corporate Finance I: To be announced in class. Corporate Finance II: Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance Corporate Finance III: Berk, DeMarzo: Corporate Finance Energy Finance: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Projektmanagement I: Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be- stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis Michéle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag Risikomanagement

	<p>Tom deMarco, Timothy Lister: Barentango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag  <a href="http://www.systemsguild.com/riskology">www.systemsguild.com/riskology</a>  A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), <a href="http://www.pmi.org">www.pmi.org</a>  Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), <a href="http://www.prince-officialsite.com">www.prince-officialsite.com</a>  ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), <a href="http://www.ipma.ch">www.ipma.ch</a>  IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - <a href="http://www.ieee.org">www.ieee.org</a>  Qualitätsmanagement  <a href="http://www.dgq.de">www.dgq.de</a>  <a href="http://www.isspp.com">www.isspp.com</a> International Society of Six Sigma Professionals  <a href="http://www.lean-management-institut.de">www.lean-management-institut.de</a> Lean Management Institute  Scope Management, Change Management  IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: <a href="http://www.certified-re.de">www.certified-re.de</a>  SOPHIST: <a href="http://www.sophist.de">www.sophist.de</a>  Chris RUPP &amp; die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, Hanser Verlag  Project Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI  Projektmanagement II:  Klein/Scholl: Planung und Entscheidung, Vahlen, München.  Laux: Entscheidungstheorie, Berlin [u.a.].  Eisenführ et al.: Rationales Entscheiden, Berlin [u.a.].  Projektfinanzierung:  Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen  Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen - Projektfinanzierung - Buy --?out--?Finanzierung – Asset - Backed--?Strukturen  Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP -?Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären  Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships</p>
10	<p><b>Kommentar</b>  <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastertvertiefung Finanzierung und Rechnungswesen</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-16-0M01	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Dirk Schiereck/Prof. Dr. Reiner Quick		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
	01-14-0009-vl	Konzernrechnungslegung		Vorlesung	2
	01-14-0008-vl	Internationale Rechnungslegung		Vorlesung	2
	01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
	01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
	01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><b>Corporate Finance I:</b> Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihenmärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.</p> <p><b>Corporate Finance II:</b> Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.</p> <p><b>Corporate Finance III:</b> Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studierende sollen Aufsätze bzw.</p>				

	<p>Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die schriftliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten.</p> <p><b>Energy Finance:</b> Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen.</p> <p>Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind.</p> <p>Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen</p> <p><b>Internationale Rechnungslegung:</b> Grundlagen, International Accounting Standards Board, Standard Setting Process, Framework des IASB, Ziele und Elemente der Rechnungslegung, Ansatz und Bewertung, Bilanzierungsprobleme ausgewählter Jahresabschlussposten (z. B. Vorräte, immaterielle Vermögensgegenstände, Rückstellungen, Kapitalflussrechnung), Vergleich IFRS und HGB</p> <p><b>Konzernrechnungslegung:</b> Vorschriften zur Konzernrechnungslegung und Technik der Konsolidierung von Einzelabschlüssen rechtlich selbständiger, aber wirtschaftlich zusammenhängender Unternehmen zu einem Konzernabschluss, nach HGB und IFRS</p> <p><b>Bilanzanalyse und -controlling:</b> Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zentrale Methoden der Unternehmensbewertung korrekt anzuwenden.</li> <li>• die Grenzen der Methoden zu erläutern.</li> <li>• Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten.</li> <li>• zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten.</li> <li>• die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen.</li> <li>• Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten.</li> <li>• zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen.</li> <li>• die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen.</li> <li>• die Prinzipien der IFRS-Rechnungslegung zu verstehen.</li> <li>• konkrete IFRS anzuwenden, um spezifische Bilanzierungsprobleme zu lösen.</li> <li>• die Prinzipien und relevante Vorschriften zur Rechnungslegung von Konzernen zu verstehen.</li> <li>• Einzelabschlüsse zu einem Konzernabschluss zu konsolidieren.</li> <li>• HGB Einzelabschlüssen zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen.</li> <li>• spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p>

	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Corporate Finance I: To be announced in class. Corporate Finance II: Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance Corporate Finance III: Berk, DeMarzo: Corporate Finance Energy Finance: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Internationale Rechnungslegung, Konzernrechnungslegung, Bilanzanalyse und -controlling: Pellens, B. et al.: Internationale Rechnungslegung. Quick, R., Wolz, M.: Bilanzierung in Fällen. Ruhnke, K.: Rechnungslegung nach IFRS und HGB: Lehrbuch zur Theorie und Praxis der Unternehmenspublizität mit Beispielen und Übungen Küting, K., Weber, C.-P.: Der Konzernabschluss. Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse. Baetge, J. et al.: Bilanzanalyse. Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten. Horvat, P.: Controlling. Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard. Gladen, W.: Performance Measurement.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Finanzierung und Wirtschaftsprüfung</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-16-1113	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Dirk Schiereck/Prof. Dr. Reiner Quick		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
	01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
	01-14-0006-vl	Wirtschaftsprüfung I (Berufsrechtliche Fragen)		Vorlesung	2
	01-14-0007-vl	Wirtschaftsprüfung II (Prüfungsprozess)		Vorlesung	2
	01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
	01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Corporate Finance I:</b> Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.</p> <p><b>Corporate Finance II:</b> Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.</p> <p><b>Corporate Finance III:</b> Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die</p>				

	<p>Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studierende sollen Aufsätze bzw. Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die schriftliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten.</p> <p><b>Energy Finance:</b> Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen.</p> <p>Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind.</p> <p>Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen</p> <p><b>Wirtschaftsprüfung I:</b> Entwicklung des Wirtschaftsprüfungswesens, Zugang zum Beruf des Wirtschaftsprüfers, Tätigkeitsfelder des Wirtschaftsprüfers, Berufspflichten im wirtschaftlichen Prüfungswesen, Verantwortlichkeit des Wirtschaftsprüfers</p> <p><b>Wirtschaftsprüfung II:</b> Zielgrößen des Prüfungsprozesses, Prüfungsrisiko, Materiality, Auftragsannahme und Prüfungsplanung, Prüfungsansätze, Analytische Prüfungshandlungen, Einzelfallprüfungen, Berichterstattung, Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zentrale Methoden der Unternehmensbewertung korrekt anzuwenden.</li> <li>• die Grenzen der Methoden zu erläutern.</li> <li>• Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten</li> <li>• zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten.</li> <li>• die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen.</li> <li>• Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten.</li> <li>• zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen.</li> <li>• die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen</li> <li>• das Berufs- und Aufgabengebiet von Wirtschaftsprüfern zu erfassen.</li> <li>• Verletzungen von Berufspflichten des Wirtschaftsprüfers zu erkennen und deren Sanktionierung zu verstehen und damit zusammenhängende rechtliche Probleme zu erfassen und zu lösen.</li> <li>• die einzelnen Schritte des Prüfungsprozesses nachzuvollziehen.</li> <li>• die Inhalte einzelner Prüfungshandlungen zu verstehen.</li> <li>• den Umfang sowie die Notwendigkeit von Qualitätssicherungsmaßnahmen zu eruieren.</li> <li>• grundsätzlich eine Jahresabschlussprüfung zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und entsprechende Berichte zu planen.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Corporate Finance I: To be announced in class. Corporate Finance II: Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance Corporate Finance III: Berk, DeMarzo: Corporate Finance Energy Finance: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Wirtschaftsprüfung I+II: Marten, K.-U. et al.: Wirtschaftsprüfung: Grundlagen des betriebswirtschaftlichen Prüfungswesens nach nationalen und internationalen Normen.
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Geld, Finanzmärkte und wirtschaftliche Entwicklung					
<b>Modul Nr.</b> 01-67-1530	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Ingo Barens		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-67-0002-vl	Monetäre Außenwirtschaft und Wechselkursstheorie		Vorlesung	2
	01-67-0001-vl	Geldtheorie		Vorlesung	2
	01-67-0004-vl	Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung		Vorlesung	2
	01-67-0003-vl	Geldpolitik und Wechselkurspolitik		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Geldtheorie:</b> Ursprung, Formen und Funktionen des Geldes, Einfluss des Geldes auf die wirtschaftliche Aktivität, Geldangebot und Geldnachfrage, Geld in unterschiedlichen ökonomischen Theorieansätzen; Geld, Preise und Realwirtschaft</p> <p><b>Monetäre Außenwirtschaft / Wechselkursstheorie:</b> Devisenangebot und Devisennachfrage, nominale und reale Wechselkurse, kurz- und langfristige Bestimmungsfaktoren der Wechselkurse, Geld- und Fiskalpolitik bei festen und flexiblen Wechselkursen</p> <p><b>Geld- und Wechselkurspolitik:</b> Geldpolitische Instrumente, Geldpolitische Konzeptionen, Transmissionskanäle der Geldpolitik, Taylor-Regeln, „unkonventionelle“ Geldpolitik in Extremsituationen, Kosten und Nutzen von flexiblen vs. fixen Wechselkursen, Wechselkursregime (Goldstandard, Bretton Woods, Währungsunionen etc.), Währungskrisen</p> <p><b>Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung:</b> Ursachen und Vorteile von Finanzinnovationen, Einfluss von Finanzinnovationen auf die langfristige wirtschaftliche Entwicklung, Ursachen und Kosten von Finanzkrisen</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten geldtheoretischen Probleme und Debatten zu verstehen.</li> <li>• die grundlegenden Ausrichtungen, Zielsetzungen und Probleme der Geld- und Währungspolitik einzuschätzen.</li> <li>• die Vor- und Nachteile alternativer Währungsregime und den Zusammenhang von Finanzinnovationen, Krisen und wirtschaftlicher Entwicklung zu verstehen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				

	<p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Allen, F.; Gale, D.: Understanding Financial Crises, Clarendon Lectures in Finance, Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Allen, F.; Yago, G: Financing the Future. Market Based Innovations for Growth, Upper Saddle River, NJ: Pearson.</p> <p>Aschinger, G.: Währungs- und Finanzkrisen. Entstehung, Analyse und Beurteilung aktueller Krisen, München: Vahlen.</p> <p>Bofinger, P.: Monetary Policy. Goals, Institutions, Strategies, and Instruments, Oxford: Oxford University Press</p> <p>Brunetti, A.: Wirtschaftskrise ohne Ende?. US-Immobilienkrise, globale Finanzkrise, europäische Schuldenkrise, Bern: hep Verlag.</p> <p>Goetzmann, W. N.; Rouwenhorst, K. G.: The Origins of Value. The Financial Innovations that Created Modern Financial Markets, Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Issing, O.: Einführung in die Geldpolitik, München: Vahlen.</p> <p>Issing, O.: Einführung in die Geldtheorie, München: Vahlen.</p> <p>Kindleberger, C. P.; Aliber, R.: Manias, Panics, and Crashes. A History of Financial Crises, Hoboken, NJ: John Wiley &amp; Sons.</p> <p>Krugman, P., Melitz, M. J., and M. Obstfeld: International Economics: Theory and Policy, Boston: Pearson.</p> <p>Mishkin, F. S.: The Economic of Money, Banking, and Financial Markets, Boston: Pearson.</p> <p>Visser, H.: A Guide to International Monetary Economics. Exchange Rate Theories, Systems and Policies, Cheltenham: Edward Elgar.</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p> <p><b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Immobilienwirtschaft und Controlling</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-19-1330	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Andreas Pfnür/Prof. Dr. Reiner Quick		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung und Übung	2
	01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltcontrolling		Vorlesung	2
	01-19-0005-vl	Immobilienwirtschaft I		Vorlesung und Übung	2
	01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Immobilienwirtschaft I:</b> Grundlagen der Immobilienwirtschaft, Immobiliennutzung (CREM/PREM), Immobilienbetrieb und -verwaltung, Immobilienbewertung <b>Immobilienwirtschaft II:</b> Projektentwicklung, Immobilieninvestition und -Finanzierung, Immobilienkapitalanlage <b>Bilanzanalyse und -controlling:</b> Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling). <b>Strategisches Controlling:</b> Grundlagen des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z. B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen) <b>Qualitäts- und Umweltcontrolling:</b> Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt-, Energie- sowie Arbeitssicherheits- und Gesundheitsmanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltcontrolling, Methodik und Anwendung qualitäts- und umweltbezogener Planungs- und Kontrollinstrumente, z. B. Ökobilanzen bzw. nachhaltigkeitsorientierte Lebenszyklusanalysen, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kostenrechnung und Kennzahlen, Umweltbezogene Reportingsysteme, Carbon-Controlling				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Facility Management, zu verstehen.</li> <li>• den Betrieb und die Verwaltung von Immobilien als Anlageobjekte: Asset- und Propertymanagement, Kostenmanagement und Informationssysteme zu verstehen.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere die Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Kostenmanagement und Facility Management zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• die Prozesse in der Projektentwicklung zu verstehen.</li> <li>• Immobilien-Investitionsrechnungen zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• Kenntnisse der Finanzierungsmöglichkeiten von Immobilien zu vertiefen.</li> <li>• Immobilienkapitalanlageprodukte zu verstehen und ihre Kenntnisse zu vertiefen.</li> <li>• HGB Einzelabschlüsse zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen.</li> <li>• spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden.</li> <li>• die Aufgaben, Ziele und Funktionen des strategischen Controllings zu verstehen.</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des strategischen Controlling einzuschätzen.</li> <li>• Instrumente für strategische Analysen und für die Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen einzu-setzen.</li> <li>• die Aufgaben, Ziele und Probleme des Qualitäts- und Umweltcontrollings zu verstehen.</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Qualitäts- und Umweltcontrolling einzuschätzen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Immobilienwirtschaft I: Kleiber, W., Simon, J., Weyers, G.: Verkehrswertermittlung von Grundstücken Leopoldsberger, G.: Kontinuierliche Wertermittlung von Grundstücken Simon, J.: Handbuch der Grundstückswertermittlung Homann, K.: Immobiliencontrolling. Ansatzpunkte einer lebenszyklusorientierten Konzeption Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement Immobilienwirtschaft II:

	<p>Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement  Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie  Diverse Texte, die als Kopiervorlage im Sekretariat als Grundlage der Prüfungsvorbereitung bereitgehalten werden  Bilanzanalyse/Bilanzcontrolling:  Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse  Baetge, J., Kirsch, H.-J., Thiele, S.: Bilanzanalyse  Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten  Horvat, P.: Controlling  Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard  Gladen, W.: Performance Measurement.  Strategisches Controlling:  Horvath, P.: Controlling  Baum, H.-G., Coenenberg, A. G., Günther, T.: Strategisches Controlling  Küpper, H.-U.: Controlling  Schultz, V.: Basiswissen Controlling  Qualitäts- und Umweltcontrolling:  Ahsen, A.: Umweltmanagement. In: Schebeck, L.; Kaltschmitt, M. (Hrsg.): Umweltbewertung für Ingenieure - Methoden deren Anwendung, in Vorbereitung.  Baumast, A. &amp; Pape, J. (Hrsg.): Betriebliches Umweltmanagement. Nachhaltiges Wirtschaften im Unternehmen, Stuttgart: Ulmer.</p>
10	<p><b>Kommentar</b>  <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Clix, Beispielprogramme</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Immobilienwirtschaft und Finanzierung</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-19-1360	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Andreas Pfnür/Prof. Dr. Dirk Schiereck		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung und Übung	2
	01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
	01-19-0005-vl	Immobilienwirtschaft I		Vorlesung und Übung	2
	01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
	01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
	01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
	01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Immobilienwirtschaft I:</b> Grundlagen der Immobilienwirtschaft, Immobiliennutzung (CREM/PREM), Immobilienbetrieb und -verwaltung, Immobilienbewertung</p> <p><b>Immobilienwirtschaft II:</b> Projektentwicklung, Immobilieninvestition und -Finanzierung, Immobilienkapitalanlage</p> <p><b>Projektfinanzierung:</b> Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur</p> <p><b>Corporate Finance I:</b> Der Kurs stellt bietet eine ausführliche Analyse zu Vor- und Nachteilen der Kapitalbeschaffung über die Börse. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.</p> <p><b>Corporate Finance II:</b> Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die</p>				

Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.

**Corporate Finance III:** Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studierende sollen Aufsätze bzw. Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die schriftliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten.

**Energy Finance:** Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen.

Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind.

Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen

### 3 **Qualifikationsziele / Lernergebnisse**

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Facility Management, zu verstehen.
- den Betrieb und die Verwaltung von Immobilien als Anlageobjekte: Asset- und Propertymanagement, Kostenmanagement und Informationssysteme zu verstehen.
- Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden.
- Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden.
- die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere die Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Kostenmanagement und Facility Management zu verstehen und anzuwenden.
- die Prozesse in der Projektentwicklung zu verstehen.
- Immobilien-Investitionsrechnungen zu verstehen und anzuwenden
- Kenntnisse der Finanzierungsmöglichkeiten von Immobilien zu vertiefen
- Immobilienkapitalanlageprodukte zu verstehen und ihre Kenntnisse zu vertiefen.
- Aufgaben und Herausforderungen der Projektfinanzierung zu verstehen und vertiefen.
- Modelle und Realisierungsmöglichkeiten der Projektfinanzierung und deren spezifische Vor- und

	<p>Nachteile zu verstehen und zu bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• State of the art Modelle und Verfahren der Cashflow orientierten Projektfinanzierung zu verstehen, zu bewerten und anzuwenden, besonders in spezifischen Situationen.</li> <li>• Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten.</li> <li>• zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten</li> <li>• die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen.</li> <li>• Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten.</li> <li>• zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen,</li> <li>• die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b> Immobilienwirtschaft I: Kleiber, W., Simon, J., Weyers, G.: Verkehrswertermittlung von Grundstücken Leopoldsberger, G.: Kontinuierliche Wertermittlung von Grundstücken Simon, J.: Handbuch der Grundstückswertermittlung Homann, K.: Immobiliencontrolling. Ansatzpunkte einer lebenszyklusorientierten Konzeption Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement Immobilienwirtschaft II: Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie Diverse Texte, die als Kopiervorlage im Sekretariat als Grundlage der Prüfungsvorbereitung bereitgehalten werden Projektfinanzierung:</p>

	<p>Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen</p> <p>Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen: Projektfinanzierung. Buy--out--Finanzierung. Asset-Backed--Strukturen</p> <p>Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP-Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären</p> <p>Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships</p> <p>Corporate Finance I - III</p> <p>Berk, J./DeMarzo, P.: Corporate Finance, second edition, global edition, Pearson Verlag.</p> <p>Ianotta, G.: Investment Banking, A Guide to Underwriting and Advisory Services, Springer Verlag.</p> <p>Corporate Finance II:</p> <p>Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C</p> <p>Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance</p> <p>Corporate Finance III:</p> <p>Berk , DeMarzo: Corporate Finance</p> <p>Energy Finance:</p> <p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p> <p><b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Industrielles Management</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-23-0M02	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Christoph Glock		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-23-1M02-vl	Strategisches Produktionsmanagement		Vorlesung	2
	01-23-2M02-pr	Softwarepraktikum zum Industriellen Management		Praktikum	2
	01-11-0003-vu	Supply Chain Management		Vorlesung und Übung	2
	01-23-1M01-vl	Lagerhaltungsmanagement		Vorlesung	2
	01-23-2M01-vl	Umweltorientiertes Produktionsmanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Lagerhaltungsmanagement: In der Veranstaltung werden Methoden und Modelle des Lagerhaltungsmanagements behandelt. Im Vordergrund stehen dabei die Ermittlung optimaler Fertigungs- und Transportmengen sowie die Planung von Fertigungsreihenfolgen. Die behandelten Verfahren sind insbesondere in der Fertigenen Industrie und im Handel von Bedeutung, da dort typischerweise hohe Lagerbestände vorgehalten werden.</p>				
	<p>Strategisches Produktionsmanagement: Die Veranstaltung beschäftigt sich mit strategischen Planungsproblemen der Produktionslogistik. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf der Festlegung von Fertigungskapazitäten, dem Aufbau und dem Betrieb von Lagereinrichtungen sowie der Planung und Steuerung von Supply Chains.</p>				
	<p>Umweltorientiertes Produktionsmanagement: Die Lehrveranstaltung untersucht die Auswirkungen industrieller Produktionsprozesse auf die Umwelt und betrachtet Ansätze zur Reduktion von Umweltbelastungen. Zu diesem Zweck wird zunächst ein Überblick über die Umwelt- und Ressourcenökonomie sowie die Entstehung externer Effekte in der Produktion gegeben, bevor konkrete Modellansätze zur Messung und Steuerung von Ressourcenverbräuchen und Umweltbelastungen vorgestellt werden. Modelliert werden hierbei u. a. Closed-Loop Supply Chains, Wiederaufarbeitungsprozesse oder Inspektionsstrategien.</p>				
	<p>Supply Chain Management: Die Veranstaltung behandelt die Steuerung von Informations- und Güterströmen in Wertschöpfungsketten. Zu diesem Zweck wird zunächst auf Abhängigkeiten zwischen den unterschiedlichen Stufen der Wertschöpfungskette eingegangen, bevor Verfahren zur Abstimmung von Fertigungsprozessen in der Supply Chain vorgestellt werden. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt hierbei auf der Bestimmung optimaler Fertigungs-, Bestell- und Transportmengen für komplette Wertschöpfungs-systeme sowie auf Vertragsstrukturen zur Koordination von Supply Chains.</p>				

Softwarepraktikum zum Industriellen Management: Dieses Praktikum soll den Teilnehmern unterschiedliche Möglichkeiten zur Modellierung von Entscheidungsproblemen der Fertigungs- und Logistikplanung sowie Ansätze zur deren systematischer Strukturierung und Umsetzung innerhalb der Standardanwendungssoftware vermitteln. Die Studierenden werden hierdurch in die Lage versetzt, komplexe unternehmerische Entscheidungsprobleme mit Hilfe von Computermodellen zu bearbeiten und praxisnahe die Entscheidungsabläufe und -prozesse in den Unternehmensbereichen Fertigung und Logistik kennenzulernen.

Contents:

Inventory Management: Introduction to production planning and scheduling (PPS), Economic Production Quantity (EPQ) model, two-stage inventory models, multi-stage inventory models, inventory models with constraints, introduction to scheduling, scheduling on a single machine, scheduling on multiple machines, scheduling heuristics, selected scheduling problem

Strategic Production Management: Production strategies, aggregated production planning, the make-or-buy decision, learning curves and their applications, facility location, supply chain design, warehouse management

Green Production Management: Introduction to environmental and resource economics, external effects, Cobb-Douglas production function, production function of type B, emission functions, emission taxes and emission certificates, closed loop supply chains, inspection policies, rework and recycling

Supply Chain Management: The course covers the coordination of information and product flows in supply chains. First, interdependencies between the different stages of a supply chain are identified, and then methods for coordinating ordering, production and consumption at the different stages are introduced. The focus of the course is on determining optimal production, ordering and transportation quantities for supply chains and also discusses different contractual mechanisms for coordinating the supply chain.

Software internship Industrial Management: Supply chain planning areas, decision support systems, computer applications and models, managerial decision modeling and analysis, linear and non-linear programming, simulation models, transportation, assignment and network models, production planning and inventory control, risk management

### 3 **Qualifikationsziele / Lernergebnisse**

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage:

- grundlegende Zusammenhänge zwischen der Produktion und der Entstehung von Lagerbeständen zu verstehen.
- Produktions- und Lagerhaltungssysteme zu modellieren und wichtige entscheidungsrelevante Kosten abzuschätzen.
- den Einfluss von Unsicherheit auf Supply Chains abzuschätzen und Maßnahmen zur Unsicherheitsreduktion zu implementieren.
- die Wirkung unterschiedlicher Anreizsysteme auf die Teilnehmer einer Supply Chain einzuschätzen.
- grundlegende Reihenfolgeprobleme zu formulieren und zu lösen.
- wichtige Produktionsstrategien zu beschreiben und deren Anwendbarkeit einzuschätzen.
- Aggregierte Planungsprobleme zur Bestimmung von Kapazitäten zu formulieren und zu lösen.
- Einflussgrößen der Make-or-Buy-Entscheidung zu identifizieren und die Make-or-Buy-Entscheidung durch quantitative Modelle zu unterstützen.
- Lernkurven zu beschreiben und einsetzen zu können.
- Standortplanungsprobleme zu formulieren und zu lösen.
- komplexe globale Wertschöpfungsnetzwerke zu modellieren und zu optimieren.
- Beziehungen zwischen Supply Chain-Partnern zu modellieren.
- ausgewählte Planungsprobleme des Warehouse Managements zu lösen.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Einfluss der Produktion auf die Umwelt zu beschreiben und deren Konsequenzen einzuschätzen.</li> <li>• den Umwelteinfluss der Produktion durch Produktionsfunktionen zu beschreiben.</li> <li>• die Entstehung von Schadstoffemissionen durch Produktionsvorgänge zu modellieren.</li> <li>• die Wirkung von Emissionssteuern und Emissionszertifikaten zu verstehen und Verhaltensmaßnahmen für Unternehmen abzuleiten.</li> <li>• Closed-Loop Supply Chains zu modellieren und zu steuern.</li> <li>• Unterschiedliche Inspektionsprozesse für Produktionsvorgänge zu beschreiben und zu bewerten.</li> <li>• Unterschiedliche Formen der Wiederaufarbeitung und des Recyclings zu beschreiben und einzuplanen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Innovations- und Wachstumsökonomie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-61-1510	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Volker Caspari		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-61-0006-vl	Wachstumstheorie		Vorlesung	2
	01-61-0004-vl	Industrieökonomie		Vorlesung	2
	01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2
	01-64-0005-vl	Produktivitäts- und Effizienzanalyse		Vorlesung und Übung	2
	01-61-0005-vl	Wachstumsempirie		Vorlesung	2
	01-65-0003-vl	Spieltheorie		Vorlesung	2
	01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2
	01-67-0004-vl	Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Entrepreneurship:</b> Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen</p> <p><b>Industrieökonomie:</b> Im Mittelpunkt steht die wettbewerbstheoretische Analyse von Produktinnovationen, Patenten und Prozessinnovationen.</p> <p><b>Wachstumstheorie:</b> Endogene Wachstumstheorie, empirische Analysen zur Konvergenz der Wachstumsraten, Struktureller Wandel, Arten des technischen Fortschritts.</p> <p><b>Wachstumsempirie:</b> Stilisierte Fakten des Wachstums, grundlegende Wachstumsmodelle, Wachstumsbuchhaltung, Wachstumsregressionen, Wachstumskonvergenz, Wachstumsdeterminanten, Welteinkommensverteilung</p> <p><b>Internationaler Handel und Investitionen:</b> Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik</p> <p><b>Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung:</b> Ursachen und Vorteile von Finanzinnovationen, Einfluss von Finanzinnovationen auf die langfristige wirtschaftliche Entwicklung, Ursachen und Kosten von Finanzkrisen</p> <p><b>Produktivitäts- und Effizienzanalyse:</b> Produktionsentscheidungen, stochastische Frontierfunktionen, Data-Envelopment-Analysis, Größeneffekte, allokativer Effizienz, dynamische Analyse</p>				

3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gründungsforschung wiederzugeben und deren Methoden anzuwenden.</li> <li>• Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen.</li> <li>• Die realen Wachstums- und Entwicklungsprozesse in der Welt zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen.</li> <li>• Modelle des internationalen Handels zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>• die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen.</li> <li>• Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.</li> <li>• die zentralen Ergebnisse der empirischen Wachstumsforschung zu kennen und einzuschätzen.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-61-0006-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-61-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-62-0005-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-61-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-65-0003-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-62-0007-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-67-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p>
7	<p><b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-61-0006-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-61-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-62-0005-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-61-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-65-0003-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-62-0007-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-67-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Aghion, P., Howitt, P. : The Economics of Growth Cantner, U., Krüger, J., Hanusch, H.: Produktivitäts- und Effizienzanalyse Feenstra, R.: Advanced International Trade Goetzmann, W. N., Rouwenhorst, K. G.: The Origins of Value. The Financial Innovations that Created Modern Financial Markets Hemmer, H.-R., Lorenz, A.: Grundlagen der Wachstumsempirie Kindleberger, C. P., Aliber, R.: Manias, Panics, and Crashes. A History of Financial Crises Parker, S.C.: The Economics of Entrepreneurship
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Internationale und Regionale Wirtschaft</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-62-0M01	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Volker Nitsch		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-62-0006-vl	Stadtökonomie		Vorlesung	2
	01-62-0002-vl	Wirtschaftsgeographie		Vorlesung	2
	01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2
	01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Wirtschaftsgeographie:</b> Stilisierte Fakten und Geschichte, Modelle und empirische Evidenz, Anwendungen und Erweiterungen, Politikimplikationen</p> <p><b>Internationaler Handel und Investitionen:</b> Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik</p> <p><b>Stadtökonomie:</b> Warum entstehen Städte? Welche Marktkräfte formen Städte? Welche Rolle spielt das städtische Transportsystem? Welche Faktoren bestimmen den Wohnungsmarkt?</p> <p><b>Entrepreneurship:</b> Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gründungsforschung wiederzugeben und deren Methoden anzuwenden.</li> <li>• Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen.</li> <li>• Die realen Wachstums- und Entwicklungsprozesse in der Welt zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen.</li> <li>• Modelle des internationalen Handels zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>• die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen.</li> <li>• Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.</li> <li>• Paneldaten mit adäquaten statistischen Methoden zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				

	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Brakman, S., Garretsen, H. & C. van Marrewijk (2009): The New Introduction to Geographical Economics. Cambridge: Cambridge University Press. Feenstra, R.: Advanced International Trade O'Sullivan, A. (2008): Urban Economics. McGraw Hill-Irwin.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung IT-Controlling					
<b>Modul Nr.</b> 01-15-1420	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Peter Buxmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-15-0007-ue	Information Management		Übung	1
	01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
	01-15-0008-ue	Software and Internet Economics		Übung	1
	01-15-0008-vl	Software and Internet Economics		Vorlesung	2
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
	01-15-0007-vl	Information Management		Vorlesung	2
	01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltcontrolling		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Bilanzanalyse und -controlling:</b> Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)</p> <p><b>Strategisches Controlling:</b> Grundlagen des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z. B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen)</p> <p><b>Qualitäts- und Umweltcontrolling:</b> Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt-, Energie- sowie Arbeitssicherheits- und Gesundheitsmanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltcontrolling, Methodik und Anwendung qualitäts- und umweltbezogener Planungs- und Kontrollinstrumente, z. B. Ökobilanzen bzw. nachhaltigkeitsorientierte Lebenszyklusanalysen, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kostenrechnung und Kennzahlen, Umweltbezogene Reportingsysteme, Carbon-Controlling</p> <p><b>Information Management:</b> Die Vorlesung behandelt wichtige Tätigkeitsfelder des Information Managements. Dies umfasst unter anderem: Business Intelligence, IT-Architekturmanagement und insbesondere Serviceorientierte Architekturen, IT-Integration nach Mergers &amp; Acquisitions, Organisation des Information Managements, Standardisierungsentscheidungen im Rahmen des Information Managements, Wertbeitrag der IT</p>				

	<p><b>Software and Internet Economics:</b> Grundlagen der digitalen Netzökonomie: Eigenschaften digitaler Güter, Chancen u. Risiken beim Angebot digitaler Güter (digitale Wertschöpfungsketten, Digital-Rights-Management, Multi-Channel-Management), Netzeffekte und Standardisierungsökonomie, Anwendungsbeispiel "Digitale Bücher"; Ökonomische Prinzipien der Softwareindustrie: Marktüberblick, Strategien für die Softwareindustrie (Kooperationen u. Übernahmen, Softwarecluster, Vertriebs- u. Preisstrategien), Spezielle Themen (Plattformstrategien, SaaS, Cloud Computing).</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HGB Einzelabschlüsse zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen.</li> <li>• spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden.</li> <li>• die Aufgaben, Ziele und Funktionen des strategischen Controllings zu verstehen.</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des strategischen Controlling einzuschätzen.</li> <li>• Instrumente für strategische Analysen und für die Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen einzu-setzen.</li> <li>• die Aufgaben, Ziele und Probleme des Qualitäts- und Umweltcontrollings zu verstehen.</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Qualitäts- und Umweltcontrollings einzuschätzen.</li> <li>• das Konfigurationsmanagement, d.h. den effizienten und effektiven Umgang mit Projekt-(management)artefakten zu verstehen.</li> <li>• Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis des Umfelds vieler Projekte / Projektorganisationen einzuordnen.</li> <li>• Kommunikation und Stakeholder Management, d.h. Werkzeuge und Techniken zum erfolgreichen Einsatz dieses wichtigen Teilgebiets des Projektmanagements zu verstehen und zu beschreiben.</li> <li>• Qualitätsmanagement, d.h. allgemeine Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, vor allem aus der Perspektive des Projektmanagements und im Hinblick auf dessen spezielle Aufgaben, wie Zeit-, Kosten- und Ressourcenmanagement zu verstehen.</li> <li>• Scope und Change Management, d.h. die Definition und das Management des Projektumfangs zu verstehen und den Umgang mit Änderungen von Anforderungen zu beschreiben.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p>
7	<p><b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF</p>

---

9	Literatur
10	Kommentar Medienformen: Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung IT-Entrepreneurship					
<b>Modul Nr.</b> 01-18-0M01	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Alexander Benlian/Prof. Dr. Peter Buxmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-18-1M01-vl	Internet-basierte Geschäftsmodelle		Vorlesung	2
	01-18-1M01-ue	Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle		Übung	2
	01-18-6101-ue	Creating a Web Startup		Übung	2
	01-18-6101-vl	Creating a Web Startup		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Internet-basierte Geschäftsmodelle:</b> Der Kurs gibt eine Einführung in Theorien, Konzepte und praktischer Anwendungen Internet-basierter Geschäftsmodelle. Dabei werden zunächst allgemeine ökonomisch-technische Geschäftsmodell-Grundlagen und -Modelle eingeführt und anhand von Fallbeispielen illustriert und evaluiert. Anschließend werden die Spezifika Internet-basierter Geschäftsmodelle vermittelt und die wesentlichen Komponenten und Erfolgsfaktoren für die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle thematisiert. Abschließend werden vor dem Hintergrund der vermittelten Konzepte erfolgreiche Fallstudien für Internet-basierte Geschäftsmodelle, wie z.B. facebook, Hulu und Amazon, rekonstruiert und bewertet.</p> <p><b>Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle:</b> Das virtuelle Seminar dient der Anwendung der erlernten Kursinhalte von „Internet-basierte Geschäftsmodelle“. In dem Seminar sollen die Studierendengruppen eigenständig Geschäftsmodellkonzepte entwickeln. Dies umfasst neben der Entwicklung einer Geschäfts-idee auch die Erstellung eines entsprechenden Businessplans sowie die prototypische Umsetzung des Geschäfts-modells.</p> <p><b>Creating a Web Startup:</b> Überblick über die Theorie und Empirie der Entwicklung von Märkten, ökonomische Aspekte von Unternehmensgründungen (Entrepreneurship), Bestimmungsgründe für den Erfolg oder Misserfolg von Unternehmensgründungen, spezielle Erfolgsfaktoren bei der Gründung von Web Startups, Erstellung von Business-Plänen.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu verstehen, wie sich Geschäftsmodelle untergliedern und systematisieren lassen</li> <li>• zu verstehen, welche Rolle Informationstechnologien bei der Entwicklung und Umsetzung Internet-basierter Geschäftsmodelle spielen</li> <li>• bestehende konkrete allgemeine und Internet-basierte Geschäftsmodelle zu analysieren und zu bewerten</li> <li>• neue, insbesondere Internet-basierte Geschäftsmodelle zu entwickeln.</li> <li>• das Prinzip der Gründung von Unternehmen zu verstehen.</li> <li>• die Relevanz verschiedener Erfolgsfaktoren für Gründungen einzuschätzen.</li> <li>• Business-Pläne zu beurteilen und zu erstellen.</li> <li>• die Besonderheiten von Web Startup dabei zu berücksichtigen.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zu verstehen, welche aus der Literatur bekannten Faktoren Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg von Unternehmensgründungen haben.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Internet-basierte Geschäftsmodelle und Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle: Al-Debei, M. M., Avison, D. (2010): Developing a unified framework of the business model concept. European Journal of Information Systems, 19, 359-376. Clemons, E.K. (2009): Business Models for Monetizing Internet Applications and Web Sites: Experience, Theory, and Predictions. Journal of Management Information Systems, 26 (2), 15-41. Cusumano, M.A. (2008): The changing software business: Moving from products to services. Computer, 41(1), 20-27. Kollmann, T. (2011): E-Entrepreneurship: Grundlagen der Unternehmensgründung in der Net Economy, Gabler. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Campus Verlag; im Englischen erschienen unter: Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons. Creating a Web Startup: Drucker, P. F. (2002). The Discipline of Innovation. Harvard Business Review, 80(8), 95-103.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, Folien, Tafel, Übungsblätter, elektronische Informationsbeschaffung

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Logistik und Produktionsnetzwerke					
<b>Modul Nr.</b> 01-12-0M11	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 6 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-23-1M01-vl	Lagerhaltungsmanagement		Vorlesung	2
	01-23-2M01-vl	Umweltorientiertes Produktionsmanagement		Vorlesung	2
	01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
	01-23-1M02-vl	Strategisches Produktionsmanagement		Vorlesung	2
	01-12-1M02-vl	Strategisches Logistikmanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.</p> <p>Strategisches Logistikmanagement: Behandelt werden die in Logistiksystemen ablaufenden Prozesse einschließlich ihrer Planung, Steuerung und Kontrolle. Die Studierenden sollen die instrumentellen und organisatorischen Konsequenzen der Logistikkonzeption kennen lernen. Insbesondere sollen sie sich mit logistikspezifischen Problemen der strategischen Planung, des Controllings und der organisatorischen Eingliederung der Logistik in das Unternehmen vertraut machen. Weiterhin werden im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise auch das Beziehungs- und Kooperationsmanagement sowie die Möglichkeiten der Integration und Koordination in unternehmensübergreifenden Supply Chains aufgezeigt.</p> <p>Lagerhaltungsmanagement: Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS), Grundmodell der optimalen Fertigungsmenge, zweistufige Losgrößenmodelle, mehrstufige Losgrößenmodelle, Losgrößenplanung bei Restriktionen, Grundlagen der Ablaufplanung, Reihenfolgeplanung bei einer Maschine, Reihenfolgeplanung bei mehreren Maschinen, Heuristiken in der Ablaufplanung, Varianten der Ablaufplanung.</p> <p>Strategisches Produktionsmanagement: Produktionsstrategien, Aggregierte Produktionsplanung, Make-or-Buy-Entscheidung, Lernkurven und deren Anwendung, Standortplanung, Supply Chain Design, Warehouse Management.</p>				

	Umweltorientiertes Produktionsmanagement: Grundlagen der Umwelt- und Ressourcenökonomie, Externe Effekte, Cobb-Douglas-Produktionsfunktion, Produktionsfunktion vom Typ B, Emissionsfunktionen, Emissionssteuern und -zertifikate, Closed Loop Supply Chains, Wiederaufarbeitung und Recycling.
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Logistikkonzeption und die Bedeutung der Logistik sowie sich daraus ergebende Konsequenzen für die Unternehmen zu verstehen.</li> <li>• ein Verständnis für die spezifischen Anforderungen seitens der Unternehmen zur Planung, Kontrolle und Steuerung von Logistikprozessen und zur Gestaltung logistischer Strategien im unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Kontext zu entwickeln.</li> <li>• Gedanken des Systemdenkens auf den überbetrieblichen Supply-Chain-Kontext zu entwickeln.</li> <li>• verschiedene Alternativen zur Integration, Kooperation und Koordination mehrerer beteiligter Unternehmen zu beurteilen.</li> <li>• grundlegende Zusammenhänge zwischen der Produktion und der Entstehung von Lagerbeständen zu verstehen.</li> <li>• Produktions- und Lagerhaltungssysteme zu modellieren und wichtige entscheidungsrelevante Kosten abzuschätzen.</li> <li>• grundlegende Reihenfolgeprobleme zu modellieren und zu lösen.</li> <li>• wichtige Produktionsstrategien zu beschreiben und deren Anwendbarkeit einzuschätzen.</li> <li>• Aggregierte Planungsprobleme zur Bestimmung von Kapazitäten zu formulieren und zu lösen.</li> <li>• Einflussgrößen der Make-or-Buy-Entscheidung zu identifizieren und die Make-or-Buy-Entscheidung durch quantitative Modelle zu unterstützen.</li> <li>• Lernkurven zu beschreiben und einsetzen zu können.</li> <li>• Standortplanungsprobleme zu formulieren und zu lösen.</li> <li>• komplexe globale Wertschöpfungsnetzwerke zu modellieren.</li> <li>• Beziehungen zwischen Supply Chain Partnern zu modellieren.</li> <li>• ausgewählte Planungsprobleme des Warehouse Managements zu lösen.</li> <li>• den Einfluss der Produktion auf die Umwelt zu beschreiben und deren Konsequenzen einzuschätzen.</li> <li>• den Umwelteinfluss der Produktion durch Produktionsfunktionen zu beschreiben.</li> <li>• die Entstehung von Schadstoffemissionen durch Produktionsvorgänge zu modellieren.</li> <li>• die Wirkung von Emissionssteuern und Emissionszertifikaten verstehen und Verhaltensmaßregeln für Unternehmen abzuleiten.</li> <li>• Closed Loop Supply Chains zu modellieren und zu steuern.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. Berlin u.a.</p>



	Corsten, H.; Gössinger, R.: Einführung in das Supply Chain Management. München.
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Logistikmanagement</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-12-0M14	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
	01-12-0M01-vü	Logistik & Transportmanagement in der Praxis		Vorlesung und Übung	2
	01-12-1M02-vl	Strategisches Logistikmanagement		Vorlesung	2
	01-12-0M02-ue	Übung "Logistik und Transport Manager"		Übung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.</p> <p>Strategisches Logistikmanagement: Behandelt werden die in Logistiksystemen ablaufenden Prozesse einschließlich ihrer Planung, Steuerung und Kontrolle. Die Studierenden sollen die instrumentellen und organisatorischen Konsequenzen der Logistikkonzeption kennen lernen. Insbesondere sollen sie sich mit logistikspezifischen Problemen der strategischen Planung, des Controllings und der organisatorischen Eingliederung der Logistik in das Unternehmen vertraut machen. Weiterhin werden im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise auch das Beziehungs- und Kooperationsmanagement sowie die Möglichkeiten der Integration und Koordination in unternehmensübergreifenden Supply Chains aufgezeigt.</p> <p>Logistik- &amp; Transportmanagement in der Praxis: In der Veranstaltung vermitteln die Praxisvertreter, Dozenten der Veranstaltung, den Studierenden den Einblick in die praktischen Problemstellungen des Logistik- und Transportmanagements. Die Veranstaltung wird von einer Fallstudie begleitet, in der die Studierenden Lösungen zu aktuellen Fragestellungen in der Praxis in der Gruppe erarbeiten.</p> <p>Übung „Logistik &amp; Transport Manager“: Ziel der Übung ist es, realitätsnahe Situationen zu simulieren, in denen die Auswirkung von Entscheidungen und Interaktionen der Akteure in Supply Chains sichtbar und damit erlebbar gemacht werden können. Hierdurch wird für Studierende die Möglichkeit geschaffen, sich in die verschiedenen Rollen der an der Wertschöpfungskette beteiligten Unternehmen, vom OEM über die Zulieferer bis zum Logistikdienstleister, zu versetzen und im System zu interagieren.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Logistikkonzeption und die Bedeutung der Logistik sowie sich daraus ergebende Konsequenzen für die Unternehmen zu verstehen.</li> <li>• ein Verständnis für die spezifischen Anforderungen seitens der Unternehmen zur Planung, Kontrolle und Steuerung von Logistikprozessen und zur Gestaltung logistischer Strategien im unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Kontext zu entwickeln.</li> <li>• Gedanken des Systemdenkens auf den überbetrieblichen Supply-Chain-Kontext zu entwickeln.</li> <li>• verschiedene Alternativen zur Integration, Kooperation und Koordination mehrerer beteiligter Unternehmen zu beurteilen.</li> <li>• im Team Lösungen zu entwickeln, zu präsentieren und vor Unternehmensvertretern verteidigen zu können.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin u.a. Corsten, H.; Gössinger, R.: Einführung in das Supply Chain Management. 2, vollständig überarbeitete und wesentlich erweiterte Auflage, München
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Management und Optimierung von Logistiksystemen					
<b>Modul Nr.</b> 01-12-0M12	<b>Kreditpunkte</b> 0 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 0 h	<b>Selbststudium</b> -120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Ralf Elbert; Jun.-Prof. Dr. Michael Schneider		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-24-2M01-vü	IT-basierte Optimierung von Logistiksystemen		Vorlesung und Übung	2
	01-12-1M02-vl	Strategisches Logistikmanagement		Vorlesung	2
	01-24-1M01-vl	Logistikplanung		Vorlesung	2
	01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Internationale Logistiksysteme:</b> Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.</p> <p><b>Strategisches Logistikmanagement:</b> Behandelt werden die in Logistiksystemen ablaufenden Prozesse einschließlich ihrer Planung, Steuerung und Kontrolle. Die Studierenden sollen die instrumentellen und organisatorischen Konsequenzen der Logistikkonzeption kennen lernen. Insbesondere sollen sie sich mit logistikspezifischen Problemen der strategischen Planung, des Controllings und der organisatorischen Eingliederung der Logistik in das Unternehmen vertraut machen. Weiterhin werden im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise auch das Beziehungs- und Kooperationsmanagement sowie die Möglichkeiten der Integration und Koordination in unternehmensübergreifenden Supply Chains aufgezeigt.</p> <p><b>Logistikplanung:</b> Einführung in Optimierungsmethoden, Problemkomplexität, Netzwerkoptimierung, Grundlagen von Logistiksystemen, Netzwerkdesign und Standortplanung, Warehouse Design/Operation, Güterfernverkehr, Güternahverkehr.</p> <p><b>IT-basierte Optimierung von Logistiksystemen:</b> Konzepte der metaheuristischen Optimierung, Single-Solution Verfahren, Populationsbasierte Verfahren, Adaption metaheuristischer Verfahren auf ausgewählte Logistikprobleme, Parameter Tuning, Leistungsanalyse, Optimierungssoftware.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, die Logistikkonzeption und die Bedeutung der Logistik sowie sich daraus ergebende Konsequenzen für die Unternehmen zu verstehen.				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Verständnis für die spezifischen Anforderungen seitens der Unternehmen zur Planung, Kontrolle und Steuerung von Logistikprozessen und zur Gestaltung logistischer Strategien im unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Kontext zu entwickeln.</li> <li>• Gedanken des Systemdenkens auf den überbetrieblichen Supply-Chain-Kontext zu entwickeln.</li> <li>• verschiedene Alternativen zur Integration, Kooperation und Koordination mehrerer beteiligter Unternehmen zu beurteilen.</li> <li>• die Problemkomplexität logistischer Planungsprobleme einzuschätzen.</li> <li>• mathematische Modelle zur Beschreibung von Netzwerkoptimierungsproblemen und Problemen der Standortplanung, des Warehouse-Managements und des Gütertransports zu erstellen.</li> <li>• grundlegende Optimierungsmethoden zur Lösung der beschriebenen Probleme anzuwenden.</li> <li>• Grundlegende Konzepte zur Entwicklung leistungsfähiger Metaheuristiken zu verstehen.</li> <li>• die wichtigsten metaheuristischen Verfahren (Tabu Search, Variable Neighborhood Search, Genetic Algorithms, Ant Colony Optimization, ...) zu verstehen, umzusetzen und für die Lösung logistischer Planungsprobleme anzupassen.</li> <li>• sinnvolle Experimente zum Fine-Tuning der Parameter einer Metaheuristik und zur Bewertung der Performance der Metaheuristik durchzuführen.</li> <li>• einfache Planungsprobleme mit Hilfe von Optimierungssoftware zu modellieren und zu lösen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin u.a. Corsten, H.; Gössinger, R.: Einführung in das Supply Chain Management. 2, vollständig überarbeitete und wesentlich erweiterte Auflage, München
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Präsentationen, Übungsaufgaben, Rechnerübungen, Fallbeispiele, eLearning

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Management und Planung intermodaler Transportnetzwerke					
<b>Modul Nr.</b> 01-25-0M02	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-25-2M01-vl	Strategische Entscheidungen von Logistikdienstleistern		Vorlesung	2
	01-25-1M01-vl	Planung im multimodalen Transport		Vorlesung	2
	01-12-2M03-vl	Intermodale Transportdienstleistung		Vorlesung	2
	01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><b>Internationale Logistiksysteme:</b> Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.</p> <p><b>Intermodale Transportdienstleistungen:</b> Vermittlung von Grundlagen verkehrslogistischer Systeme und Lösungskompetenzen zu verkehrslogistischen Problemen und Fragestellungen. Auf Makro-Ebene werden die Kanten und Knoten der betrachteten Systeme aufgezeigt. Dieser Einführung folgend werden die Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasser und Luft systematisch hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften und Anforderungen betrachtet sowie Umschlagskonzepte und das eingesetzte Behälter- und Lade-Equipment vorgestellt. Neben Netzwerktypen werden die Knotenpunkte makrologistischer Systeme und Betreiberkonzepte sowie Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Strategien der beteiligten Akteure analysiert. Den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen folgend, stehen intermodale und interkontinentale Transportnetzwerke im Fokus der Betrachtungen. Während der Veranstaltung unterstreichen Gastvorträge führender Vertreter der beteiligten Akteure in internationalen Transportketten die Praxisrelevanz der Thematik. Anhand einer Fallstudie kann die erlernte Theorie vertieft werden.</p> <p><b>Strategische Entscheidungen von Logistikdienstleistern:</b> Dienstleistungsmanagement, Positionierung im Wettbewerb, Wachstumsstrategien, Internationalisierung, Aufgaben im Supply Chain Management, Dienstleisterauswahl, Kooperationsmanagement (vertikal &amp; horizontal), Innovationsmanagement</p> <p><b>Planung im multimodalen Transport:</b> Verkehrsträger, managementorientierter Hintergrund zu multimodalem Transport, politische Rahmenbedingungen, Stakeholder, Managementaufgaben, Standardisierung, Quantitative Planung im multimodalen Transport</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				

	<p>Die Studenten sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interkontinentale Transportketten als Netzwerke mit einer hohen Arbeitsteiligkeit zu sehen und die Geschäftsmodelle der beteiligten Akteure zu verstehen.</li> <li>• Verständnis über die Transportnetzwerke (Knoten und Kanten) zu entwickeln.</li> <li>• Aufbau und Betrieb von interkontinentalen Transportketten zu analysieren.</li> <li>• Verständnis über die Ausschreibung von Logistik- und Transportdienstleistungen (auf den Kanten) zu entwickeln.</li> <li>• Fähigkeiten und Kenntnisse eines Transportmanagers mit der Spezialisierung auf multimodale und intermodale Transportnetzwerke zu erlangen.</li> <li>• die Komplexität des multimodalen Transportes zu erfassen.</li> <li>• fachspezifische Entscheidungssituationen zu analysieren.</li> <li>• die Problemkomplexität logistischer Planungsprobleme einzuschätzen.</li> <li>• fachspezifischen Hintergrund auf die Modellierung quantitativer Entscheidungsproblem zu übertragen.</li> <li>• praktische Restriktionen für die Planung von Logistiksystemen zu formulieren.</li> <li>• die praktischen Herausforderungen für multimodalen Transport zu erläutern und mögliche Lösungswege zu skizzieren.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<p><b>Prüfungsform</b>  Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b>  Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b>  Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin u.a. 2009.  Aberle, G.: Transportwirtschaft: Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage. München, 2009.  Weitere Literatur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben</p>
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Marketing- und Innovationsmanagement					
<b>Modul Nr.</b> 01-17-0M02	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
	01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-17-0007-vl	Innovations- und Marketingmanagement		Vorlesung	2
	01-17-0005-vl	Kundenbeziehungsmanagement		Vorlesung	2
	01-22-2M03-vl	Technologiemanagement		Vorlesung	2
	01-22-1M03-vl	Strategisches Innovationsmanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Kundenbeziehungsmanagement:</b> Konzeptionelle und theoretische Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements, ausgewählte Instrumente verschiedener Phasen des Kundenbeziehungsmanagements (Analysephase, strategische Steuerungsphase, operative Steuerungsphase, Implementierungsphase, Kontrollphase).</p> <p><b>Innovations- und Marketingmanagement:</b> Grundlagen und Unterschiede des B2B-/B2C-Marketings, Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements, Prozess des kundenorientierten Innovationsmanagements, Gestaltungselemente des kundenorientierten Innovationsmanagements, Preispolitik, Vertriebspolitik.</p> <p><b>Technologie- und Innovationsmanagement:</b> In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.</p> <p><b>Technologiemanagement:</b> Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&amp;E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&amp;E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in</p>				

	<p>der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.</p> <p><b>Strategisches Innovationsmanagement:</b> Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexerität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.</p> <p><b>Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess:</b> Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Markt erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements kennen.</li> <li>• lernen Ansätze zur Analyse und Bewertung von Kundenbeziehungen kennen.</li> <li>• lernen die verschiedenen Phasen und Instrumente zum Management von Kundenbeziehungen kennen.</li> <li>• lernen die Grundlagen des Innovations- und Marketingmanagements kennen.</li> <li>• lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen und kundenorientierten Innovationsmanagements kennen.</li> <li>• lernen ausgewählte Konzepte des Marketingmanagements im B2B- und B2C-Kontext kennen.</li> <li>• lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden.</li> <li>• bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.</li> <li>• sind in der Lage, Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten.</li> <li>• sind in der Lage, Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden.</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationssysteme zu beurteilen.</li> <li>• sind in der Lage, Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten.</li> <li>• sind in der Lage, Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden.</li> <li>• sind in der Lage, praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Kundenbeziehungsmanagement: Bruhn, M. (2012): Relationship Marketing, München, 3. Auflage. Homburg, C./Stock-Homburg, R. (2011): Theoretische Perspektiven der Kundenzufriedenheit, in: Homburg, C. (Hrsg.), Kundenzufriedenheit: Konzepte, Methoden, Erfahrungen, Wiesbaden, 8. Auflage. Stauss, B., Seidel, W. (2007), Beschwerdemanagement: Unzufriedene Kunden als profitable Zielgruppe, München, 4. Auflage. Stock-Homburg, R. (2011), Der Zusammenhang zwischen Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit: Direkte, indirekte und moderierende Effekte, Wiesbaden, 5. Auflage.  Innovations- und Marketingmanagement: Homburg, C. (2012), Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, Wiesbaden, 4. Auflage. Hauser, J., Tellis, G. J., Griffin, A. (2006), Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science, Marketing Science, 25(6), 687-717. Szymanski, D. M., Kroff, M. W., Troy, L. C. (2007), Innovativeness and New Product Success: Insights from the Cumulative Evidence, Journal of the Academy of Marketing Science, 35(1), 35-52. von Hippel, E. (2005), Democratizing Innovation, Cambridge, Kapitel 9-11.  Technologie- und Innovationsmanagement / Technologiemanagement / Strategisches Innovationsmanagement / Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Hauschildt, J. & Salomo, S. (2011): Innovationsmanagement, 5. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Marketing- und Personalmanagement					
<b>Modul Nr.</b> 01-17-1410	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Ruth Stock-Homburg		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-17-0004-vl	Personalführung		Vorlesung	2
	01-17-0008-vl	Gestaltung der Personalmanagementsysteme		Vorlesung	2
	01-17-0005-vl	Kundenbeziehungsmanagement		Vorlesung	2
	01-17-0007-vl	Innovations- und Marketingmanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Kundenbeziehungsmanagement:</b> Konzeptionelle und theoretische Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements, ausgewählte Instrumente verschiedener Phasen des Kundenbeziehungsmanagements (Analysephase, strategische Steuerungsphase, operative Steuerungsphase, Implementierungsphase, Kontrollphase).</p> <p><b>Innovations- und Marketingmanagement:</b> Grundlagen und Unterschiede des B2B-/B2C-Marketings, Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements, Prozess des kundenorientierten Innovationsmanagements, Gestaltungselemente des kundenorientierten Innovationsmanagements, Preispolitik, Vertriebspolitik.</p> <p><b>Personalführung:</b> Grundlagen der Personalführung, konzeptionelle und theoretische Grundlagen, ausgewählte Instrumente sowie internationale Aspekte der Mitarbeiter- und Teamführung.</p> <p><b>Gestaltung der Personalmanagementsysteme:</b> Vertiefende Betrachtung der Mitarbeiterflusssysteme (Personalbedarfsplanung, -gewinnung, -entwicklung und -freisetzung), vertiefende Betrachtung der Belohnungssysteme (Personalbeurteilung und -vergütung), neue Herausforderungen des Personalmanagements.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	Die Studierenden ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements kennen.</li> <li>• lernen Ansätze zur Analyse und Bewertung von Kundenbeziehungen kennen.</li> <li>• lernen die verschiedenen Phasen und Instrumente zum Management von Kundenbeziehungen kennen.</li> <li>• lernen die Grundlagen des Innovations- und Marketingmanagements kennen.</li> <li>• lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen und kundenorientierten Innovationsmanagements kennen.</li> <li>• lernen ausgewählte Konzepte des Marketingmanagements im B2B- und B2C-Kontext kennen.</li> <li>• erhalten einen umfassenden Einblick in die Grundlagen des Personalmanagements und der Personalführung.</li> <li>• kennen die zentralen theoretischen Konzepte zur Führung von Mitarbeitern und Teams.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• überblicken die Instrumente zur Führung von Mitarbeitern und Teams und ihre Anwendungsbereiche.</li> <li>• können die besonderen Herausforderungen der Führung von Mitarbeitern und Teams in einem internationalen Kontext einschätzen.</li> <li>• lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Mitarbeiterflusssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.</li> <li>• lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Belohnungssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.</li> <li>• lernen neue Herausforderungen des Personalmanagements kennen und erhalten einen Einblick, wie diesen in der Unternehmenspraxis begegnet wird.</li> <li>• lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden.</li> <li>• bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> <b>Kundenbeziehungsmanagement:</b> Bruhn, M. (2012): Relationship Marketing, München, 3. Auflage. Homburg, C./Stock-Homburg, R. (2011): Theoretische Perspektiven der Kundenzufriedenheit, in: Homburg, C. (Hrsg.), Kundenzufriedenheit: Kundenzufriedenheit: Konzepte, Methoden, Erfahrungen, Wiesbaden, 8. Auflage. Stauss, B., Seidel, W. (2007), Beschwerdemanagement: Unzufriedene Kunden als profitable Zielgruppe, München, 4. Auflage. Stock-Homburg, R. (2011), Der Zusammenhang zwischen Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit: Direkte, indirekte und moderierende Effekte, Wiesbaden, 5. Auflage.  <b>Innovations- und Marketingmanagement:</b> Homburg, C. (2012), Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, Wiesbaden, 4. Auflage. Hauser, J., Tellis, G. J., Griffin, A. (2006), Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science, Marketing Science, 25(6), 687-717. Szymanski, D. M., Kroff, M. W., Troy, L. C. (2007), Innovativeness and New Product Success: Insights from the Cumulative Evidence, Journal of the Academy of Marketing Science, 35(1), 35-52. von Hippel, E. (2005), Democratizing Innovation, Cambridge, Kapitel 9-11.  <b>Personalführung und Gestaltung der Personalmanagementsysteme:</b> Stock-Homburg, Ruth (2013): Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente, Wiesbaden,



	3. Auflage.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Folien, Beamerpräsentationen

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Marketing- und Projektmanagement</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-17-0M01	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Ruth Stock-Homburg/Prof. Dr. Andreas Pfnür		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-17-0005-vl	Kundenbeziehungsmanagement		Vorlesung	2
	01-17-0007-vl	Innovations- und Marketingmanagement		Vorlesung	2
	01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
	01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Kundenbeziehungsmanagement:</b> Konzeptionelle und theoretische Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements, ausgewählte Instrumente verschiedener Phasen des Kundenbeziehungsmanagements (Analysephase, strategische Steuerungsphase, operative Steuerungsphase, Implementierungsphase, Kontrollphase).</p> <p><b>Innovations- und Marketingmanagement:</b> Grundlagen und Unterschiede des B2B-/B2C-Marketings, Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements, Prozess des kundenorientierten Innovationsmanagements, Gestaltungselemente des kundenorientierten Innovationsmanagements, Preispolitik, Vertriebspolitik.</p> <p><b>Projektmanagement I:</b> Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement</p> <p><b>Projektmanagement II:</b> Grundlagen zur Planung und Steuerung von Projektportfolien; Zusammenhänge zwischen Projekten und Unternehmensstrategien; Projektportfolioplanung - Konzeption der Projektlandschaft; Steuerung/Monitoring und Kontrolle von mehreren Projekten, von Portfolien und Programmen; Organisatorische Strukturen des Multiprojekt- und Projektportfolio-Managements</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	Die Studierenden ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements kennen.</li> <li>• lernen Ansätze zur Analyse und Bewertung von Kundenbeziehungen kennen.</li> <li>• lernen die verschiedenen Phasen und Instrumente zum Management von Kundenbeziehungen kennen.</li> <li>• lernen die Grundlagen des Innovations- und Marketingmanagements kennen.</li> <li>• lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen und kundenorientierten Innovationsmanagements kennen.</li> <li>• lernen ausgewählte Konzepte des Marketingmanagements im B2B- und B2C-Kontext kennen.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden.</li> <li>• bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.</li> <li>• das Konfigurationsmanagement, d.h. den effizienten und effektiven Umgang mit Projekt- (management)artefakten zu verstehen.</li> <li>• Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis des Umfelds vieler Projekte / Projektorganisationen einzuordnen.</li> <li>• Kommunikation und Stakeholder Management, d.h. Werkzeuge und Techniken zum erfolgreichen Einsatz dieses wichtigen Teilgebiets des Projektmanagements zu verstehen und zu beschreiben.</li> <li>• Qualitätsmanagement, d.h. allgemeine Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, vor allem aus der Perspektive des Projektmanagements und im Hinblick auf dessen spezielle Aufgaben, wie Zeit-, Kosten- und Ressourcenmanagement zu verstehen.</li> <li>• Scope und Change Management, d.h. die Definition und das Management des Projektumfangs zu verstehen und den Umgang mit Änderungen von Anforderungen zu beschreiben.</li> <li>• Personalmanagement in Projekten, d.h. spezielle Situation von Projekten als temporäre Organisationseinheiten, sowie die speziellen Herausforderungen der Personalführung aus Sicht des Projektmanagers zu verstehen.</li> <li>• allgemeine Problemstellungen des Projektmanagements unabhängig von dessen Anwendungsbereichen zu verstehen.</li> <li>• lernen, Projekte zur Erreichung strategischer Unternehmensziele einzusetzen</li> <li>• lernen, Kriterien zur Priorisierung von Projekten aufzustellen und sowie Methoden und Instrumente zur Projektauswahl, zur Projektportfolioplanung und -steuerung anzuwenden</li> <li>• betriebswirtschaftliche Grundlagen der Planungs- und Entscheidungstheorie und der Investitionsrechnung auf Fragestellungen im Projektmanagement anzuwenden.</li> <li>• Grundlegende Einsichten in praktische Anwendungsmöglichkeiten im Projektmanagement anhand ausgewählter Beispiele zu sammeln.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Kundenbeziehungsmanagement: Bruhn, M. (2012): Relationship Marketing, München, 3. Auflage. Homburg, C./Stock-Homburg, R. (2011): Theoretische Perspektiven der Kundenzufriedenheit, in: Homburg, C. (Hrsg.), Kundenzufriedenheit: Konzepte, Methoden, Erfahrungen, Wiesbaden, 8. Auflage. Stauss, B., Seidel, W. (2007), Beschwerdemanagement: Unzufriedene Kunden als profitable Zielgruppe, München, 4. Auflage. Stock-Homburg, R. (2011), Der Zusammenhang zwischen Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit: Direkte, indirekte und moderierende Effekte, Wiesbaden, 5. Auflage.

	<p>Innovations- und Marketingmanagement:  Homburg, C. (2012), Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, Wiesbaden, 4. Auflage.  Hauser, J., Tellis, G. J., Griffin, A. (2006), Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science, Marketing Science, 25(6), 687-717.  Szymanski, D. M., Kroff, M. W., Troy, L. C. (2007), Innovativeness and New Product Success: Insights from the Cumulative Evidence, Journal of the Academy of Marketing Science, 35(1), 35-52.  von Hippel, E. (2005), Democratizing Innovation, Cambridge, Kapitel 9-11.</p> <p>Projektmanagement I:  Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement  OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO  Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be- stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis  Michéle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag  Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium  Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag</p> <p>Risikomanagement  Tom deMarco, Timothy Lister: Bärenango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag  www.systemsguild.com/riskology  A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), www.pmi.org  Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), www.prince-officialsite.com  ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), www.ipma.ch  IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - www.ieee.org</p> <p>Qualitätsmanagement  www.dgq.de  www.issp.com International Society of Six Sigma Professionals  www.lean-management-institut.de Lean Management Institute</p> <p>Scope Management, Change Management  IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: www.certified-re.de  SOPHIST: www.sophist.de  Chris RUPP &amp; die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, Hanser Verlag  Project Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI</p> <p>Projektmanagement II:  Andler/Nicolai (2008): Tools für Projektmanagement, Workshops und Consulting  Gray, Clifford F.; Larson, Erik W. (2003): Project management. The managerial process. 2. Aufl. Boston: McGraw-Hill/Irwin.  Hirzel/Kühn/Wollmann (2010): Projektportfolio-Management. Strategisches und operatives Multi-Projektmanagement in der Praxis. 3. Aufl. Wiesbaden. Gabler.  Meredith, Jack R.; Mantel, Samuel J. (2006): Project management. A managerial approach. 6. Aufl. Hoboken, NJ: John Wiley.  Patzak, Gerold; Rattay, Günter (2004) oder (2009): Projektmanagement. Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen. 4. (oder 5.) Aufl. Wien: Linde.  Pfetzing, Karl; Rohde, Adolf (2009) oder (2011): Ganzheitliches Projektmanagement. 3. (oder 4.) Aufl. Gießen [i.e.] Wettenberg: Schmidt.  Steinle, Claus (Hg.) (2008): Handbuch Multiprojektmanagement und -controlling. Projekte erfolgreich strukturieren und steuern. 2. Aufl. Berlin: Erich Schmidt  The standard for portfolio management (2008). 2. Aufl. Newtown Square, PMI.</p>
10	<p><b>Kommentar</b>  <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, Skript, Fallstudien, Gastvorträge</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Multimodale Logistikplanung</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-25-0M01	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Anne Lange		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-24-2M01-vü	IT-basierte Optimierung von Logistiksystemen		Vorlesung und Übung	2
	01-25-2M01-vl	Strategische Entscheidungen von Logistikdienstleistern		Vorlesung	2
	01-24-1M01-vl	Logistikplanung		Vorlesung	2
	01-25-1M01-vl	Planung im multimodalen Transport		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Logistikplanung:</b> Einführung in Optimierungsmethoden, Problemkomplexität, Netzwerkoptimierung, Grundlagen von Logistiksystemen, Netzwerkdesign und Standortplanung, Warehouse Design/Operation, Güterfernverkehr, Güternahverkehr</p> <p><b>IT-basierte Optimierung von Logistiksystemen:</b> Konzepte der metaheuristischen Optimierung, Single-Solution Verfahren, Populationsbasierte Verfahren, Adaption metaheuristischer Verfahren auf ausgewählte Logistikprobleme, Parameter Tuning, Leistungsanalyse, Optimierungssoftware</p> <p><b>Strategische Entscheidungen von Logistikdienstleistern:</b> Dienstleistungsmanagement, Positionierung im Wettbewerb, Wachstumsstrategien, Internationalisierung, Aufgaben im Supply Chain Management, Dienstleisterauswahl, Kooperationsmanagement (vertikal &amp; horizontal), Innovationsmanagement</p> <p><b>Planung im multimodalen Transport:</b> Verkehrsträger, managementorientierter Hintergrund zu multimodalem Transport, politische Rahmenbedingungen, Stakeholder, Managementaufgaben, Standardisierung, Quanti-tative Planung im multimodalen Transport</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Problemkomplexität logistischer Planungsprobleme einzuschätzen.</li> <li>• mathematische Modelle zur Beschreibung von Netzwerkoptimierungsproblemen und Problemen der Standortplanung, des Warehouse-Managements und des Gütertransports zu erstellen.</li> <li>• grundlegende Optimierungsmethoden zur Lösung der beschriebenen Probleme anzuwenden.</li> <li>• Grundlegende Konzepte zur Entwicklung leistungsfähiger Metaheuristiken zu verstehen.</li> <li>• die wichtigsten metaheuristischen Verfahren (Tabu Search, Variable Neighborhood Search, Genetic Algorithms, Ant Colony Optimization, ...) zu verstehen, umzusetzen und für die Lösung</li> </ul>				

	<p>logistischer Planungsprobleme anzupassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sinnvolle Experimente zum Fine-Tuning der Parameter einer Metaheuristik und zur Bewertung der Performance der Metaheuristik durchzuführen.</li> <li>• einfache Planungsprobleme mit Hilfe von Optimierungssoftware zu modellieren und zu lösen.</li> <li>• strategische Herausforderungen von Logistikdienstleistern zu verstehen.</li> <li>• die Komplexität des multimodalen Transportes zu erfassen.</li> <li>• fachspezifische Entscheidungssituationen zu analysieren.</li> <li>• fachspezifischen Hintergrund auf die Modellierung quantitativer Entscheidungsproblem zu übertragen.</li> <li>• praktische Restriktionen für die Planung von Logistiksystemen zu formulieren.</li> <li>• die praktischen Herausforderungen für multimodalen Transport zu erläutern und mögliche Lösungswege zu skizzieren.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b> wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Ökonometrie					
<b>Modul Nr.</b> 01-64-0001	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Jens Krüger		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-64-0005-vl	Produktivitäts- und Effizienzanalyse		Vorlesung und Übung	2
	01-64-0004-vl	Mikroökometrie		Vorlesung	2
	01-64-0003-vl	Zeitreihenanalyse		Vorlesung	2
	01-61-0005-vl	Wachstumsempirie		Vorlesung	2
	01-64-2M01-vü	Produktionsökonomik		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Zeitreihenanalyse:</b> stationäre stochastische Prozesse, Box-Jenkins-Ansatz, Vektorautoregression, Einheitswurzeln, Kointegration, GARCH-Prozesse, nichtlineare Zeitreihenmodelle</p> <p><b>Mikroökometrie:</b> diskrete Auswahlmodelle, Zähldatenmodelle, begrenzt abhängige Variablen, Selektionsmodelle, Verweildaueranalyse, Paneldatenregression, Quantilsregression</p> <p><b>Produktivitäts- und Effizienzanalyse:</b> Produktionsentscheidungen, stochastische Frontierfunktionen, Data-Envelopment-Analysis, Größeneffekte, allokativer Effizienz, dynamische Analyse</p> <p><b>Wachstumsempirie:</b> Stilisierte Fakten des Wachstums, grundlegende Wachstumsmodelle, Wachstumsbuchhaltung, Wachstumsregressionen, Wachstumskonvergenz, Wachstumsdeterminanten, Welteinkommensverteilung</p> <p><b>Produktionsökonomik:</b> Fortgeschrittene Mikroökonomik, axiomatische Produktionstheorie, Distanzfunktionen, Dualität, Frontier- und Distanzfunktionsschätzung</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit fortgeschrittenen Verfahren der Ökonometrie umzugehen.</li> <li>• den Spezifika von Querschnitts-, Zeitreihen- und Paneldaten adäquat Rechnung zu tragen.</li> <li>• ein breites Spektrum ökonometrischer Schätzungen durchzuführen und zu evaluieren.</li> <li>• die wesentlichen Modelle für qualitative Daten wiederzugeben und anzuwenden.</li> <li>• stationäre und nichtstationäre ökonomische und finanzielle Zeitreihendaten zu analysieren.</li> <li>• die Möglichkeiten und Grenzen ökonometrischer Prognosen einzuschätzen.</li> <li>• Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die zentralen Ergebnisse der empirischen Wachstumsforschung zu kennen und einzuschätzen.</li> <li>• grundlegende Konzepte der Produktionstheorie aus fundamentalen Axiomen abzuleiten.</li> <li>• Frontier- und Distanzfunktionen mittels nicht-, semi- und parametrischer Verfahren zu schätzen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Cantner, U., Krüger, J., Hanusch, H.: Produktivitäts- und Effizienzanalyse Franses, P.H.: Time Series Models for Business and Economic Forecasting Franses, P.H., Paap, R.: Quantitative Models in Marketing Research Greene, W.H.: Econometric Analysis Hackman, S.T.: Production Economics - Integrating the Microeconomic and Engineering Perspectives Heij, C. et al.: Econometric Methods with Applications in Business and Economics Hemmer, H.-R., Lorenz, A.: Grundlagen der Wachstumsempirie
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Personal- und Innovationsmanagement					
<b>Modul Nr.</b> 01-17-0M03	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-17-0008-vl	Gestaltung der Personalmanagementsysteme		Vorlesung	2
	01-22-1M03-vl	Strategisches Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-17-0004-vl	Personalführung		Vorlesung	2
	01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
	01-22-2M03-vl	Technologiemanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Personalführung:</b> Grundlagen der Personalführung, konzeptionelle und theoretische Grundlagen, ausgewählte Instrumente sowie internationale Aspekte der Mitarbeiter- und Teamführung.</p> <p><b>Gestaltung der Personalmanagementsysteme:</b> Vertiefende Betrachtung der Mitarbeiterflusssysteme (Personalbedarfsplanung, -gewinnung, -entwicklung und -freisetzung), vertiefende Betrachtung der Belohnungssysteme (Personalbeurteilung und -vergütung), neue Herausforderungen des Personalmanagements.</p> <p><b>Technologie- und Innovationsmanagement:</b> In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.</p> <p><b>Technologiemanagement:</b> Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&amp;E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&amp;E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -</p>				

	<p>portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.</p> <p><b>Strategisches Innovationsmanagement:</b> Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.</p> <p><b>Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess:</b> Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Markt erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten einen umfassenden Einblick in die Grundlagen des Personalmanagements und der Personalführung.</li> <li>• kennen die zentralen theoretischen Konzepte zur Führung von Mitarbeitern und Teams.</li> <li>• überblicken die Instrumente zur Führung von Mitarbeitern und Teams und ihre Anwendungsbereiche.</li> <li>• können die besonderen Herausforderungen der Führung von Mitarbeitern und Teams in einem internationalen Kontext einschätzen.</li> <li>• lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Mitarbeiterflusssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.</li> <li>• lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Belohnungssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.</li> <li>• lernen neue Herausforderungen des Personalmanagements kennen und erhalten einen Einblick, wie diesen in der Unternehmenspraxis begegnet wird.</li> <li>• lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden.</li> <li>• bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.</li> <li>• sind in der Lage, Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten.</li> <li>• sind in der Lage, Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden.</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationssysteme zu beurteilen.</li> <li>• sind in der Lage, Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten.</li> <li>• sind in der Lage, Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden.</li> <li>• sind in der Lage, praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 15 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> <b>Personalführung / Gestaltung der Personalmanagementsysteme:</b> Stock-Homburg, Ruth (2013): Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente, Wiesbaden, 3. Auflage  <b>Technologie- und Innovationsmanagement / Technologiemanagement / Strategisches Innovationsmanagement / Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess:</b> Hauschildt, J. & Salomo, S. (2011): Innovationsmanagement, 5. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Personal- und Projektmanagement</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-17-6500	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Ruth Stock-Homburg / Prof. Dr. Andreas Pfnür		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
	01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
	01-17-0004-vl	Personalführung		Vorlesung	2
	01-17-0008-vl	Gestaltung der Personalmanagementsysteme		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Personalführung:</b> Grundlagen der Personalführung, konzeptionelle und theoretische Grundlagen, ausgewählte Instrumente sowie internationale Aspekte der Mitarbeiter- und Teamführung.</p> <p><b>Gestaltung der Personalmanagementsysteme:</b> Vertiefende Betrachtung der Mitarbeiterflusssysteme (Personalbedarfsplanung, -gewinnung, -entwicklung und -freisetzung), vertiefende Betrachtung der Belohnungssysteme (Personalbeurteilung und -vergütung), neue Herausforderungen des Personalmanagements.</p> <p><b>Projektmanagement I:</b> Projektorganisation; Zeit-, Mengen- und Kapazitätsplanung, Projektkontrolle, Lebenszyklusorientierte Planung von Projekten, ausgewählte Probleme der Leitung von Projekten.</p> <p><b>Projektmanagement II:</b> Grundlagen der Planung und Entscheidung bei Projekten, Projektziele, Generierung von Projektalternativen, Projektauswahl (singuläre/multiple Zielsetzung), Projektauswahl unter Unsicherheit, Projektportfolioplanung.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	Die Studierenden ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten einen umfassenden Einblick in die Grundlagen des Personalmanagements und der Personalführung.</li> <li>• kennen die zentralen theoretischen Konzepte zur Führung von Mitarbeitern und Teams.</li> <li>• überblicken die Instrumente zur Führung von Mitarbeitern und Teams und ihre Anwendungsbereiche.</li> <li>• können die besonderen Herausforderungen der Führung von Mitarbeitern und Teams in einem internationalen Kontext einschätzen.</li> <li>• lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Mitarbeiterflusssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.</li> <li>• lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Belohnungssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.</li> <li>• lernen neue Herausforderungen des Personalmanagements kennen und erhalten einen Einblick, wie diesen in der Unternehmenspraxis begegnet wird.</li> <li>• lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form</li> </ul>				

	<p>von Fallstudien anzuwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen Aufgaben und Herausforderungen des Projektmanagements verstehen und vertiefen. Verschiedene Alternativen der Organisation des Projektmanagements und deren spezifische Vor- und Nachteile verstehen und bewerten können. Hierzu gehört auch die Kenntnis der Aufgaben und Einrichtung von Projektgremien. Verfahren zur Projektkostenschätzung verstehen, vertiefen, bewerten und anwenden können. State of the art Modelle und Verfahren zur Zeit-, Kosten- und Ressourcenplanung verstehen, vertiefen, bewerten und anwenden können. Verfahren der Projektkontrolle und des Projektcontrollings verstehen, vertiefen und in spezifischen Situationen anwenden können. Standardsoftware für das Projektmanagement kennen und für den jeweiligen Anwendungszweck beurteilen und anwenden können. Vertragliche Beziehungen in komplexen Projektstrukturen erfassen und beurteilen können</p>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b> Personalführung / Gestaltung der Personalmanagementsysteme: Stock-Homburg, Ruth (2013): Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente, Wiesbaden, 3. Auflage.</p> <p>Projektmanagement I: Burghardt, M. (2008): Projektmanagement. Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten (8., überarb. und erw. Aufl.). Erlangen: Publicis Corp. Publ. Kerzner, H. (2006): Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (9. Aufl.). Hoboken, NJ: Wiley. Madaus, B. (2000): Handbuch Projektmanagement (6., überarb. und erw. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.</p> <p>Projektmanagement II: Klein, R. &amp; Scholl, A. (2004): Planung und Entscheidung. München: Vahlen. Laux, H. (2005): Entscheidungstheorie (6., durchges. Aufl.). Berlin et al.: Springer. Eisenführ, F. &amp; Weber, M. (2003): Rationales Entscheiden (4., neu bearb. Aufl.). Berlin et al.: Springer.</p>
10	<p><b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Skript, Fallstudien, Gastvorträge, Beispielprogramme, moodle</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Planung und Steuerung von Logistiksystemen					
<b>Modul Nr.</b> 01-23-0M01	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Christoph Glock		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-23-1M02-vl	Strategisches Produktionsmanagement		Vorlesung	2
	01-23-2M01-vl	Umweltorientiertes Produktionsmanagement		Vorlesung	2
	01-24-1M01-vl	Logistikplanung		Vorlesung	2
	01-24-2M01-vü	IT-basierte Optimierung von Logistiksystemen		Vorlesung und Übung	2
	01-23-1M01-vl	Lagerhaltungsmanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	Logistikplanung: Einführung in Optimierungsmethoden, Problemkomplexität, Netzwerkoptimierung, Grundlagen von Logistiksystemen, Netzwerkdesign und Standortplanung, Warehouse Design/Operation, Güterfernverkehr, Güternahverkehr				
	IT-basierte Optimierung von Logistiksystemen: Konzepte der metaheuristischen Optimierung, Single-Solution Verfahren, Populationsbasierte Verfahren, Adaption metaheuristischer Verfahren auf ausgewählte Logistikprobleme, Parameter Tuning, Leistungsanalyse, Optimierungssoftware				
	Lagerhaltungsmanagement: Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS), Grundmodell der optimalen Fertigungsmenge, zweistufige Losgrößenmodelle, mehrstufige Losgrößenmodelle, Losgrößenplanung bei Restriktionen, Grundlagen der Ablaufplanung, Reihenfolgeplanung bei einer Maschine, Reihenfolgeplanung bei mehreren Maschinen, Heuristiken in der Ablaufplanung, Varianten der Ablaufplanung				
	Strategisches Produktionsmanagement: Produktionsstrategien, Aggregierte Produktionsplanung, Make-or-Buy-Entscheidung, Lernkurven und deren Anwendung, Standortplanung, Supply Chain Design, Warehouse Management				
	Umweltorientiertes Produktionsmanagement: Grundlagen der Umwelt- und Ressourcenökonomie, Externe Effekte, Cobb-Douglas-Produktionsfunktion, Produktionsfunktion vom Typ B, Emissionsfunktionen, Emissionssteuern und -zertifikate, Closed Loop Supply Chains, Wiederaufarbeitung und Recycling				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•die Problemkomplexität logistischer Planungsprobleme einzuschätzen.</li> <li>•mathematische Modelle zur Beschreibung von Netzwerkoptimierungsproblemen und Problemen der Standortplanung, des Warehouse-Managements und des Gütertransports zu erstellen.</li> <li>•grundlegende Optimierungsmethoden zur Lösung der beschriebenen Probleme anzuwenden.</li> <li>•Grundlegende Konzepte zur Entwicklung leistungsfähiger Metaheuristiken zu verstehen.</li> <li>•die wichtigsten metaheuristischen Verfahren (Tabu Search, Variable Neighborhood Search, Genetic Algorithms, Ant Colony Optimization, ...) zu verstehen, umzusetzen und für die Lösung logistischer Planungsprobleme anzupassen.</li> <li>•sinnvolle Experimente zum Fine-Tuning der Parameter einer Metaheuristik und zur Bewertung der Performance der Metaheuristik durchzuführen.</li> <li>•einfache Planungsprobleme mit Hilfe von Optimierungssoftware zu modellieren und zu lösen.</li> <li>•grundlegende Zusammenhänge zwischen der Produktion und der Entstehung von Lagerbeständen zu verstehen.</li> <li>•Produktions- und Lagerhaltungssysteme zu Modellieren und wichtige entscheidungsrelevante Kosten abzuschätzen.</li> <li>•grundlegende Reihenfolgeprobleme zu formulieren und zu lösen.</li> <li>•wichtige Produktionsstrategien zu beschreiben und deren Anwendbarkeit einzuschätzen.</li> <li>•Aggregierte Planungsprobleme zur Bestimmung von Kapazitäten zu formulieren und zu lösen.</li> <li>•Einflussgrößen der Make-or-Buy-Entscheidung zu identifizieren und die Make-or-Buy-Entscheidung durch quantitative Modelle zu unterstützen.</li> <li>•Lernkurven zu beschreiben und einsetzen zu können.</li> <li>•Standortplanungsprobleme zu formulieren und zu lösen.</li> <li>•komplexe globale Wertschöpfungsnetzwerke zu modellieren.</li> <li>•Beziehungen zwischen Supply Chain Partnern zu modellieren.</li> <li>•ausgewählte Planungsprobleme des Warehouse Managements zu lösen.</li> <li>•den Einfluss der Produktion auf die Umwelt zu beschreiben und deren Konsequenzen einzuschätzen.</li> <li>•den Umwelteinfluss der Produktion durch Produktionsfunktionen zu beschreiben.</li> <li>•die Entstehung von Schadstoffemissionen durch Produktionsvorgänge zu modellieren.</li> <li>•die Wirkung von Emissionssteuern und Emissionszertifikaten verstehen und Verhaltensmaßregeln für Unternehmen abzuleiten.</li> <li>•Closed Loop Supply Chains zu modellieren und zu steuern.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>

---

<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b> wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Projekt- und Innovationsmanagement					
<b>Modul Nr.</b> 01-22-0M04	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Alexander Kock		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-22-2M03-vl	Technologiemanagement		Vorlesung	2
	01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
	01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
	01-22-1M03-vl	Strategisches Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Projektmanagement I:</b> Projektorganisation; Zeit-, Mengen- und Kapazitätsplanung, Projektkontrolle, Lebenszyklusorientierte Planung von Projekten, ausgewählte Probleme der Leitung von Projekten.</p> <p><b>Projektmanagement II:</b> Grundlagen der Planung und Entscheidung bei Projekten, Projektziele, Generierung von Projektalternativen, Projektauswahl (singuläre/multiple Zielsetzung), Projektauswahl unter Unsicherheit, Projektportfolioplanung.</p> <p><b>Technologie- und Innovationsmanagement:</b> In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.</p> <p><b>Strategisches Innovationsmanagement:</b> Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.</p>				

	<p><b>Technologiemanagement:</b> Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&amp;E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&amp;E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.</p> <p><b>Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess:</b> Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Markt erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten.</li> <li>• Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden.</li> <li>• grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen.</li> <li>• Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten.</li> <li>• Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden.</li> <li>• praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p>
7	<p><b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b> Hauschildt, J. &amp; Salomo, S. (2011): Innovationsmanagement, 5. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change. Burghardt, M. (2008): Projektmanagement. Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten (8., überarb. und erw. Aufl.). Erlangen: Publicis Corp. Publ. Kerzner, H. (2006): Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (9. Aufl.). Hoboken, NJ: Wiley. Madaus, B. (2000): Handbuch Projektmanagement (6., überarb. und erw. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel. Klein, R. &amp; Scholl, A. (2004): Planung und Entscheidung. München: Vahlen.</p>



	Laux, H. (2005): Entscheidungstheorie (6., durchges. Aufl.). Berlin et al.: Springer. Eisenführ, F. & Weber, M. (2003): Rationales Entscheiden (4., neu bearb. Aufl.). Berlin et al.: Springer
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Projektmanagement					
<b>Modul Nr.</b> 01-19-1320	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-19-0009-vl	Management von IT-Projekten		Vorlesung	2
	01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
	01-19-0007-ue	Fallstudie Immobilienwirtschaft		Vorlesung und Übung	2
	01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung und Übung	2
	01-19-0008-ue	Fallstudie Projektmanagement		Vorlesung und Übung	2
	01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
	01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Projektmanagement I:</b> Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement <b>Projektmanagement II:</b> Strategische Ziele, Abgrenzung und Verknüpfung von Projekten, Projektportfolioplanung, Multiprojektmanagement, organisatorische Strukturen des Multiprojektmanagements, Tools zur Auswahl von Projektalternativen und zur Projektsteuerung, Projektmanagement als Dienstleistung <b>Projektfinanzierung:</b> Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur <b>Management von IT-Projekten:</b> Risikomanagement, Qualitätsmanagement: Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle, Stakeholder Management und Communication Management, Scope Management und Requirements Engineering, Configuration Management. <b>Immobilienwirtschaft II:</b> Projektentwicklung, Immobilieninvestition und –Finanzierung, Immobilienkapitalanlage <b>Fallstudie:</b> in Abhängigkeit vom Praxispartner				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>strategische Ziele des Projektmanagements und Tools zur Auswahl von Projektalternativen und</li> </ul>				

	<p>zur Projekt-steuerung zu verstehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis der Projektorganisation ein-zuordnen sowie das Multiprojektmanagement zu verstehen.</li> <li>• verschiedene Managementdisziplinen wie beispielsweise das Konfigurationsmanagement, Personalmanagement oder Stakeholder Management im Kontext des Projektmanagements einzuordnen und zu verstehen.</li> <li>• allgemeine Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements zu verstehen und dessen verschiedenen Alternativen zu beschreiben.</li> <li>• Modelle und Verfahren der Projektfinanzierung sowie deren spezifischen Vor- und Nachteile zu verstehen und zu bewerten.</li> <li>• die Grundlagen und Methoden des Projektmanagements auf ausgewählte Branchen wie beispielsweise die Immobilienwirtschaft oder IT zu übertragen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Es kann nur eine Fallstudie eingebracht werden.
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Projektmanagement I: Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be- stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis Michéle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag Risikomanagement Tom deMarco, Timothy Lister: Barentango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag <a href="http://www.systemsguild.com/riskology">www.systemsguild.com/riskology</a> A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), <a href="http://www.pmi.org">www.pmi.org</a> Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), <a href="http://www.prince-officialsite.com">www.prince-officialsite.com</a> ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), <a href="http://www.ipma.ch">www.ipma.ch</a> IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - <a href="http://www.ieee.org">www.ieee.org</a> Qualitätsmanagement <a href="http://www.dgq.de">www.dgq.de</a> <a href="http://www.isssp.com">www.isssp.com</a> International Society of Six Sigma Professionals <a href="http://www.lean-management-institut.de">www.lean-management-institut.de</a> Lean Management Institute Scope Management, Change Management IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: <a href="http://www.certified-re.de">www.certified-re.de</a> SOPHIST: <a href="http://www.sophist.de">www.sophist.de</a> Chris RUPP & die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, Hanser Verlag Project Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI Projektmanagement II:

	<p>Andler, N.: Tools für Projektmanagement, Workshops und Consulting, Publicis Publishing.</p> <p>DeMarco, A.: Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects, Springer Verlag.</p> <p>Gray/Larson: Project management – The managerial process, McGraw-Hill Irwin.</p> <p>Lomnitz, G.: Multiprojektmanagement. Verlag Moderne Industrie.</p> <p>Pfetzing, K.; Rohde, A.: Ganzheitliches Projektmanagement, Verlag Dr. Götz Schmidt.</p> <p>PMI: The Standard for Portfolio Management.</p> <p>OGC: Portfolio, Programme and Project Offices: P3O, Stationery Office Books.</p> <p>Steinle, C., et al: Handbuch Multiprojektmanagement und -controlling: Projekte erfolgreich strukturieren und steuern, Erich Schmidt Verlag, Berlin.</p> <p>Projektfinanzierung:</p> <p>Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen</p> <p>Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen: Projektfinanzierung. Buy--out--Finanzierung. Asset-Backed--Strukturen</p> <p>Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP-Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären</p> <p>Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships</p> <p>Tytko, D.: Grundlagen der Projektfinanzierung</p> <p>Höpfner, K.-U.: Projektfinanzierung</p> <p>Management von IT-Projekten:</p> <p>deMarco, T.; Lister, T.: Bärenango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag</p> <p>Hetzl, B.: The Complete Guide to Software Testing, Second Edition (QED Information Sciences, Inc.)</p> <p>Pohl, K., Rupp, Ch.: „Basiswissen Requirements Engineering“ - Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level, dpunkt.verlag</p> <p>Immobilienwirtschaft II:</p> <p>Pfnür: Modernes Immobilienmanagement. Berlin et al.</p> <p>Pfnür: Betriebliche Immobilienökonomie. Heidelberg</p> <p>Diverse Texte, die als Kopiervorlage im Sekretariat als Grundlage der Prüfungsvorbereitung bereitgehalten werden</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p> <p><b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme, moodle</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Quantitative Wirtschaftspolitik</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-63-0M01	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Michael Neugart		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-63-2M02-vl	Neue Politische Ökonomie		Vorlesung	2
	01-63-1M02-vl	Finanzwissenschaft		Vorlesung	2
	01-64-0005-vl	Produktivitäts- und Effizienzanalyse		Vorlesung und Übung	2
	01-63-1M01-vl	Arbeitsmarkttheorie und Politik		Vorlesung	2
	01-63-2M01-vl	Sozialpolitik		Vorlesung	2
	01-64-0004-vl	Mikroökonomie		Vorlesung	2
	01-67-0003-vl	Geldpolitik und Wechselkurspolitik		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Arbeitsmarkttheorie und Politik:</b> Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage, Steuern und Mindestlöhne, Effizienz-lohntheorien, Erklärungen gewerkschaftlichen Handelns, Flow-Modelle des Arbeitsmarkts, Evaluierung von Arbeitsmarktpolitiken</p> <p><b>Finanzwissenschaft:</b> Wohlfahrtstheoreme, Theorien des öffentlichen Sektors, Öffentliche Güter, Club-Güter, Externalitäten, unvollständiger Wettbewerb, asymmetrische Informationen, Besteuerung</p> <p><b>Sozialpolitik:</b> Gleichheit und Gerechtigkeit, Effizienzorientierte Begründungen für Umverteilung, Versicherungsmärkte, Pensionspolitiken, Arbeitslosenversicherung, Gesundheitspolitik</p> <p><b>Neue Politische Ökonomie:</b> Medianwählertheorie, probabilistische Wählermodelle, Interessengruppen, Rent-seeking, "Legislative bargaining", politische Ökonomie der Umverteilung, wirtschaftspolitische Reformen, politische Ökonomie der Altersicherung</p> <p><b>Mikroökonomie:</b> diskrete Auswahlmodelle, Zählmodellen, begrenzt abhängige Variablen, Selektionsmodelle, Verweildaueranalyse, Paneldatenregression, Quantilsregression</p> <p><b>Produktivitäts- und Effizienzanalyse:</b> Produktionsentscheidungen, stochastische Frontierfunktionen, Data-Envelopment-Analysis, Größeneffekte, allokativer Effizienz, dynamische Analyse</p> <p><b>Geldpolitik und Wechselkurspolitik:</b> Geld- und Wechselkurspolitik: Geldpolitische Instrumente, Geldpolitische Konzeptionen, Transmissionskanäle der Geldpolitik, Taylor-Regeln, „unkonventionelle“ Geldpolitik in Extrem-situationen, Kosten und Nutzen von flexiblen vs. fixen Wechselkursen, Wechselkursregime (Goldstandard, Bretton Woods etc.), Währungskrisen</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• theoriegeleitet und empirisch fundiert, Wirtschaftspolitiken im Hinblick auf ihre Effizienz und Zielerreichung zu vergleichen und zu bewerten.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varianz in Wirtschaftspolitiken über Länder und Zeit hinweg zu erklären.</li> <li>• ökonometrische Methoden für die Wirkungsanalyse von Wirtschaftspolitiken anzuwenden</li> <li>• sozialpolitische Ziele im Hinblick auf Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit zu vergleichen und zu bewerten</li> <li>• in ausgewählten sozialpolitischen Themenfeldern Politiken im Hinblick auf ihre Zielerreichung zu identifizieren und zu bewerten</li> <li>• mit Hilfe ausgewählter Theorien die Ergebnisse kollektiver Entscheidungen zu erklären und zu bewerten</li> <li>• die Funktionsweise von Märkten und Grenzen zu verstehen</li> <li>• theoriegeleitet und empirisch fundiert, Politiken im Hinblick auf Effizienz und Zielerreichung zu vergleichen und zu bewerten</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-63-2M02-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-63-1M02-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-63-1M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-63-2M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-64-0004-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-67-0003-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-63-2M02-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-63-1M02-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-63-1M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-63-2M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-64-0004-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-67-0003-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Hindriks, J., Myles, G. D. (2013): Intermediate Public Economics. 2nd edition, MIT Press Grüner; H. P. (2007): Wirtschaftspolitik, Springer-Verlag, 3. Auflage. Mueller, D. C. (2003): Public Choice III. Cambridge University Press, 3 Auflage. Persson, T. and G. Tabellini (2002): Political economics, explaining economic policy, MIT Press. Weimann, J. (2004). Wirtschaftspolitik. Allokation und kollektive Entscheidung. Springer-Verlag, 3. Auflage. Breyer, F. und W. Buchholz (2008): Ökonomie des Sozialstaats. Springer-Verlag, 2. Auflage
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Rechnungswesen, Controlling und Wirtschaftsprüfung					
<b>Modul Nr.</b> 01-14-1340	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Reiner Quick		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-14-0008-vl	Internationale Rechnungslegung		Vorlesung	2
	01-14-0006-vl	Wirtschaftsprüfung I (Berufsrechtliche Fragen)		Vorlesung	2
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
	01-14-0009-vl	Konzernrechnungslegung		Vorlesung	2
	01-14-0007-vl	Wirtschaftsprüfung II (Prüfungsprozess)		Vorlesung	2
	01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
	01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltcontrolling		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Internationale Rechnungslegung:</b> Grundlagen, International Accounting Standards Board, Standard Setting Process, Framework des IASB, Ziele und Elemente der Rechnungslegung, Ansatz und Bewertung, Bilanzierungsprobleme ausgewählter Jahresabschlussposten (z. B. Vorräte, immaterielle Vermögensgegenstände, Rückstellungen, Kapitalflussrechnung), Vergleich IFRS und HGB</p> <p><b>Konzernrechnungslegung:</b> Vorschriften zur Konzernrechnungslegung und Technik der Konsolidierung von Einzelabschlüssen rechtlich selbständiger, aber wirtschaftlich zusammenhängender Unternehmen zu einem Konzernabschluss, nach HGB und IFRS</p> <p><b>Bilanzanalyse und -controlling:</b> Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)</p> <p><b>Strategisches Controlling:</b> Grundlagen des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z. B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen)</p> <p><b>Qualitäts- und Umweltcontrolling:</b> Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt-, Energie- sowie Arbeitssicherheits- und Gesundheitsmanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltcontrolling, Methodik und Anwendung qualitäts- und umweltbezogener Planungs- und Kontrollinstrumente, z. B. Ökobilanzen bzw. nachhaltigkeitsorientierte Lebenszyklusanalysen, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kostenrechnung und Kennzahlen, Umweltbezogene Reportingsysteme, Carbon-Controlling</p>				

	<p><b>Wirtschaftsprüfung I:</b> Entwicklung des Wirtschaftsprüfungswesens, Zugang zum Beruf des Wirtschaftsprüfers, Tätigkeitsfelder des Wirtschaftsprüfers, Berufspflichten im wirtschaftlichen Prüfungswesen, Verantwortlichkeit des Wirtschaftsprüfers</p> <p><b>Wirtschaftsprüfung II:</b> Zielgrößen des Prüfungsprozesses, Prüfungsrisiko, Materiality, Auftragsannahme und Prüfungsplanung, Prüfungsansätze, Analytische Prüfungshandlungen, Einzelfallprüfungen, Berichterstattung, Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Prinzipien der IFRS-Rechnungslegung zu verstehen.</li> <li>• konkrete IFRS anzuwenden, um spezifische Bilanzierungsprobleme zu lösen.</li> <li>• die Prinzipien und relevante Vorschriften zur Rechnungslegung von Konzernen zu verstehen.</li> <li>• Einzelabschlüsse zu einem Konzernabschluss zu konsolidieren.</li> <li>• HGB Einzelabschlüssen zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen.</li> <li>• spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden.</li> <li>• die Aufgaben, Ziele und Funktionen des strategischen Controllings zu verstehen.</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Instrumente des strategischen Controlling einzuschätzen.</li> <li>• Instrumente für strategische Analysen und für die Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen einzu-setzen.</li> <li>• die Aufgaben, Ziele und Probleme des Qualitäts- und Umweltcontrollings zu verstehen.</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Qualitäts- und Umweltcontrolling einzuschätzen.</li> <li>• Chancen und Herausforderungen normierter Managementsysteme zu beurteilen.</li> <li>• das Berufs- und Aufgabengebiet von Wirtschaftsprüfern zu erfassen.</li> <li>• Verletzungen von Berufspflichten des Wirtschaftsprüfers zu erkennen und deren Sanktionierung zu verstehen und damit zusammenhängende rechtliche Probleme zu erfassen und zu lösen.</li> <li>• die einzelnen Schritte des Prüfungsprozesses nachzuvollziehen.</li> <li>• die Inhalte einzelner Prüfungshandlungen zu verstehen.</li> <li>• den Umfang sowie die Notwendigkeit von Qualitätssicherungsmaßnahmen zu eruieren.</li> <li>• grundsätzlich eine Jahresabschlussprüfung zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und entsprechende Berichte zu planen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Pellens, B. et al.: Internationale Rechnungslegung. Quick, R., Wolz, M.: Bilanzierung in Fällen. Ruhnke, K.: Rechnungslegung nach IFRS und HGB: Lehrbuch zur Theorie und Praxis der Unternehmenspublizität mit Beispielen und Übungen Küting, K., Weber, C.-P.: Der Konzernabschluss. Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse. Baetge, J. et al.: Bilanzanalyse. Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten. Horvat, P.: Controlling. Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard. Gladen, W.: Performance Measurement. Baum, H.-G. et al.: Strategisches Controlling. Küpper, H.-U.: Controlling. Schultz, V.: Basiswissen Controlling. Wurl, H.-J.: Controlling für technische Führungskräfte. Ahsen, A.: Umweltmanagement. In: Schebeck, L.; Kaltschmitt, M. (Hrsg.): Umweltbewertung für Ingenieure - Methoden deren Anwendung, in Vorbereitung. Baumast, A. & Pape, J. (Hrsg.): Betriebliches Umweltmanagement. Nachhaltiges Wirtschaften im Unternehmen. Stuttgart: Ulmer.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Rechtsfragen der digitalen Welt					
<b>Modul Nr.</b> 01-44-1770	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Jochen Marly/Prof. Dr. Viola Schmid, LL.M. (Harvard)		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-44-0002-vl	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Vorlesung	1
	01-44-0004-vl	Öffentliches Recht (Rechts- und Juristenmanagement)		Vorlesung	1
	01-44-0001-vl	Recht der Informationsgesellschaft (Cyberlaw I)		Vorlesung	1
	01-44-0001-ue	Recht der Informationsgesellschaft (Cyberlaw I)		Übung	1
	01-44-0004-ue	Öffentliches Recht (Rechts- und Juristenmanagement)		Übung	1
	01-44-0002-ue	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Übung	1
	01-41-0001-vl	Softwarerecht und elektronischer Geschäftsverkehr		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Es handelt sich um eine disziplinübergreifende (Softwarerecht und elektronischer Geschäftsverkehr sind privatrechtliche, Cyberlaw I und II zum großen Teil öffentlich-rechtliche Veranstaltungen) Darstellung der Bewältigungsvorschläge für die Verteilung von Chancen und Risiken, Rechten und Pflichten im Cyberspace. Die Basisveranstaltung Rechts- und Juristenmanagement versetzt die Studierenden in die Lage, case studies in Cyberlaw I und II durchzuführen und eine eigene Argumentations- und Rechercheperspektive zu diesen aktuellen Rechtsfragen zu entwickeln.				
<b>3</b>	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-44-0002-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-44-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-44-0001-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-41-0001-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				

<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-44-0002-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-44-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-44-0001-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-41-0001-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b>
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Technologie- und Innovationsmanagement A					
<b>Modul Nr.</b> 01-22-0M02	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Alexander Kock		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-22-2M03-vl	Technologiemanagement		Vorlesung	2
	01-22-1M03-vl	Strategisches Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
	01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
<p>Technologie- und Innovationsmanagement: In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.</p> <p>Strategisches Innovationsmanagement: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.</p> <p>Technologiemanagement: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&amp;E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&amp;E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.</p> <p>Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von</p>					

	Innovationen im Unternehmen und am Markt erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.
3	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten.</li> <li>• Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden.</li> <li>• grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationssysteme zu beurteilen.</li> <li>• Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten.</li> <li>• Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden.</li> <li>• praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Hauschildt, J. & Salomo, S. (2011): Innovationsmanagement, 5. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, Folien

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Technologie- und Innovationsmanagement B</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-22-0M03	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Alexander Kock		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-22-1M03-vl	Strategisches Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-22-2M03-vl	Technologiemanagement		Vorlesung	2
	01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
	01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
<p>Strategisches Innovationsmanagement: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.</p> <p>Technologiemanagement: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&amp;E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&amp;E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.</p> <p>Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Markt erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die</p>					

	<p>Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.</p> <p>Strategisches Projektmanagement: Mit zunehmender „Projektfizierung“ von Unternehmen gewinnt nicht nur das Management einzelner Projekte an Bedeutung. Viel mehr wird das ganzheitliche Management von Projektlandschaften (Programme und Projektportfolios) zu einer Schlüsselkompetenz. Das strategische Projektmanagement schafft die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Einzelprojektmanagement durch die Etablierung von Strukturen und Prozessen zur Auswahl, Ausrichtung, Planung, Steuerung und Anpassung von Projekten in einem Portfolio. Diese Kompetenzen sind insbesondere im Forschungs- und Entwicklungskontext von Bedeutung, da das Portfolio von Innovationsprojekten die Innovationsstrategie des Unternehmens widerspiegelt. Wichtige Themen innerhalb der Veranstaltung sind die projektorientierte Unternehmung, der Projektportfolioprozess von Portfoliostrukturierung bis Portfoliosteuerung. Außerdem wird auf die Bedeutung von Projektmanagementstandards sowie die Rolle des Projektmanagement Offices eingegangen.</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten.</li> <li>• Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden.</li> <li>• grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen.</li> <li>• Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten.</li> <li>• Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden.</li> <li>• praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p>
7	<p><b>Benotung</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 0%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Hauschildt, J. &amp; Salomo, S. (2011): Innovationsmanagement, 5. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Transnationales Wirtschafts-, Umwelt- und Technikrecht (Law, Economy and Environment)					
<b>Modul Nr.</b> 01-44-1761	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Viola Schmid, LL.M. (Harvard)		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-44-0001-ue	Recht der Informationsgesellschaft (Cyberlaw I)		Übung	1
	01-65-0004-vl	Umweltökonomie		Vorlesung	2
	01-44-0006-vl	Transnationales Wirtschaftsrecht		Vorlesung	1
	01-44-0004-ue	Öffentliches Recht (Rechts- und Juristenmanagement)		Übung	1
	01-44-0004-vl	Öffentliches Recht (Rechts- und Juristenmanagement)		Vorlesung	1
	01-65-0005-vl	Ressourcen und Energieökonomie		Vorlesung	2
	01-44-0005-vl	Transnationales Umwelt- und Technikrecht		Vorlesung	1
	01-44-0001-vl	Recht der Informationsgesellschaft (Cyberlaw I)		Vorlesung	1
	01-44-0002-ue	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Übung	1
	01-44-0002-vl	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Vorlesung	1
	01-44-0006-ue	Transnationales Wirtschaftsrecht		Übung	1
	01-44-0005-ue	Transnationales Umwelt- und Technikrecht		Übung	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	Ziel des Moduls ist die Vermittlung eines Überblicks über das Zusammenspiel von umwelt-, technik- und wirtschaftsrechtlichen Argumenten bei der Bewältigung moderner Herausforderungen von Industrie- und Schwellenländergesellschaften.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				

	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende europa- und völkerrechtliche Methodik und Dogmatik zu verstehen.</li> <li>• aktuelle Entwicklungen des europäischen Mehrebenenmodells zu verstehen.</li> <li>• einen Überblick über trans- und internationale sowie europäische Strukturen des Wirtschaftsrechts zu skizzieren.</li> <li>• komplexe rechtliche Fragestellungen aus dem Kanon modernen Informationsrechts auch auf europa- und völkerrechtlicher Ebene zu analysieren und zu diskutieren.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<p><b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-65-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-44-0006-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-44-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-65-0005-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-44-0005-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-44-0001-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-44-0002-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-65-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-44-0006-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-44-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-65-0005-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-44-0005-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-44-0001-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> <li>• [01-44-0002-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF</p>
9	<b>Literatur</b>
10	<p><b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Transport- und Verkehrsnetzwerke					
<b>Modul Nr.</b> 01-12-0M13	<b>Kreditpunkte</b> 0 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 0 h	<b>Selbststudium</b> -120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-12-2M03-vl	Intermodale Transportdienstleistung		Vorlesung	2
	13-J4-0002-vl	Transportökonomie		Vorlesung	2
	13-J4-0001-vl	Wirtschaftsverkehr		Vorlesung und Übung	2
	01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.</p> <p>Intermodale Transportdienstleistungen: Vermittlung von Grundlagen verkehrslogistischer Systeme und Lösungskompetenzen zu verkehrslogistischen Problemen und Fragestellungen. Auf Makro-Ebene werden die Kanten und Knoten der betrachteten Systeme aufgezeigt. Dieser Einführung folgend werden die Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasser und Luft systematisch hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften und Anforderungen betrachtet sowie Umschlagskonzepte und das eingesetzte Behälter- und Lade-Equipment vorgestellt. Neben Netzwerktypen werden die Knotenpunkte makrologistischer Systeme und Betreiberkonzepte sowie Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Strategien der beteiligten Akteure analysiert. Den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen folgend, stehen intermodale und interkontinentale Transportnetzwerke im Fokus der Betrachtungen. Während der Veranstaltung unterstreichen Gastvorträge führender Vertreter der beteiligten Akteure in internationalen Transportketten die Praxisrelevanz der Thematik. Anhand einer Fallstudie kann die erlernte Theorie vertieft werden.</p> <p>---</p> <p>Transportökonomie: Die Vorlesung beschäftigt sich mit den ökonomischen Grundlagen in Transport- und Verkehrsinfrastrukturnetzwerken. Es werden Methoden zur Netzwerkmodellierung, insbesondere Gleichgewichte und diskrete Entscheidungsmodelle, vorgestellt. Darauf aufbauend wird die ökonomische Regulierung in Netzwerken diskutiert. Zentrale ökonomische Grundlagen, werden im Kontext der Vorlesungsinhalte wiederholt beziehungsweise eingeführt. Dies umfasst zum Beispiel Basiskonzepte der Ökonomie wie Kostenfunktionen und Marktformen. Die Themen Pricing und externe Kosten werden wegen ihrer Bedeutung für die Ökonomie von Transportnetzwerken besonders ausführlich behandelt.</p>				

	<p>Unterstützend werden Methoden und Anwendungen der ökonomischen Bewertung vermittelt. Die Methoden und Konzepte aus der Vorlesung werden anhand von Fallstudien weiter vertieft. Die Vorlesung wird in englischer Sprache gehalten.</p> <p>Wirtschaftsverkehr: Zum Verständnis des Wirtschaftsverkehrs wird eine Systemanalyse vorgenommen, in der die Subsysteme, Systemkomponenten und -funktionsweisen untersucht werden. Daneben werden Definitionen, Statistiken und Entwicklungen des Wirtschaftsverkehrs besprochen. Aus Sicht der öffentlichen Hand werden Güterverkehrsnachfragemanagement und Regulierung thematisiert. Zur Durchführung von Auswirkungsanalysen werden mögliche Ziele, typische Fragestellungen und Analysestrategien vorgestellt. Ergänzend dazu erfolgt eine Einführung in grundlegende logistische Probleme und Modelle. Darauf aufbauend werden Modellierungsmethoden des Güterverkehrs dargelegt. Abschließend geht die Vorlesung auf Güterverkehrsnachfragemodelle und verfügbare Datenquellen ein. An einzelnen Vorlesungsterminen finden Übungen statt, in denen die Vorlesungsinhalte an konkreten Beispielen vertieft werden.</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interkontinentale Transportketten als Netzwerke mit einer hohen Arbeitsteiligkeit zu sehen und die Geschäftsmodelle der beteiligten Akteure zu verstehen.</li> <li>• Verständnis über die Transportnetzwerke (Knoten und Kanten) zu entwickeln.</li> <li>• Aufbau und Betrieb von interkontinentalen Transportketten zu analysieren.</li> <li>• Verständnis über die Ausschreibung von Logistik- und Transportdienstleistungen (auf den Kanten) zu entwickeln.</li> <li>• Fähigkeiten und Kenntnisse eines Transportmanagers mit der Spezialisierung auf multimodale und intermodale Transportnetzwerke zu erlangen.</li> <li>• Infrastrukturprojekte zu bewerten sowie die Regulierung von Netzwerkmärkten und die Bepreisung von Infrastrukturnutzung nachzuvollziehen.</li> <li>• den Wirtschaftsverkehr, seine Entstehung und Abläufe, inklusive Personenwirtschafts- und Güterverkehr zu verstehen und Grundlagen der Auswirkungsanalyse im Bereich Wirtschaftsverkehr zu kennen.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul> <p>Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-12-2M03-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [13-J4-0002-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p>
7	<p><b>Benotung</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul> <p>Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-12-2M03-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [13-J4-0002-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Master WI/WINF</p>

---

9	<b>Literatur</b> Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin u.a. Aberle, G.: Transportwirtschaft: Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen. München. Blauwens, G. de Baere, P. and E. van de Voorde: Transport Economics. Antwerpen. Knieps, G.: Netzökonomie. Wiesbaden.
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Mastervertiefung Transportmanagement					
<b>Modul Nr.</b> 01-12-0M15	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
	01-12-0M01-vü	Logistik & Transportmanagement in der Praxis		Vorlesung und Übung	2
	01-12-2M03-vl	Intermodale Transportdienstleistung		Vorlesung	2
	01-12-0M02-ue	Übung "Logistik und Transport Manager"		Übung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.</p> <p>Intermodale Transportdienstleistungen: Vermittlung von Grundlagen verkehrslogistischer Systeme und Lösungskompetenzen zu verkehrslogistischen Problemen und Fragestellungen. Auf Makro-Ebene werden die Kanten und Knoten der betrachteten Systeme aufgezeigt. Dieser Einführung folgend werden die Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasser und Luft systematisch hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften und Anforderungen betrachtet sowie Umschlagskonzepte und das eingesetzte Behälter- und Lade-Equipment vorgestellt. Neben Netzwerktypen werden die Knotenpunkte makrologistischer Systeme und Betreiberkonzepte sowie Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Strategien der beteiligten Akteure analysiert. Den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen folgend, stehen intermodale und interkontinentale Transportnetzwerke im Fokus der Betrachtungen. Während der Veranstaltung unterstreichen Gastvorträge führender Vertreter der beteiligten Akteure in internationalen Transportketten die Praxisrelevanz der Thematik. Anhand einer Fallstudie kann die erlernte Theorie vertieft werden.</p> <p>Logistik- &amp; Transportmanagement in der Praxis: In der Veranstaltung vermitteln die Praxisvertreter, Dozenten der Veranstaltung, den Studierenden den Einblick in die praktischen Problemstellungen des Logistik- und Transportmanagements. Die Veranstaltung wird von einer Fallstudie begleitet, in der die Studierenden Lösungen zu aktuellen Fragestellungen in der Praxis in der Gruppe erarbeiten.</p> <p>Übung „Logistik &amp; Transport Manager“: Ziel der Übung ist es, realitätsnahe Situationen zu simulieren, in denen die Auswirkung von Entscheidungen und Interaktionen der Akteuren in Supply Chains sichtbar und</p>				

	damit erlebbar gemacht werden können. Hierdurch wird für Studierende die Möglichkeit geschaffen, sich in die verschiedenen Rollen der an der Wertschöpfungskette beteiligten Unternehmen, vom OEM über die Zulieferer bis zum Logistikdienstleister, zu versetzen und im System zu interagieren.
3	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• interkontinentale Transportketten als Netzwerke mit einer hohen Arbeitsteiligkeit zu sehen und die Geschäftsmodelle der beteiligten Akteure zu verstehen.</li> <li>• Verständnis über die Transportnetzwerke (Knoten und Kanten) zu entwickeln.</li> <li>• Aufbau und Betrieb von interkontinentalen Transportketten zu analysieren.</li> <li>• Verständnis über die Ausschreibung von Logistik- und Transportdienstleistungen (auf den Kanten) zu entwickeln.</li> <li>• Fähigkeiten und Kenntnisse eines Transportmanagers mit der Spezialisierung auf multimodale und intermodale Transportnetzwerke zu erlangen.</li> <li>• im Team Lösungen zu entwickeln, zu präsentieren und vor Unternehmensvertretern verteidigen zu können.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin u.a. Aberle, G.: Transportwirtschaft: Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage. München
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Mastervertiefung Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-15-1440	<b>Kreditpunkte</b> 12 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Peter Buxmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-15-0007-ue	Information Management		Übung	1
	01-15-0007-vl	Information Management		Vorlesung	2
	01-15-0008-ue	Software and Internet Economics		Übung	1
	01-15-0008-vl	Software and Internet Economics		Vorlesung	2
	01-15-0011-vl	Winfoline		Vorlesung und Übung	3
	01-15-1M01-vl	Big Data und Analytische Applikationen		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Vertiefung "Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement" ist für alle Wirtschaftsingenieure mit den Fachrichtungen BI, ET und MB im Masterstudiengang wählbar. Eine inhaltliche Beschreibung der enthaltenen Kurse ist den entsprechenden Kursbeschreibungen zu entnehmen.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Siehe: Beschreibungen der konkreten Veranstaltungen.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 1)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF				
<b>9</b>	<b>Literatur</b>				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter				

---

## **Wahlpflichtbereich A/B des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften**

---

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Strategisches Management A					
<b>Modul Nr.</b> 01-10-1M02/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Christoph Glock/Jun.-Prof. Dr. Nicolas Zacharias		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-21-6100-vl	Management von Unternehmen und Unternehmensnetzwerken		Vorlesung	2
	01-11-0003-vu	Supply Chain Management		Vorlesung und Übung	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Die Veranstaltungen dieses Moduls dienen dazu, die Besonderheiten der Unternehmenstätigkeit in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsstrukturen, sowohl vertraglicher als auch außervertraglicher Natur, kennen zu lernen.</p> <p>Die Vorlesung <b>Management von Unternehmen und Netzwerken</b>: befasst sich mit dem Thema der kooperativen Leistungserstellung und unternehmensübergreifender Zusammenarbeit. Hier erlernen die Studierenden die theoretisch-konzeptionellen Grundlagen. Des Weiteren erfolgt hier eine Betrachtung, der unternehmens-übergreifenden Zusammenarbeit in nicht-vertraglichen Strukturen, d.h. außerhalb klassischer vertraglicher Kunde-/Lieferantenstrukturen.</p> <p>In der Vorlesung <b>Supply Chain Management</b>: lernen die Studierenden die Besonderheiten, die in Lieferanten-/ Kundenbeziehungen entlang der Wertschöpfungskette auftreten, kennen. Diese Veranstaltung ist quantitativ orientiert und hat Optimierungsmöglichkeiten und auftretende Problemstellungen in überwiegend klassischen Kunde-/ Lieferantenbeziehungen zum Lerninhalt.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme, die sich aus der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit in Wertschöpfungsstrukturen ergeben, zu identifizieren.</li> <li>• Kooperationen von Unternehmen zu gestalten.</li> <li>• verschiedenste Formen der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit und die sich hieraus ergebenden Vorteile sowie Herausforderungen einzuschätzen.</li> <li>• Maßnahmen abzuleiten und anzuwenden, um die Vorteile der Zusammenarbeit zu nutzen und deren Herausforderungen zu begegnen.</li> <li>• die Theorien und Konzepte, die zur Erklärung unternehmensübergreifender Strukturen sowie deren Funktionsweise zu Grunde liegen, auf reale Sachverhalte anzuwenden.</li> <li>• praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.</li> <li>• theoretische Sachverhalte auf reale Problemstellungen anzuwenden (Teil der Übung).</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Folien, Beamerpräsentation

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Strategisches Management B</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-10-1M03/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Alexander Kock		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-21-6100-vl	Management von Unternehmen und Unternehmensnetzwerken		Vorlesung	2
	01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Die Veranstaltungen dieses Moduls dienen dazu, die Besonderheiten der Unternehmenstätigkeit in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsstrukturen sowie außerhalb der betrieblichen Routine kennen zu lernen.</p> <p>Die Vorlesung <b>Management von Unternehmen und Netzwerken</b> befasst sich mit dem Thema der kooperativen Leistungserstellung und unternehmensübergreifender Zusammenarbeit. Hier erlernen die Studierenden die theoretisch-konzeptionellen Grundlagen. Des Weiteren erfolgt hier eine Betrachtung der unternehmens-übergreifenden Zusammenarbeit in nicht-vertraglichen Strukturen, d.h. außerhalb klassischer vertraglicher Kunde-/Lieferantenstrukturen.</p> <p>In der Vorlesung <b>Technologie- und Innovationsmanagement</b> lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen. Anhand von Fallstudien werden spezifische Problemstellungen im integrierten Übungsteil vertieft.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme, die sich aus der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit in Wertschöpfungsstrukturen ergeben, zu identifizieren.</li> <li>• Kooperationen von Unternehmen zu gestalten.</li> <li>• verschiedenste Formen der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit und die sich hieraus ergebenden Vorteile sowie Herausforderungen einzuschätzen.</li> <li>• Maßnahmen abzuleiten und anzuwenden, um die Vorteile der Zusammenarbeit zu nutzen und deren Herausforderungen zu begegnen.</li> <li>• die Theorien und Konzepte, die zur Erklärung unternehmensübergreifender Strukturen sowie deren Funktionsweise zu Grunde liegen, auf reale Sachverhalte anzuwenden.</li> <li>• den Innovationfall angemessen einzuschätzen und vom Routinefall abzugrenzen.</li> <li>• Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten.</li> <li>• grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen.</li> <li>• Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten und anzuwenden.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden.</li> <li>• praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.</li> <li>• theoretische Sachverhalte auf reale Problemstellungen anzuwenden (Teil der Übung).</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Folien, Beamerpräsentation

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b> (Electronic) Compliance					
<b>Modul Nr.</b> 01-42-2M02/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Viola Schmid, LL.M. (Harvard)/Jun.-Prof. Dr. Janine Oelkers		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-44-0002-ue	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Übung	1
	01-42-0002-vl	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Vorlesung	2
	01-42-2M01-tt	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Tutorium	1
	01-44-0002-vl	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Vorlesung	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Compliance stellt die Frage, wie Rechtstreue in einem modernen Staat „organisiert“ wird. Wenn Rechtstreue (Rechtskonformität) das Ziel ist, dann spielen traditionelle Unterschiede zwischen Rechtsdisziplinen wie Zivilrecht, Strafrecht und Öffentliches Recht eine untergeordnete Rolle. Übergeordnet und übergreifend ist das Ziel der Rechtskonformität des Handelns wie Unterlassens sämtlicher hoheitlichen und/oder privaten Akteure aus Sicht aller Disziplinen. Dieser große Anspruch der Compliance zwingt das Modul zur Fokussierung. Sektorspezifisch erfolgt eine Konzentration auf das Kapitalgesellschafts- und -marktrecht (German and International Law of Business Transactions and Corporation Law II) und methodisch auf Informationstechnologierecht (Cyberlaw II). Die allgegenwärtige und allzeitige Digitalisierung des Alltags ermöglicht die Planung wie Durchführung neuer Präventions- wie Sanktionsstrategien vor und für rechtswidriges Handeln. Das Modul (Electronic) Compliance präsentiert zum einen die rechtlichen Grundlagen des Kapitalgesellschafts- und -marktrechts und zum anderen des Einsatzes von Informationstechnologien bei der Prävention wie Sanktion von Rechtsbrüchen. Das Verhältnis beider Vorlesungen zu-einander ist in Submodulen komplementär konzipiert: Inhaltliche und methodische Schwerpunkte werden von VertreterInnen zweier juristischer Disziplinen (Zivil- und Öffentliches Recht) erforscht und vermittelt.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ziele und rechtlichen Grundlagen des Kapitalgesellschafts- und -marktrechts zu verstehen und wiederzugeben,</li> <li>• rechtliche (Minimal-)standards für die Instrumentalisierung von Informationstechnologie für staatliche und/oder private Governance zu beachten und</li> <li>• generell die Denk- und Arbeitsweise von Juristen nachzuvollziehen, um im weiteren Leben mit Juristen kommunikationsfähig und gegenüber Juristen evaluationsfähig zu werden.</li> </ul> Idealiter entwickeln die Studierenden auch eine Rechtskultur, die sie befähigt, selbstbewusst				

	(„confident“ – Schwerpunkt: Zitieretikette), authentisch und aktuell mit Rechtstexten (Normen, Rechtsprechung, Verwaltungsentscheidungen) umzugehen.
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Deutsches und internationales Unternehmensrecht II: Das Fachgebiet Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht stellt auf seiner Website zahlreiche Lernmaterialien inklusive Lecturecasts der Vorlesungen zur Verfügung ( <a href="http://www.unternehmensrecht.wi.tu-darmstadt.de/unternehmensrecht/lehre_30/index.de.jsp">http://www.unternehmensrecht.wi.tu-darmstadt.de/unternehmensrecht/lehre_30/index.de.jsp</a> ). Habersack/Verse, Europäisches Gesellschaftsrecht, 4. Aufl., 2011 Buck-Heeb, Kapitalmarktrecht, 6. Aufl., 2013 Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II): Das Fachgebiet Öffentliches Recht verfolgt für Forschung und Lehre ein Legal Open Source (L.O.S.) Projekt. Lehrinhalte finden sich in den auf der Homepage des Lehrstuhls veröffentlichten Modulgrids ( <a href="http://www.cylaw.tu-darmstadt.de/lehre_3/lehrveranstaltungen_2/lehre_9.de.jsp">http://www.cylaw.tu-darmstadt.de/lehre_3/lehrveranstaltungen_2/lehre_9.de.jsp</a> ).
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, internetgestützte Vorlesung, Folien, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b> (Europa-) Recht für Unternehmen					
<b>Modul Nr.</b> 01-42-2M01/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Viola Schmid, LL.M. (Harvard)/Jun.-Prof. Dr. Janine Oelkers		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-42-2M01-tt	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Tutorium	1
	01-44-0003-vl	Europarecht		Vorlesung	1
	01-42-0002-vl	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Vorlesung	2
	01-44-0003-ue	Europarecht		Übung	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <p>„(Europa-)Recht für Unternehmen“ ruht auf zwei Säulen: auf der Inhaltssicherheit im Unternehmensrecht (aufbauend auf Unternehmensrecht I) und auf der Methodensicherheit im europäischen (Wirtschafts-)Recht. Grundsätzlich gilt: zum einen gibt es kaum deutsches Unternehmensrecht ohne Europarecht (Mikroperspektive) und zum anderen bildet Europäisches (Wirtschafts-)Recht den Rahmen für die unternehmerische Betätigung in einem attraktiven Markt von über 500 Millionen Bürgern in 27 Staaten (Makroperspektive). Der traditionelle Kern des Europarechts ist der Binnenmarkt, der „Raum ohne Binnengrenzen, in dem der freie Verkehr von Waren, Personen, Dienstleistungen und Kapital ... gewährleistet ist“ (Art. 26 Abs. 2 AEUV). Eine in der Praxis bedeutsame Rechtsform der Akteure in diesem Markt ist die Kapitalgesellschaft, die deswegen im Mittelpunkt von Unternehmensrecht II steht. Diese Gesellschaften akquirieren Kapital wie sie auch Kapital „ausschütten“ sollen. Entsprechend ist das Kapitalmarktrecht untrennbarer Bestandteil des (europäischen) Unternehmensrechts. Performance und Compliance sind so Schwerpunkte von Unternehmensrecht II und damit Bestandteil der Mikroperspektive. „Europarecht“ sucht zum einen die Grundlagen für die Einbettung des europäischen Unternehmensrechts zu vermitteln, wie auch den Blick über den Tellerrand des Gesellschaftsrechts zu weiten (Makroperspektive). Deswegen besteht „Europarecht“ aus drei Submodulen, die mit „(Europa-)rechtliche Basics“, Um- und Durchsetzung von Europarecht (Enforcement) und Informationsfreiheits- und verpflichtungsrecht (right and duty to inform) überschrieben sind.</p> <p>(Europa-)Recht für Unternehmen führt so in die Rechtsangleichung und -vereinheitlichung auf dem Gebiet des Kapitalgesellschafts- und Kapitalmarktrechts ein und stellt europarechtlichen Grundlagen und Strukturen für Europäisches (Wirtschafts-)Recht vor. Inhaltliche und methodische Schwerpunkte werden von Vertreterinnen zweier juristischer Disziplinen (Zivil- und Öffentliches Recht) erforscht und vermittelt.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die europarechtlichen Grundlagen und Strukturen des Europäischen (Wirtschafts-)Rechts wiederzugeben,</li> <li>• die EU-Rechtsangleichung und -vereinheitlichung auf dem Gebiet des Kapitalgesellschafts- und Kapitalmarktrechts sowie das Zusammenspiel beider Rechtsgebiete darzustellen,</li> <li>• sowie generell die Denk- und Arbeitsweise von Juristen nachzuvollziehen, um im weiteren Leben</li> </ul>				

	<p>mit Juristen kommunikationsfähig und gegenüber Juristen evaluationsfähig zu werden. Idealerweise entwickeln die Studierenden auch eine Rechtskultur, die sie befähigt, selbstbewusst („confident“ – Schwerpunkt: Zitieretikette), authentisch und aktuell mit Rechtstexten (Normen, Rechtsprechung, Verwaltungsentscheidungen) umzugehen.</p>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<p><b>Prüfungsform</b>  Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<p><b>Benotung</b>  Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b>  Deutsches und Internationales Unternehmensrecht II:  Das Fachgebiet Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht stellt auf seiner Website zahlreiche Lernmaterialien inklusive Lecturecasts der Vorlesungen zur Verfügung (<a href="http://www.unternehmensrecht.wi.tu-darmstadt.de/unternehmensrecht/lehre_30/index.de.jsp">http://www.unternehmensrecht.wi.tu-darmstadt.de/unternehmensrecht/lehre_30/index.de.jsp</a>).  Als vorlesungsvertiefende Lehrbücher werden zusätzlich empfohlen:  Habersack/Verse, Europäisches Gesellschaftsrecht, 4. Aufl., 2011  Buck-Heeb, Kapitalmarktrecht, 6. Aufl., 2013  Europarecht:  Das Fachgebiet Öffentliches Recht verfolgt für Forschung und Lehre ein Legal Open Source (L.O.S.) Projekt.  Lehrinhalte finden sich in den auf der Homepage des Lehrstuhls veröffentlichten Modulgrids (<a href="http://www.cylaw.tu-darmstadt.de/lehre_3/lehrveranstaltungen_2/lehre_9.de.jsp">http://www.cylaw.tu-darmstadt.de/lehre_3/lehrveranstaltungen_2/lehre_9.de.jsp</a>).  Als vorlesungsvertiefendes Lehrbuch für die „Basics“ des Europarechts wird empfohlen Streinz, Europarecht, 9. Aufl. 2012.</p>
10	<p><b>Kommentar</b>  <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, internetgestützte Vorlesung, Folien, Übungsblätter</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Baurecht</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-46-0M01/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. jur. Axel Wirth		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-46-2M02-ue	Baurecht D		Übung	1
	01-46-2M01-ue	Baurecht C		Übung	1
	01-46-2M02-vl	Baurecht D		Vorlesung	1
	01-46-2M01-vl	Baurecht C		Vorlesung	1
	01-46-1M01-ue	Baurecht E		Übung	1
	01-46-1M01-vl	Baurecht E		Vorlesung	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Baurecht C:</b> Einführung in das Architekten- und Ingenieursrecht unter besonderer Beachtung des Vertragsrechts, des Haftungsrechts, des Vergütungsrechts (Gesetze zur Regelung von Ingenieur- und Architektenleistungen - HOAI), des Urheberrechts sowie Einführung in die Gestaltung von Bau- und Architektenverträgen.</p> <p><b>Baurecht D:</b> Vertiefung der in der Veranstaltung „Baurecht B“ erworbenen Grundkenntnisse des Bauplanungs- und Bauordnungsrechts sowie des Umwelt- und Energierechts; berücksichtigt werden aktuelle Entwicklungen des Umweltenergierechts.</p> <p><b>Baurecht E:</b> Fortsetzung und Vertiefung der Gestaltung von Bau- und Architektenverträgen, Vertiefung ausgewählter Schwerpunktbereiche aus dem Privaten Baurecht, insbesondere in Bezug auf Bauablaufstörungen und Nachtragsfragen, Ausblick auf künftige Entwicklungen im Bau- und Architektenrecht sowie Einführung in das Recht der öffentlichen Auftragsvergabe.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sollen nach den Veranstaltungen in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen und auftretende Probleme bei der Durchführung eines Bauvorhabens rechtlich einzuschätzen und mögliche Lösungswege vorzuschlagen.</li> <li>• die Inhalte von Bauverträgen nachzuvollziehen.</li> <li>• den Ablauf einer öffentlichen Auftragsvergabe zu verstehen.</li> <li>• sowie Vergütungsvereinbarungen von Architekten- und Ingenieursleistungen nachvollziehen und überprüfen zu können.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				

<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Baurecht C: Vygen./ Wirth/ Schmidt, Bauvertragsrecht; Wirth/ Pfisterer/ Schmidt, Privates Baurecht Pra-xisnah; Ingenstau./ Korbion, VOB Teile A und B, Kommentar. Baurecht D: Wirth/ Wolff, Öffentliches Baurecht praxisnah Baurecht E: Vygen./ Wirth/ Schmidt, Bauvertragsrecht; Wirth/ Pfisterer/ Schmidt, Privates Baurecht Pra-xisnah; Ingenstau./ Korbion, VOB Teile A und B, Kommentar.
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, veranstaltungsbegleitende Materialien auf den Internetseiten des Fachgebiets zum Download.

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Big Data und Analytische Applikationen</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-15-0M01/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Peter Buxmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-15-2M01-ps	Big Data Projektseminar		Projektseminar	0
	01-15-1M01-vl	Big Data und Analytische Applikationen		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Betriebliche Prozesse können in abwickelnde Prozesse (Kundenaufträge, Fertigungsaufträge, Anlagen, Personal usw.) und steuernde Prozesse (Planung, Bewertung und Reporting) unterteilt werden. Analytische Anwendungen beziehen sich auf steuernde Prozesse, die auch Managementprozesse genannt werden. Dabei müssen große Datenvolumina bearbeitet werden. Diese resultieren aus den abwickelnden Prozessen, können aber auch aus externen Quellen stammen. Die Veranstaltung vermittelt betriebswirtschaftliche wie technische Konzepte von analytischen Applikationen im Kontext von Big Data. Diese werden sowohl theoretisch als auch in ihrer praktischen Umsetzung behandelt. Die Veranstaltung gliedert sich in vier Blöcke: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Methodische Grundlagen von entscheidungsorientiertem Rechnungswesen und Managementprozessen</li> <li>•Konzepte der Datenorganisation (speziell in-memory Datenbanken)</li> <li>•Implementierung dieser Konzepte mit SAP In-memory Technologie HANA inklusive Systemdemonstration</li> <li>•Illustration der Technologie anhand von Kundenprojekten (Colgate, Adidas, Pirelli, Nationales Centrum für Tumorforschung Heidelberg,...)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Teilnehmer der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>•kennen die Einsatzgebiete von analytischen Informationssystemen,</li> <li>•sind vertraut mit der Struktur und den Komponenten von analytischen Informationssystemen,</li> <li>•kennen die Grundlagen eines entscheidungsorientierten Rechnungswesens bzgl. Methoden und Daten,</li> <li>•haben ein Verständnis von In-memory Technologie und Big Data,</li> <li>•kennen mit SAP HANA eine konkrete Implementierung einer In-memory Datenbank.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung:				

---

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b>
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Controlling</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-14-6200/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
	01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
	01-14-0011-vl	Grundzüge des Controllings		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Grundzüge des Controllings:</b> Einführung: Grundlagen – Controllingkonzeptionen, theoretische Erklärungsansätze, Abgrenzung strategisches und operatives Controlling; Instrumente der Kostenrechnung, z. B. Target Costing, Life Cycle Costing, Prozesskostenrechnung; Innovationscontrolling, Sustainability Controlling, Gestaltung der Controllershship</p> <p><b>Strategisches Controlling:</b> Ziele des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z. B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen)</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Aufgaben, Ziele und Probleme des operativen und strategischen Controlling zu verstehen.</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Controlling einzuschätzen.</li> <li>• Chancen und Herausforderungen des Innovationscontrolling zu beurteilen.</li> <li>• Entscheidungssituationen des Controlling aus verschiedenen theoretischen Perspektiven heraus zu erklären und nach Lösungsansätzen zu suchen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				
	<p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
	Modulabschlussprüfung:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Horvath, P.: Controlling Baum, H.-G., Coenenberg, A. G., Günther, T.: Strategisches Controlling Küpper, H.-U.: Controlling Schultz, V.: Basiswissen Controlling Weber, J.; Schäffer, U.: Einführung in das Controlling
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Corporate Finance					
<b>Modul Nr.</b> 01-16-0M02/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
	01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><b>Corporate Finance II:</b> Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzerklärung von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.</p> <p><b>Corporate Finance III:</b> Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studenten sollen Aufsätze bzw. Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die mündliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<p><b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<p><b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				

<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Hartmann-Wendels, T./Pfungsten, A. & Weber, M. (2007): Bankbetriebslehre. Kapitel B-C, 4. (Aufl.). Berlin: Springer. Brealey, R. A./Myers, S. C. & Allen, F. (2006): Principles of Corporate Finance, (8th ed.). Boston: McGraw-Hill. Berk & DeMarzo (2007): Corporate Finance
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Finance and Energy					
<b>Modul Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotsturnus</b>
01-16-0M03/6	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes Semester
<b>Sprache</b>			<b>Modulverantwortliche Person</b>		
Deutsch/Englisch			Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
	01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
<b>2</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p><b>Corporate Finance I:</b> Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studenten die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.</p> <p><b>Energy Finance:</b> Mit der beschlossenen Energiewende, dem Atomausstieg und der zukünftig noch schnelleren Hinwendung zu erneuerbaren Energieformen haben die damit verbundenen Finanzierungsfragen noch einmal erheblich an politischer Bedeutung gewonnen. Im Rahmen der Veranstaltung werden einerseits Finanzierungsfragen für den Bereich der erneuerbaren Energien diskutiert. Dabei kann anhand dieses Industriesegments der gesamte Unternehmenslebenszyklus mit seinen spezifischen Finanzierungsproblemen betrachtet werden, angefangen von der Frühphasenrisikofinanzierung durch institutionelle Finanzgeber (Venture Capital), über die Wachstums- und Etablierungsphase, die auch Börsengänge umfasst, bis hin zur Konsolidierung mit Unternehmensübernahmen (M&amp;A) und ausgelagerten Projektfinanzierungen. Zum anderen geht es aber auch um die Kosten der Energiewende aus Sicht der heute dominierenden konventionellen Stromversorger. So stellt sich die Frage nach den Kapitalkostenveränderungen durch den Atomausstieg und den Kosten, die anfallen, wenn bestehende Kraftwerke rückgebaut oder beseitigt werden müssen. Zudem sind hier die Verkäufe der Stromnetze und die Nutzung der frei werdenden finanziellen Mittel von Bedeutung.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p><b>Energy Finance:</b> Die Hörer der Veranstaltung sind anschließend in der Lage, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Finanzierungsoptionen sowohl im Bereich der erneuerbaren Energieanbieter als auch für die etablierten Stromkonzerne zu bewerten und zu beurteilen. Sie sollen entscheiden können für welche Unternehmen welche Finanzierungsformen grundsätzlich sinnvoll erscheinen und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten.</p>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				

	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Financial Accounting					
<b>Modul Nr.</b> 01-14-3M02/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-14-0008-vl	Internationale Rechnungslegung		Vorlesung	2
	01-14-0009-vl	Konzernrechnungslegung		Vorlesung	2
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Internationale Rechnungslegung:</b> Grundlagen, International Accounting Standards Board, Standard Setting Process, Framework des IASB, Ziele und Elemente der Rechnungslegung, Ansatz und Bewertung, Bilanzierungsprobleme ausgewählter Jahresabschlussposten (z. B. Vorräte, immaterielle Vermögensgegenstände, Rückstellungen, Kapitalflussrechnung), Vergleich IFRS und HGB</p> <p><b>Konzernrechnungslegung:</b> Vorschriften zur Konzernrechnungslegung und Technik der Konsolidierung von Einzelabschlüssen rechtlich selbständiger, aber wirtschaftlich zusammenhängender Unternehmen zu einem Konzernabschluss, nach HGB und IFRS</p> <p><b>Bilanzanalyse und -controlling:</b> Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Prinzipien der IFRS-Rechnungslegung zu verstehen,</li> <li>• konkrete IFRS anzuwenden, um spezifische Bilanzierungsprobleme zu lösen.</li> <li>• die Prinzipien und relevante Vorschriften zur Rechnungslegung von Konzernen zu verstehen.</li> <li>• Einzelabschlüsse zu einem Konzernabschluss zu konsolidieren.</li> <li>• HGB Einzelabschlüssen zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen.</li> <li>• spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				

<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Pellens, B. et al.: Internationale Rechnungslegung. Quick, R., Wolz, M.: Bilanzierung in Fällen. Ruhnke, K.: Rechnungslegung nach IFRS und HGB: Lehrbuch zur Theorie und Praxis der Unternehmenspublizität mit Beispielen und Übungen Küting, K., Weber, C.-P.: Der Konzernabschluss. Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse. Baetge, J. et al.: Bilanzanalyse. Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten. Horvat, P.: Controlling. Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard. Gladen, W.: Performance Measurement.
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Grundlagen des Logistikmanagements</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-12-0M04/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-12-1M02-vl	Strategisches Logistikmanagement		Vorlesung	2
	01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.</p> <p>Strategisches Logistikmanagement: Behandelt werden die in Logistiksystemen ablaufenden Prozesse einschließlich ihrer Planung, Steuerung und Kontrolle. Die Studierenden sollen die instrumentellen und organisatorischen Konsequenzen der Logistikkonzeption kennen lernen. Insbesondere sollen sie sich mit logistikspezifischen Problemen der strategischen Planung, des Controllings und der organisatorischen Eingliederung der Logistik in das Unternehmen vertraut machen. Weiterhin werden im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise auch das Beziehungs- und Kooperationsmanagement sowie die Möglichkeiten der Integration und Koordination in unternehmensübergreifenden Supply Chains aufgezeigt.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				
	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				

---

<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b>
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Grundlagen des Transportmanagements</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-12-0M05/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-12-2M03-vl	Intermodale Transportdienstleistung		Vorlesung	2
	01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteilllogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.</p> <p>Intermodale Transportdienstleistungen: Vermittlung von Grundlagen verkehrslogistischer Systeme und Lösungskompetenzen zu verkehrslogistischen Problemen und Fragestellungen. Auf Makro-Ebene werden die Kanten und Knoten der betrachteten Systeme aufgezeigt. Dieser Einführung folgend werden die Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasser und Luft systematisch hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften und Anforderungen betrachtet sowie Umschlagskonzepte und das eingesetzte Behälter- und Lade-Equipment vorgestellt. Neben Netzwerktypen werden die Knotenpunkte makrologistischer Systeme und Betreiberkonzepte sowie Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Strategien der beteiligten Akteure analysiert. Den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen folgend, stehen intermodale und interkontinentale Transportnetzwerke im Fokus der Betrachtungen. Während der Veranstaltung unterstreichen Gastvorträge führender Vertreter der beteiligten Akteure in internationalen Transportketten die Praxisrelevanz der Thematik. Anhand einer Fallstudie kann die erlernte Theorie vertieft werden.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				
	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				

---

	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b>
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Immobilienwirtschaft					
<b>Modul Nr.</b> 01-19-1340	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung und Übung	2
	01-19-0005-vl	Immobilienwirtschaft I		Vorlesung und Übung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Immobilienwirtschaft I:</b> Grundlagen der Immobilienwirtschaft, Immobiliennutzung (CREM/PREM), Immobilienbetrieb und -verwaltung, Immobilienbewertung  <b>Immobilienwirtschaft II:</b> Projektentwicklung, Immobilieninvestition und –Finanzierung, Immobilienkapitalanlage				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Facility Management, zu verstehen.</li> <li>• den Betrieb und die Verwaltung von Immobilien als Anlageobjekte: Asset- und Propertymanagement, Kostenmanagement und Informationssysteme zu verstehen.</li> <li>• Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere die Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Kostenmanagement und Facility Management zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• die Prozesse in der Projektentwicklung zu verstehen.</li> <li>• Immobilien-Investitionsrechnungen zu verstehen und anzuwenden</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				

<b>7</b>	<p><b>Benotung</b>  Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
<b>8</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Master WI/WINF</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b>  Kleiber, W., Simon, J., Weyers, G.: Verkehrswertermittlung von Grundstücken  Leopoldsberger, G.: Kontinuierliche Wertermittlung von Grundstücken  Simon, J.: Handbuch der Grundstückswertermittlung  Homann, K.: Immobiliencontrolling. Ansatzpunkte einer lebenszyklusorientierten Konzeption  Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie  Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement  Immobilienwirtschaft II:  Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement  Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie</p>
<b>10</b>	<p><b>Kommentar</b></p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Innovations- und Wachstumsökonomie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-61-1510/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Volker Caspari		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-61-0006-vl	Wachstumstheorie		Vorlesung	2
	01-67-0004-vl	Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung		Vorlesung	2
	01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2
	01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2
	01-61-0005-vl	Wachstumsempirie		Vorlesung	2
	01-65-0003-vl	Spieltheorie		Vorlesung	2
	01-64-0005-vl	Produktivitäts- und Effizienzanalyse		Vorlesung und Übung	2
	01-61-0004-vl	Industrieökonomie		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Entrepreneurship:</b> Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen</p> <p><b>Industrieökonomie:</b> Im Mittelpunkt steht die wettbewerbstheoretische Analyse von Produktinnovationen, Patentrennen und Prozessinnovationen.</p> <p><b>Wachstumstheorie:</b> Endogene Wachstumstheorie, empirische Analysen zur Konvergenz der Wachstumsraten, Struktureller Wandel, Arten des technischen Fortschritts.</p> <p><b>Wachstumsempirie:</b> Stilisierte Fakten des Wachstums, grundlegende Wachstumsmodelle, Wachstumsbuchhaltung, Wachstumsregressionen, Wachstumskonvergenz, Wachstumsdeterminanten, Welteinkommensverteilung</p> <p><b>Internationaler Handel und Investitionen:</b> Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik</p> <p><b>Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung:</b> Ursachen und Vorteile von Finanzinnovationen, Einfluss von Finanzinnovationen auf die langfristige wirtschaftliche Entwicklung, Ursachen und Kosten von Finanzkrisen</p> <p><b>Produktivitäts- und Effizienzanalyse:</b> Produktionsentscheidungen, stochastische Frontierfunktionen, Data-Envelopment-Analysis, Größeneffekte, allokativer Effizienz, dynamische Analyse</p>				

3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>  Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gründungsforschung wiederzugeben und deren Methoden anzuwenden.</li> <li>• Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen.</li> <li>• Die realen Wachstums- und Entwicklungsprozesse in der Welt zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen.</li> <li>• Modelle des internationalen Handels zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>• die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen.</li> <li>• Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.</li> <li>• die zentralen Ergebnisse der empirischen Wachstumsforschung zu kennen und einzuschätzen.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b>  Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-61-0006-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-67-0004-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-62-0007-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-62-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-61-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-65-0003-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-61-0004-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p>
7	<p><b>Benotung</b>  Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-61-0006-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-67-0004-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-62-0007-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-62-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-61-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-65-0003-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-61-0004-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b>  Aghion, P., Howitt, P. : The Economics of Growth  Cantner, U., Krüger, J., Hanusch, H.: Produktivitäts- und Effizienzanalyse  Feenstra, R.: Advanced International Trade  Goetzmann, W. N., Rouwenhorst, K. G.: The Origins of Value. The Financial Innovations that Created Modern Financial Markets  Hemmer, H.-R., Lorenz, A.: Grundlagen der Wachstumsempirie  Kindleberger, C. P., Aliber, R.: Manias, Panics, and Crashes. A History of Financial Crises  Parker, S.C.: The Economics of Entrepreneurship</p>
10	<p><b>Kommentar</b>  <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
International Trade and Investment / Entrepreneurship					
<b>Modul Nr.</b> 01-62-0M02/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Volker Nitsch		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2
	01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Internationaler Handel und Investitionen:</b> Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik</p> <p><b>Entrepreneurship:</b> Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen.</li> <li>• Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.</li> <li>• Paneldaten mit adäquaten statistischen Methoden zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				
	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				
	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
	Master WI/WINF				

---

	<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Volker Nitsch
<b>9</b>	<b>Literatur</b>
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Internationale und Regionale Wirtschaft</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-62-0M01/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Volker Nitsch		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-62-0006-vl	Stadtökonomie		Vorlesung	2
	01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2
	01-62-0002-vl	Wirtschaftsgeographie		Vorlesung	2
	01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Wirtschaftsgeographie:</b> Stilisierte Fakten und Geschichte, Modelle und empirische Evidenz, Anwendungen und Erweiterungen, Politikimplikationen</p> <p><b>Internationaler Handel und Investitionen:</b> Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik</p> <p><b>Stadtökonomie:</b> Warum entstehen Städte? Welche Marktkräfte formen Städte? Welche Rolle spielt das städtische Transportsystem? Welche Faktoren bestimmen den Wohnungsmarkt?</p> <p><b>Entrepreneurship:</b> Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gründungsforschung wiederzugeben und deren Methoden anzuwenden.</li> <li>• Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen.</li> <li>• Die realen Wachstums- und Entwicklungsprozesse in der Welt zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen.</li> <li>• Modelle des internationalen Handels zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>• die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen.</li> <li>• Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.</li> <li>• Paneldaten mit adäquaten statistischen Methoden zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				
	Bausteinbegleitende Prüfung:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-62-0006-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-62-0007-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-62-0002-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> <li>• [01-62-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [01-62-0006-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-62-0007-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-62-0002-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> <li>• [01-62-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Brakman, S., Garretsen, H. & C. van Marrewijk (2009): The New Introduction to Geographical Economics. Cambridge: Cambridge University Press. Feenstra, R.: Advanced International Trade O'Sullivan, A. (2008): Urban Economics. McGraw Hill-Irwin.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Internet-basierte Geschäftsmodelle</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-18-1M01/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. oec. publ. Alexander Benlian		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-18-1M01-vl	Internet-basierte Geschäftsmodelle		Vorlesung	2
	01-18-1M01-ue	Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle		Übung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Der Kurs gibt eine Einführung in Theorien, Konzepte und praktischer Anwendungen Internet-basierter Geschäftsmodelle. Dabei werden zunächst allgemeine ökonomisch-technische Geschäftsmodell-Grundlagen und -Modelle eingeführt und anhand von Fallbeispielen illustriert und evaluiert. Anschließend werden die Spezifika Internet-basierter Geschäftsmodelle vermittelt und die wesentlichen Komponenten und Erfolgsfaktoren für die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle thematisiert. Abschließend werden vor dem Hintergrund der vermittelten Konzepte erfolgreiche Fallstudien für Internet-basierte Geschäftsmodelle, wie z.B. facebook, Hulu und Amazon, rekonstruiert und bewertet. Der Kurs wird von einer verpflichtenden Fallstudienübung begleitet bzw. ergänzt, in der in Studentengruppen eigenständige Geschäftsmodellkonzepte entwickelt werden sollen.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu verstehen, wie sich Geschäftsmodelle untergliedern und systematisieren lassen.</li> <li>• zu verstehen, welche Rolle Informationstechnologien bei der Entwicklung und Umsetzung Internet-basierter Geschäftsmodelle spielen.</li> <li>• bestehende konkrete allgemeine und Internet-basierte Geschäftsmodelle zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• neue, insbesondere Internet-basierte Geschäftsmodelle zu entwickeln.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				

	<p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b> Al-Debei, M. M.; Avison, D. (2010): Developing a unified framework of the business model concept. European Journal of Information Systems, 19, 359-376. Clemons, E.K. (2009): Business Models for Monetizing Internet Applications and Web Sites: Experience, Theory, and Predictions. Journal of Management Information Systems, 26 (2), 15-41. Cusumano, M.A. (2008): The changing software business: Moving from products to services. Computer, 41(1), 20-27. Kollmann, T. (2011): E-Entrepreneurship: Grundlagen der Unternehmensgründung in der Net Economy, Gabler. Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Campus Verlag; im Englischen erschienen unter: Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley &amp; Sons.  Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.</p>
10	<p><b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Management von Produktion und Logistik</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-23-0M02/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Christoph Glock		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-23-1M02-vl	Strategisches Produktionsmanagement		Vorlesung	2
	01-23-1M01-vl	Lagerhaltungsmanagement		Vorlesung	2
	01-23-2M01-vl	Umweltorientiertes Produktionsmanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Lagerhaltungsmanagement : In der Veranstaltung werden Methoden und Modelle des Lagerhaltungsmanagements behandelt. Im Vordergrund stehen dabei die Ermittlung optimaler Fertigungs- und Transportmengen sowie die Planung von Fertigungsreihenfolgen. Die behandelten Verfahren sind insbesondere in der Fertigenen Industrie und im Handel von Bedeutung, da dort typischerweise hohe Lagerbestände vorgehalten werden.</p> <p>Strategisches Produktionsmanagement : Die Veranstaltung beschäftigt sich mit strategischen Planungsproblemen der Produktionslogistik. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf der Festlegung von Fertigungskapazitäten, dem Aufbau und dem Betrieb von Lagereinrichtungen sowie der Planung und Steuerung von Supply Chains</p> <p>Umweltorientiertes Produktionsmanagement: Die Lehrveranstaltung untersucht die Auswirkungen industrieller Produktionsprozesse auf die Umwelt und betrachtet Ansätze zur Reduktion von Umweltbelastungen. Zu diesem Zweck wird zunächst ein Überblick über die Umwelt- und Ressourcenökonomie sowie die Entstehung externer Effekte in der Produktion gegeben, bevor konkrete Modellansätze zur Messung und Steuerung von Ressourcenverbräuchen und Umweltbelastungen vorgestellt werden. Modelliert werden hierbei u. a. Closed-Loop Supply Chains, Wiederaufarbeitungsprozesse oder Inspektionsstrategien.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Zusammenhänge zwischen der Produktion und der Entstehung von Lagerbeständen zu verstehen.</li> <li>• Produktions- und Lagerhaltungssysteme zu modellieren und wichtige entscheidungsrelevante Kosten abzuschätzen.</li> <li>• grundlegende Reihenfolgeprobleme zu formulieren und zu lösen.</li> <li>• wichtige Produktionsstrategien zu beschreiben und deren Anwendbarkeit einzuschätzen.</li> <li>• Aggregierte Planungsprobleme zur Bestimmung von Kapazitäten zu formulieren und zu lösen.</li> <li>• Einflussgrößen der Make-or-Buy-Entscheidung zu identifizieren und die Make-or-Buy-Entscheidung durch quantitative Modelle zu unterstützen.</li> <li>• Lernkurven zu beschreiben und einsetzen zu können.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standortplanungsprobleme zu formulieren und zu lösen.</li> <li>• komplexe globale Wertschöpfungsnetzwerke zu modellieren und zu optimieren.</li> <li>• Beziehungen zwischen Supply Chain-Partnern zu modellieren.</li> <li>• ausgewählte Planungsprobleme des Warehouse Managements zu lösen.</li> <li>• den Einfluss der Produktion auf die Umwelt zu beschreiben und deren Konsequenzen einzuschätzen.</li> <li>• den Umwelteinfluss der Produktion durch Produktionsfunktionen zu beschreiben.</li> <li>• die Entstehung von Schadstoffemissionen durch Produktionsvorgänge zu modellieren.</li> <li>• die Wirkung von Emissionssteuern und Emissionszertifikaten zu verstehen und Verhaltensmaßnahmen für Unternehmen abzuleiten.</li> <li>• Closed-Loop Supply Chains zu modellieren und zu steuern.</li> <li>• Unterschiedliche Inspektionsprozesse für Produktionsvorgänge zu beschreiben und zu bewerten.</li> <li>• Unterschiedliche Formen der Wiederaufarbeitung und des Recyclings zu beschreiben und einzuplanen.</li> </ul>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>
5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF  <b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Christoph Glock
9	<b>Literatur</b> wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Präsentationen, Übungsaufgaben, Rechnerübungen, Fallbeispiele, elearning, moodle

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Marketingmanagement					
<b>Modul Nr.</b> 01-17-6200/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-17-0005-vl	Kundenbeziehungsmanagement		Vorlesung	2
	01-17-0007-vl	Innovations- und Marketingmanagement		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Kundenbeziehungsmanagement:</b> Konzeptionelle und theoretische Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements, ausgewählte Instrumente verschiedener Phasen des Kundenbeziehungsmanagements (Analysephase, strategische Steuerungsphase, operative Steuerungsphase, Implementierungsphase, Kontrollphase). <b>Innovations- und Marketingmanagement:</b> Grundlagen und Unterschiede des B2B-/B2C-Marketings, Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements, Prozess des kundenorientierten Innovationsmanagements, Gestaltungselemente des kundenorientierten Innovationsmanagements, Preispolitik, Vertriebspolitik.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements kennen.</li> <li>• lernen Ansätze zur Analyse und Bewertung von Kundenbeziehungen kennen.</li> <li>• lernen die verschiedenen Phasen und Instrumente zum Management von Kundenbeziehungen kennen.</li> <li>• lernen die Grundlagen des Innovations- und Marketingmanagements kennen.</li> <li>• lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen und kundenorientierten Innovationsmanagements kennen.</li> <li>• lernen ausgewählte Konzepte des Marketingmanagements im B2B- und B2C-Kontext kennen.</li> <li>• lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden.</li> <li>• bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				

	<p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
<b>8</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Kundenbeziehungsmanagement:  Bruhn, M. (2012): Relationship Marketing, München, 3. Auflage.  Homburg, C./Stock-Homburg, R. (2011): Theoretische Perspektiven der Kundenzufriedenheit, in:  Homburg, C. (Hrsg.), Kundenzufriedenheit: Konzepte, Methoden, Erfahrungen, Wiesbaden, 8. Auflage.  Stauss, B., Seidel, W. (2007), Beschwerdemanagement: Unzufriedene Kunden als profitable Zielgruppe,  München, 4. Auflage.  Stock-Homburg, R. (2011), Der Zusammenhang zwischen Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit: Direkte,  indirekte und moderierende Effekte, Wiesbaden, 5. Auflage.</p> <p>Innovations- und Marketingmanagement:  Homburg, C. (2012), Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung –  Unternehmensführung, Wiesbaden, 4. Auflage.  Hauser, J., Tellis, G. J., Griffin, A. (2006), Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing  Science, Marketing Science, 25(6), 687-717.  Szymanski, D. M., Kroff, M. W., Troy, L. C. (2007), Innovativeness and New Product Success: Insights from  the Cumulative Evidence, Journal of the Academy of Marketing Science, 35(1), 35-52.  von Hippel, E. (2005), Democratizing Innovation, Cambridge, Kapitel 9-11.</p>
<b>10</b>	<p><b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Skript, Fallstudien, Gastvorträge</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Optimierung von Logistiksystemen</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-24-0M01/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Michael Schneider		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-24-1M01-vl	Logistikplanung		Vorlesung	2
	01-24-2M01-vü	IT-basierte Optimierung von Logistiksystemen		Vorlesung und Übung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Logistikplanung: Einführung in Optimierungsmethoden, Problemkomplexität, Netzwerkoptimierung, Grundlagen von Logistiksystemen, Netzwerkdesign und Standortplanung, Warehouse Design/Operation, Güterfernverkehr, Güternahverkehr  IT-basierte Optimierung von Logistiksystemen: Konzepte der metaheuristischen Optimierung, Single-Solution Verfahren, Populationsbasierte Verfahren, Adaption metaheuristischer Verfahren auf ausgewählte Logistikprobleme, Parameter Tuning, Leistungsanalyse, Optimierungssoftware				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Problemkomplexität logistischer Planungsprobleme einzuschätzen.</li> <li>• mathematische Modelle zur Beschreibung von Netzwerkoptimierungsproblemen und Problemen der Standortplanung, des Warehouse-Managements und des Gütertransports zu erstellen.</li> <li>• grundlegende Optimierungsmethoden zur Lösung der beschriebenen Probleme anzuwenden.</li> <li>• Grundlegende Konzepte zur Entwicklung leistungsfähiger Metaheuristiken zu verstehen.</li> <li>• die wichtigsten metaheuristischen Verfahren (Tabu Search, Variable Neighborhood Search, Genetic Algorithms, Ant Colony Optimization, ...) zu verstehen, umzusetzen und für die Lösung logistischer Planungsprobleme anzupassen.</li> <li>• sinnvolle Experimente zum Fine-Tuning der Parameter einer Metaheuristik und zur Bewertung der Performance der Metaheuristik durchzuführen.</li> <li>• einfache Planungsprobleme mit Hilfe von Optimierungssoftware zu modellieren und zu lösen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				

---

	Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Präsentationen, Übungsaufgaben, Rechnerübungen, Fallbeispiele, eLearning

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Personalführung und Personalmanagementsysteme</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-17-6201/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-17-0004-vl	Personalführung		Vorlesung	2
	01-17-0008-vl	Gestaltung der Personalmanagementsysteme		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Personalführung:</b> Grundlagen der Personalführung, konzeptionelle und theoretische Grundlagen, ausgewählte Instrumente sowie internationale Aspekte der Mitarbeiter- und Teamführung.</p> <p><b>Gestaltung der Personalmanagementsysteme:</b> Vertiefende Betrachtung der Mitarbeiterflusssysteme (Personalbedarfsplanung, -gewinnung, -entwicklung und -freisetzung), vertiefende Betrachtung der Belohnungssysteme (Personalbeurteilung und -vergütung), neue Herausforderungen des Personalmanagements.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten einen umfassenden Einblick in die Grundlagen des Personalmanagements und der Personalführung.</li> <li>• kennen die zentralen theoretischen Konzepte zur Führung von Mitarbeitern und Teams.</li> <li>• überblicken die Instrumente zur Führung von Mitarbeitern und Teams und ihre Anwendungsbereiche.</li> <li>• können die besonderen Herausforderungen der Führung von Mitarbeitern und Teams in einem internationalen Kontext einschätzen.</li> <li>• lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Mitarbeiterflusssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.</li> <li>• lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Belohnungssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.</li> <li>• lernen neue Herausforderungen des Personalmanagements kennen und erhalten einen Einblick, wie diesen in der Unternehmenspraxis begegnet wird.</li> <li>• lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden.</li> <li>• bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				
	Modulabschlussprüfung:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Stock-Homburg, Ruth (2013): Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente, Wiesbaden, 3. Auflage.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Skript, Fallstudien, Gastvorträge

## Modulbeschreibung

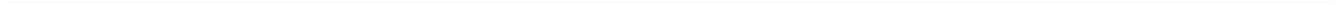
<b>Modulname</b>					
Projektmanagement					
<b>Modul Nr.</b> 01-19-1350	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
	01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	Projektmanagement I: Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement				
	Projektmanagement II: Strategische Ziele, Abgrenzung und Verknüpfung von Projekten, Projektportfolioplanung, Multiprojektmanagement, organisatorische Strukturen des Multiprojektmanagements, Tools zur Auswahl von Projektalternativen und zur Projektsteuerung, Projektmanagement als Dienstleistung				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strategische Ziele des Projektmanagements und Tools zur Auswahl von Projektalternativen und zur Projektsteuerung zu verstehen.</li> <li>• Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis der Projektorganisation einzuordnen sowie das Multiprojektmanagement zu verstehen.</li> <li>• verschiedene Managementdisziplinen wie beispielsweise das Konfigurationsmanagement, Personalmanagement oder Stakeholder Management im Kontext des Projektmanagements einzuordnen und zu verstehen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				
	Modulabschlussprüfung:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				

---

7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b>
10	<b>Kommentar</b>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b> Strategische Planung logistischer Dienstleistung					
<b>Modul Nr.</b> 01-25-0M03/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Anne Lange		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-25-2M01-v1	Strategische Entscheidungen von Logistikdienstleistern		Vorlesung	2
	01-25-1M01-v1	Planung im multimodalen Transport		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Strategische Entscheidungen von Logistikdienstleistern:</b> Dienstleistungsmanagement, Positionierung im Wettbewerb, Wachstumsstrategien, Internationalisierung, Aufgaben im Supply Chain Management, Dienstleistungsauswahl, Kooperationsmanagement (vertikal & horizontal), Innovationsmanagement <b>Planung im multimodalen Transport:</b> Verkehrsträger, managementorientierter Hintergrund zu multimodalem Transport, politische Rahmenbedingungen, Stakeholder, Managementaufgaben, Standardisierung, Quantitative Planung im multimodalen Transport				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• strategische Herausforderungen von Logistikdienstleistern zu verstehen.</li><li>• die Komplexität des multimodalen Transportes zu erfassen.</li><li>• fachspezifische Entscheidungssituationen zu analysieren.</li><li>• die Problemkomplexität logistischer Planungsprobleme einzuschätzen.</li><li>• fachspezifischen Hintergrund auf die Modellierung quantitativer Entscheidungsproblem zu übertragen.</li><li>• praktische Restriktionen für die Planung von Logistiksystemen zu formulieren.</li><li>• die praktischen Herausforderungen für multimodalen Transport zu erläutern und mögliche Lösungswege zu skizzieren.</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li></ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li></ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				



10	Kommentar
----	-----------

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Technologie- und Innovationsmanagement					
<b>Modul Nr.</b> 01-22-0M02/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Alexander Kock		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-22-2M03-vl	Technologiemanagement		Vorlesung	2
	01-22-1M03-vl	Strategisches Innovationsmanagement		Vorlesung	2
	01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Technologie- und Innovationsmanagement: In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.</p> <p>Strategisches Innovationsmanagement: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.</p> <p>Technologiemanagement: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&amp;E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&amp;E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.</p> <p>Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Markt erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner</p>				

	<p>Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.</p>
3	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>  Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten.</li> <li>• Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden.</li> <li>• grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationssysteme zu beurteilen.</li> <li>• Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten.</li> <li>• Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden.</li> <li>• praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.</li> </ul>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme</b></p>
5	<p><b>Prüfungsform</b>  Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p>
7	<p><b>Benotung</b>  Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Master WI/WINF</p>
9	<p><b>Literatur</b>  Hauschildt, J. &amp; Salomo, S. (2011): Innovationsmanagement, 5. Aufl. Vahlen Verlag.  Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.</p>
10	<p><b>Kommentar</b>  <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentationen, Folien</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b> Wirtschaftsgeographie und Stadtökonomie					
<b>Modul Nr.</b> 01-62-0M03/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Volker Nitsch		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-62-0006-vl	Stadtökonomie		Vorlesung	2
	01-62-0002-vl	Wirtschaftsgeographie		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Wirtschaftsgeographie:</b> Stilisierte Fakten und Geschichte, Modelle und empirische Evidenz, Anwendungen und Erweiterungen, Politikimplikationen. <b>Stadtökonomie:</b> Warum entstehen Städte? Welche Marktkräfte formen Städte? Welche Rolle spielt das städtische Transportsystem? Welche Faktoren bestimmen den Wohnungsmarkt?.				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der ökonomischen Analyse von Städten zu verstehen und deren zentrale Methoden, wie z.B. die Gleichgewichtsanalyse, anzuwenden.</li><li>• Die Wachstums- und Entwicklungsprozesse von Regionen zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen.</li><li>• Themenfelder mit Stadtbezug, wie z.B. Infrastruktur, Wohnungsbau, Bildung, Kriminalität, zu analysieren und wirtschaftspolitische Handlungsempfehlungen zu geben.</li><li>• Modelle der neuen ökonomischen Geographie zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren.</li><li>• Paneldaten mit adäquaten statistischen Methoden zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren.</li><li>• Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen.</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li></ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li></ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF				

---

9	Literatur
10	Kommentar Medienformen: Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Wirtschaftspolitik</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-63-0M02/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Michael Neugart		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-63-1M02-vl	Finanzwissenschaft		Vorlesung	2
	01-63-1M01-vl	Arbeitsmarkttheorie und Politik		Vorlesung	2
	01-63-2M02-vl	Neue Politische Ökonomie		Vorlesung	2
	01-63-2M01-vl	Sozialpolitik		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Arbeitsmarkttheorie und Politik:</b> Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage, Steuern und Mindestlöhne, Effizienzlohntheorien, Erklärungen gewerkschaftlichen Handelns, Flow-Modelle des Arbeitsmarkts, Evaluierung von Arbeitsmarktpolitiken <b>Finanzwissenschaft:</b> Theorien des öffentlichen Sektors, Öffentliche Güter, Club-Güter, Externalitäten, unvollständiger Wettbewerb, asymmetrische Informationen, Besteuerung <b>Sozialpolitik:</b> Effizienz und Gerechtigkeit, Effizienzorientierte Begründungen für Umverteilung, Versicherungsmärkte, Pensionspolitiken, Arbeitslosenversicherung, Gesundheitspolitik <b>Neue Politische Ökonomie:</b> Medianwählertheorie, probabilistische Wählermodelle, Interessengruppen, Rent-seeking, "Legislative bargaining", politische Ökonomie der Umverteilung, wirtschaftspolitische Reformen				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• sozialpolitische Ziele im Hinblick auf Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit zu vergleichen und zu bewerten</li><li>• in ausgewählten sozialpolitischen Themenfeldern Politiken im Hinblick auf ihre Zielerreichung zu identifizieren und zu bewerten</li><li>• mit Hilfe ausgewählter Theorien die Ergebnisse kollektiver Entscheidungen zu erklären und zu bewerten</li><li>• die Funktionsweise von Märkten und Grenzen zu verstehen</li><li>• theoriegeleitet und empirisch fundiert, Politiken im Hinblick auf Effizienz und Zielerreichung zu vergleichen und zu bewerten</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li></ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li></ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				

	Master WI/WINF
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Hindriks, J., Myles, G. D. (2013): Intermediate Public Economics. 2nd edition, MIT Press</p> <p>Grüner; H. P. (2007): Wirtschaftspolitik, Springer-Verlag, 3. Auflage.</p> <p>Mueller, D. C. (2003): Public Choice III. Cambridge University Press, 3 Auflage.</p> <p>Persson, T. and G. Tabellini (2002): Political economics, explaining economic policy, MIT Press.</p> <p>Weimann, J. (2004). Wirtschaftspolitik. Allokation und kollektive Entscheidung. Springer-Verlag, 3. Auflage.</p> <p>Breyer, F. und W. Buchholz (2008): Ökonomie des Sozialstaats. Springer-Verlag, 2. Auflage</p>
10	<p><b>Kommentar</b></p> <p><b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Wirtschaftsprüfung</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-14-3M01/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-14-0006-vl	Wirtschaftsprüfung I (Berufsrechtliche Fragen)		Vorlesung	2
	01-14-0007-vl	Wirtschaftsprüfung II (Prüfungsprozess)		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> <b>Wirtschaftsprüfung I:</b> Entwicklung des Wirtschaftsprüfungswesens, Zugang zum Beruf des Wirtschaftsprüfers, Tätigkeitsfelder des Wirtschaftsprüfers, Berufspflichten im wirtschaftlichen Prüfungswesen, Verantwortlichkeit des Wirtschaftsprüfers <b>Wirtschaftsprüfung II:</b> Zielgrößen des Prüfungsprozesses, Prüfungsrisiko, Materiality, Auftragsannahme und Prüfungsplanung, Prüfungsansätze, Analytische Prüfungshandlungen, Einzelfallprüfungen, Berichterstattung, Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Berufs- und Aufgabengebiet von Wirtschaftsprüfern zu erfassen.</li> <li>• Verletzungen von Berufspflichten des Wirtschaftsprüfers zu erkennen und deren Sanktionierung zu verstehen und damit zusammenhängende rechtliche Probleme zu erfassen und zu lösen.</li> <li>• die einzelnen Schritte des Prüfungsprozesses nachzuvollziehen.</li> <li>• die Inhalte einzelner Prüfungshandlungen zu verstehen.</li> <li>• den Umfang sowie die Notwendigkeit von Qualitätssicherungsmaßnahmen zu eruieren.</li> <li>• grundsätzlich eine Jahresabschlussprüfung zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und entsprechende Berichte zu planen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Marten, K.-U. et al.: Wirtschaftsprüfung: Grundlagen des betriebswirtschaftlichen Prüfungswesens nach nationalen und internationalen Normen.				

---

---

10

**Kommentar**

**Medienformen:** Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Wirtschaftsrechtliche Governance im Kontext von Informationstechnologie</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-44-6201/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Viola Schmid, LL.M. (Harvard)		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-44-0006-ue	Transnationales Wirtschaftsrecht		Übung	1
	01-44-0002-ue	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Übung	1
	01-44-0002-vl	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Vorlesung	1
	01-44-0006-vl	Transnationales Wirtschaftsrecht		Vorlesung	1
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p>Bei <b>Cyberlaw II</b>: handelt es sich um eine konsekutive Vertiefung von Recht der Informationsgesellschaft I (Cyberlaw I). Im Cyberlaw II rückt die europa-, völkerrechtliche und rechtsvergleichende Perspektive in den Mittelpunkt, wenn die Convention on Cybercrime, Gendatenorganisationen, Internetsperren und Cybermobbing untersucht werden. Darüber hinaus befasst sich die integrierte Veranstaltung unmittelbar mit Praxisfragen, wie etwa der Strategie virtueller Hausverbote wie des Blacklistings von Mitbewerbern.</p> <p>Bei der <b>Veranstaltung Transnationales Wirtschaftsrecht</b>: handelt es sich um eine am internationalen und euro-päischen Wirtschaftsrecht orientierte, integrierte Veranstaltung, die case studies etwa aus dem europäischen Beihilfenrecht (Rechtssache Opel), zu den europäischen Grundfreiheiten, zum Schutz vor staatlicher Konkurrenz (Internet-Glücksspiele) sowie Tariftreue-Gesetzen und kartellrechtliche Elemente enthält. Im internationalen Bereich hervorzuheben sind case studies zur WTO, zum internationalen Kommunikationsrecht, internationalen Wettbewerbsrecht, Aussenwirtschaftsrecht und zur internationalen Handelsgerichtsbarkeit. Lehrziel ist die Vermittlung eines Überblicks über trans- und internationale sowie europäische Strukturen des Wirtschaftsrechts.</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende europa- und völkerrechtliche Methodik und Dogmatik zu verstehen.</li> <li>• aktuelle Entwicklungen des europäischen Mehrebenenmodells zu verstehen.</li> <li>• einen Überblick über trans- und internationale sowie europäische Strukturen des Wirtschaftsrechts zu skizzieren.</li> <li>• komplexe rechtliche Fragestellungen aus dem Kanon modernen Informationsrechts auch auf europa- und völkerrechtlicher Ebene zu analysieren und zu diskutieren.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				

5	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>
7	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
9	<b>Literatur</b> Literaturhinweise werden (im Hinblick auf die Tagesaktualität der behandelten Themen) im Laufe der Veranstaltung gegeben bzw. Materialien unmittelbar auf der Homepage des Fachgebiets bereitgestellt.
10	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> internetbasierte Veranstaltung (Online-Recherche etc.), veranstaltungsbegleitendes Forum für Fragen und Diskussion, umfassende Bereitstellung der Veranstaltungsmaterialien (PowerPoint-Präsentationen und CyLaw-Reports) auf der Homepage des Fachgebiets

Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Zeitreihenanalyse und Mikroökometrie					
<b>Modul Nr.</b> 01-64-6200/6	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. pol. Jens Krüger		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-64-0004-vl	Mikroökometrie		Vorlesung	2
	01-64-0003-vl	Zeitreihenanalyse		Vorlesung	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b>				
	<p><b>Zeitreihenanalyse:</b> stationäre stochastische Prozesse, Box-Jenkins-Ansatz, Vektorautoregression, Einheitswurzeln, Kointegration, GARCH-Prozesse, nichtlineare Zeitreihenmodelle</p> <p><b>Mikroökometrie:</b> diskrete Auswahlmodelle, Zähldatenmodelle, begrenzt abhängige Variablen, Selektionsmodelle, Verweildaueranalyse, Paneldatenregression, Quantilsregression</p>				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
	<p>Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stationäre und nichtstationäre ökonomische und finanzielle Zeitreihendaten zu analysieren.</li> <li>• Zeitreihenprognosen zu erstellen und zu evaluieren.</li> <li>• auf Einheitswurzeln zu testen und Kointegrationsbeziehungen zu ermitteln.</li> <li>• die Relevanz von GARCH-Prozessen und nichtlinearen Zeitreihenmodellen einzuschätzen.</li> <li>• die wesentlichen Modelle für qualitative Daten wiederzugeben und anzuwenden.</li> <li>• Schätzungen und Tests dieser Modelle durchzuführen und korrekt zu interpretieren.</li> <li>• die Anwendungsbereiche grundlegender Verfahren zur Analyse von Paneldaten zu erkennen.</li> <li>• die Ergebnisse ökonometrischer Analysen zu beurteilen und korrekt mündlich und schriftlich zu kommunizieren.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				
	<p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b>				

	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master WI/WINF
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Franses, P.H.: Time Series Models for Business and Economic Forecasting Franses, P.H., Paap, R.: Quantitative Models in Marketing Research Greene, W.H.: Econometric Analysis Heij, C. et al.: Econometric Methods with Applications in Business and Economics
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienformen:</b> Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

---



---

 Modulbeschreibung
 

---

<b>Modulname</b>					
Masterseminar Betriebswirtschaftslehre/f					
<b>Modul Nr.</b> 01-10-6102/f	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> alle ProfessorenInnen des Fachbereiches Rechts- und Wirtschaftswissenschaften		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-10-1001-se	Masterseminar Betriebswirtschaftslehre		Seminar	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Spezielle Themen aus einem Vertiefungsbereich, Durchführung als wöchentliches Seminar oder Blockseminar				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach dem Seminar in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine wissenschaftliche Problemstellung aus der Betriebswirtschaftslehre zu identifizieren und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.</li> <li>• dazu die relevante Literatur (insbesondere englischsprachige Forschungsliteratur) zu recherchieren, einzu-grenzen und auszuwerten.</li> <li>• das Thema sinnvoll zu gliedern und einen Argumentationsstrang aufzubauen.</li> <li>• die Validität von Pro- und Kontraargumenten nachvollziehbar abzuwägen.</li> <li>• die Ergebnisse schriftlich nach wissenschaftlichen Kriterien niederzulegen.</li> <li>• das Thema vor der Gruppe zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vom jeweiligen Fachprüfer definiert und vorher angekündigt				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar- und Diplomarbeiten Theissen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik, Methodik, Form Thomson, W.: A Guide for the Young Economist - Writing and Speaking Effectively about Economics				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienform:</b> Beamerpräsentation, Folien				

Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Masterseminar Rechtswissenschaften/f					
<b>Modul Nr.</b> 01-40-6100/f	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> alle ProfessorenInnen des Fachbereiches Rechts- und Wirtschaftswissenschaften		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-40-1001-se	Masterseminar Rechtswissenschaften		Seminar	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Spezielle Themen aus einem Vertiefungsbereich, Durchführung als wöchentliches Seminar oder Blockseminar				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach dem Seminar in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine wissenschaftliche Problemstellung aus der Betriebswirtschaftslehre zu identifizieren und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.</li> <li>• dazu die relevante Literatur (insbesondere englischsprachige Forschungsliteratur) zu recherchieren, einzu-grenzen und auszuwerten.</li> <li>• das Thema sinnvoll zu gliedern und einen Argumentationsstrang aufzubauen.</li> <li>• die Validität von Pro- und Kontraargumenten nachvollziehbar abzuwägen.</li> <li>• die Ergebnisse schriftlich nach wissenschaftlichen Kriterien niederzulegen.</li> <li>• das Thema vor der Gruppe zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vom jeweiligen Fachprüfer definiert und vorher angekündigt				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar- und Diplomarbeiten Theissen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik, Methodik, Form Thomson, W.: A Guide for the Young Economist - Writing and Speaking Effectively about Economics				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienform:</b> Beamerpräsentation, Folien				

Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
Masterseminar Volkswirtschaftslehre/f					
<b>Modul Nr.</b> 01-60-6100/f	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> alle ProfessorenInnen des Fachbereiches Rechts- und Wirtschaftswissenschaften		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
	01-60-1001-se	Masterseminar Volkswirtschaftslehre		Seminar	2
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Spezielle Themen aus einem Vertiefungsbereich, Durchführung als wöchentliches Seminar oder Blockseminar				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach dem Seminar in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine wissenschaftliche Problemstellung aus der Betriebswirtschaftslehre zu identifizieren und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.</li> <li>• dazu die relevante Literatur (insbesondere englischsprachige Forschungsliteratur) zu recherchieren, einzu-grenzen und auszuwerten.</li> <li>• das Thema sinnvoll zu gliedern und einen Argumentationsstrang aufzubauen.</li> <li>• die Validität von Pro- und Kontraargumenten nachvollziehbar abzuwägen.</li> <li>• die Ergebnisse schriftlich nach wissenschaftlichen Kriterien niederzulegen.</li> <li>• das Thema vor der Gruppe zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vom jeweiligen Fachprüfer definiert und vorher angekündigt				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar- und Diplomarbeiten Theissen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik, Methodik, Form Thomson, W.: A Guide for the Young Economist - Writing and Speaking Effectively about Economics				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b> <b>Medienform:</b> Beamerpräsentation, Folien				

## Modulbeschreibung

<b>Modulname</b>					
<b>Masterthesis Rechts- und Wirtschaftswissenschaften</b>					
<b>Modul Nr.</b> 01-01-5000	<b>Kreditpunkte</b> 15 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 450 h	<b>Selbststudium</b>	<b>Moduldauer</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus</b> Jedes Semester
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Alle ProfessorInnen des Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls</b>				
	<b>Kurs Nr.</b>	<b>Kursname</b>	<b>Arbeitsaufwand (CP)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
<b>2</b>	<b>Lerninhalt</b> Selbständige schriftliche Ausarbeitung eines speziellen Themas mit erkennbarem Forschungsbezug und eigenem Beitrag (z. B. neue Systematisierung, eigene empirische oder theoretische Analyse) nach wissenschaftlichen Grundsätzen in begrenzter Zeit				
<b>3</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind nach der Masterthesis in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• ein umfangreicheres Thema aus der Forschung mit wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten.</li><li>• die relevante Literatur zu recherchieren, einzugrenzen und auszuwerten.</li><li>• das Thema sinnvoll zu systematisieren und einen Argumentationsstrang aufzubauen.</li><li>• sich mit Pro- und Kontraargumenten selbständig kritisch auseinander zu setzen.</li><li>• die Ergebnisse schriftlich nach wissenschaftlichen Kriterien niederzulegen.</li><li>• ihren wissenschaftlichen Kenntnisstand dabei selbständig zu erweitern.</li><li>• in der Arbeit einen eigenständigen Forschungsbeitrag zu leisten.</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform</b>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>7</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Standardkategorie, Abschlussprüfung, Gewichtung: 100%)				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>9</b>	<b>Literatur</b> Themenabhängige Forschungsliteratur als Einstiegslektüre				
<b>10</b>	<b>Kommentar</b>				



---

**Modulbeschreibung / Module description**


---

<b>Modulname / Module Title</b>					
Systemtheorie und Regelungstechnik					
Control Engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-23-5010	6 CP	180 h	112 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Coordinator</b>		
Deutsch/Englisch / German			Prof. Dr.-Ing. U. Klingauf		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Systemtheorie und Regelungstechnik	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-hü	Systemtheorie und Regelungstechnik	Hörsaalübung / Lecture Hall Recitation	11 h (1 SWS)	
	-gü	Systemtheorie und Regelungstechnik	Gruppenübung / Group Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Systembeschreibung und -analyse im Zeitbereich und Frequenzbereich; Übertragungsglieder, Synthese und Analyse von geschlossenen Regelkreisen; digitale Regelung, Mehrgrößenregelung.</p> <p>Modeling and analysis of linear dynamic systems in time and frequency domain; transfer functions, synthesis and analysis of closed-loop control systems; digital control; state space methods.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lineare Eingrößensysteme zu modellieren, zu analysieren und das Systemverhalten zu charakterisieren.</li> <li>2. Einfache Regelkreise mit Standardmethoden hinsichtlich der Kriterien Stabilität und Performance auszulegen.</li> <li>3. Weiterführende Methoden (nichtlineare Regelung, Mehrgrößensysteme) einzuordnen.</li> <li>4. Zeitkontinuierliche Regler ins Diskrete zu transformieren und die auftretenden Effekte (z. B. Aliasing) zu erklären.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model, analyse, and characterize linear SISO systems.</li> <li>2. Design simple control laws using standard methods, observe stability requirements, and optimize controller performance.</li> <li>3. Be aware of the need of advanced methods for nonlinear and MIMO systems.</li> <li>4. Transform continuous time control laws into the discrete time domain and explain critical effects (e.g. aliasing).</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Vorkenntnisse in Mathematik (u. a. Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen) und in Technische Mechanik empfohlen.</p> <p>Skills in Mathematics and Mechanics required</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 150 min / Written exam 150 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> Bachelor MPE Pflicht Master WI-MB Pflicht
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und weitere Unterlagen online zum Download. Matlab-Lizenz empfohlen. Lunze: Regelungstechnik 1 + 2, Springer Verlag. Franklin; Powell: Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley. Unbehauen: Regelungstechnik I und II, Vieweg.  Lecture notes and further material available online. Matlab license recommended. Lunze: Regelungstechnik 1 + 2, Springer Verlag. Franklin; Powell: Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley. Unbehauen: Regelungstechnik I und II, Vieweg.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Messtechnik, Sensorik und Statistik (Messtechnik für Maschinenbauer)</b>					
Measurement Techniques, Sensors and Statistics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-11-3132	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS, ab 2014/15 SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch mit englischer Zusammenfassung / German with English summary			Prof. Dr. rer. nat. A. Dreizler / Prof. Dr.-Ing. C. Tropea		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Messtechnik, Sensorik und Statistik	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-hü	Messtechnik, Sensorik und Statistik	Hörsaalübung / Lecture Hall Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Grundlagen der Messkette, Einheitensysteme, Grundbegriffe, statische und dynamische Messfehler, Grundgeräte und Sensorik, Datenerfassung, Signal- und Datenverarbeitung, Statistik und Versuchplanung				
	Fundamentals of measurements systems, SI Units, basic concepts, static and dynamic measurement errors, basic instruments and sensors/transducers, signal acquisition, signal and data processing, statistics, and design of experiments				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eine Messkette bestehend aus Datenerfassung/-verarbeitung/-auswertung und -präsentation für eine Vielzahl von Aufgaben des Maschinenbaus auszulegen.</li> <li>2. Die Fehlerquellen zu erkennen und eine Fehleranalyse durchzuführen.</li> <li>3. Die wichtigsten Normen und Regulierungen der Messtechnik zu benennen.</li> <li>4. Für eine gegebene Messaufgabe geeignete Sensoren auszuwählen.</li> <li>5. Eine geeignete statistische Auslegung einer Versuchsreihe zusammen zu stellen.</li> <li>6. Die statistische Auswertung von erfassten Daten in Zeit-, Korrelation- und Frequenzraum durchzuführen.</li> <li>7. Messergebnisse zu analysieren und zu interpretieren.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Design measurement systems for typical applications in Mechanical Engineering, including signal acquisition, processing, analysis, and presentation of results.</li> <li>2. Recognize the main sources of error and be able to provide a comprehensive error analysis.</li> <li>3. Name the most important norms and regulations governing measurement systems.</li> <li>4. Select appropriate sensors for a given measurement task.</li> <li>5. Perform a Design of Experiments (DOE) exercise.</li> <li>6. Statistically analyse acquired data in time, correlation, and frequency domain.</li> <li>7. Analyse and interpret measurement results.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Keine / none
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 120 min / Written exam 120 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> Bachelor MPE Pflicht Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript und –aufzeichnungen auf Moodle-Plattform Lecture notes and recordings on Moodle platform

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Numerische Berechnungsverfahren</b>					
Numerical Methods					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-19-5010	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. M. Schäfer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Numerische Berechnungsverfahren	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Numerische Berechnungsverfahren	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung, einfache Feldprobleme, Finite-Volumen-Verfahren, Approximation von Oberflächen- und Volumenintegralen, Diskretisierung von konvektiven und diffusiven Flüssen, Galerkin-Verfahren, Finite-Element-Verfahren, Einfache Elemente und Formfunktionen, Zeitdiskretisierung, explizite und implizite Verfahren, Eigenschaften numerischer Lösungsverfahren, Stabilität, Konsistenz, Konvergenz, Konservativität, Fehlerabschätzung.</p> <p>Basics of continuum mechanical modelling, simple field problems, finite-volume method, approximation of surface and volume integrals, discretisation of convective and diffusive fluxes, Galerkin method, finite-element method, simple elements and simple functions, time discretisation, explicit and implicit methods, properties of numerical solution methods, stability, consistency, convergence, boundedness, conservativity, numerical errors, error control.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung einfacher Feldprobleme zu erklären.</li> <li>2. Den theoretische Hintergrund von Finite-Volumen-Verfahren zu erläutern.</li> <li>3. Die Funktionsweise von Finite-Element-Verfahren zu beschreiben und einfache Elemente herzuleiten.</li> <li>4. Einfache Zeitdiskretisierungsverfahren zu beschreiben und zwischen expliziten und impliziten Verfahren zu unterscheiden.</li> <li>5. Numerischen Lösungsverfahren, wie Stabilität, Konsistenz, Konvergenz und Konservativität, und deren Bedeutung für die Berechnung zu erläutern.</li> <li>6. Fehlerabschätzung für Berechnungsergebnisse durchzuführen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the basics of continuum mechanical modelling of simple field problems</li> <li>2. Explain the theoretical background of finite volume methods.</li> <li>3. Describe the theory of finite-element methods and derive simple elements.</li> <li>4. Describe simple time discretization methods and differentiate between explicit and implicit methods.</li> <li>5. Explain/describe important properties of numerical solution techniques, such as stability, consistency, convergence, and conservativity, and their relevance for the computation.</li> <li>6. Carry out an error estimation of numerical results.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> ‚Numerische Mathematik‘ empfohlen ‘Numerical Mathematics’ recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 120 min / Written exam 120 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> Bachelor MPE Pflicht Master ETiT MFT, Master Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungs- und Übungsskript (erhältlich im fnb-Sekretariat). Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer Verlag, 1999. Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer Verlag, 2006. Lecture and exercise script (available in fnb office) Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer Verlag, 1999. Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer Verlag, 2006.

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Wärme- und Stoffübertragung</b>					
Heat and Mass Transfer					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-14-5030	4 CP	120 h	74 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Stephan		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Wärme- und Stoffübertragung	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-gü	Wärme- und Stoffübertragung	Gruppenübung / Group Recitation	12 h (1.07 SWS)	
	-hü	Wärme- und Stoffübertragung	Hörsaalübung / Lecture Hall Recitation	11 h (0.93 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Stationäre und instationäre, ein- und mehrdimensionale Wärmeleitung; konvektiver Wärmetransport: Bilanzgleichungen für Masse, Impuls und Energie, Nusselt-Beziehungen; Verdampfung und Kondensation; Berechnungsgrundlagen für Wärmeübertrager; Wärmetransport und Wärmeaustausch durch Strahlung; Stofftransport und Analogien zum Wärmetransport.				
	Steady and unsteady state, one- and multi-dimensional heat conduction; convective heat transport: balance equations for mass, momentum and energy, Nusselt equations; evaporation and condensation; calculation basics for heat exchanger; heat transport and heat exchange by radiation; mass transfer and analogies to heat transfer.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stationäre und instationäre Wärmeleitvorgänge zu analysieren und die entsprechenden Differentialgleichungen aufzustellen.</li> <li>2. Diese Differentialgleichungen für einfache Geometrien und Randbedingungen zu lösen.</li> <li>3. Differentialgleichungen für konvektive Wärmetransportvorgänge aufzustellen und den Lösungsweg zu skizzieren.</li> <li>4. Wärmeübergangskoeffizienten mit Hilfe von Nusselt-Beziehungen zu berechnen.</li> <li>5. Wärmeübertrager auszulegen.</li> <li>6. Wärmestrahlungsvorgänge zu beschreiben.</li> <li>7. Die Analogien zwischen Wärme- und Stofftransport zur Berechnung von Stofftransportvorgängen zu nutzen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse stationary and transient heat conduction problems and derive the describing differential equations.</li> <li>2. Solve such equations for simple geometries and boundary conditions.</li> <li>3. Derive differential equations for convective heat transport problems and outline the path of their solution.</li> <li>4. Calculate heat transfer coefficients from Nusselt equations.</li> </ol>				

	<p>5. Analyse and calculate heat flow in heat exchangers.</p> <p>6. Describe heat radiation problems.</p> <p>7. Use the analogy between heat and mass transport for mass transport calculations.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>          Grundlagen der Thermodynamik empfohlen          fundamentals of Thermodynamics recommended</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>          Klausur 120 min / Written exam 120 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>          Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          Bachelor MPE Pflicht          Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Baehr; Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag.          Weitere Unterlagen (Folien, Aufgabensammlung, Formelsammlung etc.) sind im Moodle-System der TU Darmstadt abrufbar.          Baehr; Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag.          Further material (slides, collection of exercises, table of formulas etc.) is available through the Moodle system of TU Darmstadt.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Höhere Maschinendynamik (Strukturdynamik)</b>					
Advanced Dynamics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-25-5060	6 CP	180 h	100 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. B. Schweizer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Höhere Maschinendynamik	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-gü	Höhere Maschinendynamik	Gruppenübung / Group Recitation	23 h (2 SWS)	
	-hü	Höhere Maschinendynamik	Hörsaalübung / Lecture Hall Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
<p>Einführung in die Höhere Maschinendynamik.          Kinematik des Starrkörpers; Beschreibung der Translation und Rotation räumlicher Bewegungen.          Formulierung von Bindungsgleichungen (skleronome, rheonome, holonome und nichtholonome Zwangsbedingungen); Definition von verallgemeinerten Koordinaten und virtuellen Verschiebungen.          Kinematik von Mehrkörpersystemen; baumstrukturierte Systeme und Systeme mit Schleifen;          Beschreibung räumlicher Systeme mittels Absolutkoordinaten und mittels Relativkoordinaten.          Kinetik von Starrkörpersystemen; Schwerpunktsatz und Drallsatz; Aufstellen von Bewegungsgleichungen in Absolutkoordinaten (Index-3, Index-2 und Index-1 Formulierungen) und in Relativkoordinaten; Prinzipie der Mechanik.          Linearisierung von Bewegungsgleichungen; Lösungstheorie für lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten.          Anwendungsbeispiele aus der Fahrzeugtechnik, der Robotik, der Motormechanik, der Getriebetechnik, der Rotordynamik, etc.</p> <p>Introduction and definition of multibody systems.          Kinematics of rigid bodies; spatial motion (translation and rotation).          Formulation of constraint equations (scleronomic, rheonomic, holonomic and nonholonomic constraints); definition of generalized coordinates and virtual displacements.          Kinematics of multibody systems; tree-structured systems and systems with closed loops; description of spatial systems using absolute coordinates and relative coordinates.          Kinetics of multibody systems; Newton´s law and Euler´s law; formulation of the equations of motion using absolute coordinates (Index-3, Index-2 and Index-1 formulations) and relative coordinates.          Principle of d´Alembert, principle of virtual power, Lagrange´s equations of the second kind, etc.          Linearization of the equations of motion; theory for linear systems with constant coefficients.          Application examples: automotive engineering, robotics, gear mechanisms, engine dynamics, rotor dynamics, etc.</p>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die räumliche Bewegung eines Starrkörpers mathematisch zu beschreiben.</li> </ol>					

	<p>2. Komplexe Systeme von starren Körpern kinematisch zu beschreiben und deren Bewegungen zu analysieren.</p> <p>3. Die Bewegungsgleichungen für komplexe, ebene und räumliche Systeme mithilfe der Newton-Eulerschen Gleichungen zu formulieren.</p> <p>4. Die Prinzipien der Mechanik anzuwenden, um mit diesen – alternativ zu den Newton-Eulerschen Gleichungen – Bewegungsdifferentialgleichungen herzuleiten.</p> <p>5. Mathematische Modelle von realen Maschinen und Mechanismen zu erstellen, um die Bewegung der Körper und die auftretenden Belastungen zu berechnen.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <p>1. Mathematically describe the spatial motion of a rigid body.</p> <p>2. Describe the kinematics of complex planar and spatial dynamical systems.</p> <p>3. Derive the equations of motion for complex planar and spatial systems using the Newton-Euler equations.</p> <p>4. Applying the principles of mechanics in order to derive the governing equations of motion (as an alternative to the Newton-Euler equations).</p> <p>5. To generate suitable mathematical models for machines, engines and mechanisms in order to calculate the motion of the system and the forces/torques acting on the bodies.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Technische Mechanik I bis III (Statik, Elastomechanik, Dynamik) und Mathematik I bis III empfohlen.  Technical Mechanics I to III (Statics, Elastomechanics, Dynamics) and Mathematics I to III recommend.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Abschlussklausur 120min / Written exam 120min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  Master MPE Pflicht  Master Mechatronik  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Woernle, C.: „Mehrkörpersysteme“, Springer, 2011.  Shabana, A.: „Dynamics of Multibody Systems“, Cambridge University Press, Third Edition, 2010.  Haug, E.J.: „Computer-Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems“, Allyn and Bacon, 1989.  Markert, R.: „Strukturdynamik“, Shaker, 2013.  Dresig, H.; Holzweißig, F.: „Maschinendynamik“, 10. Auflage, Springer, 2011.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Technische Strömungslehre Fundamental Fluid Mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-11-5010	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. C. Tropea		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Technische Strömungslehre	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Technische Strömungslehre	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Eigenschaften von Flüssigkeiten, Kinematik der Flüssigkeiten, Erhaltungsgleichungen, Materialgleichungen, Bewegungsgleichungen, Hydrostatik, Schichtenströmungen, Grundzüge turbulenter Strömungen, Grenzschichttheorie, Stromfadentheorie, umströmte Körper.				
	Properties of fluids, flow kinematics, conservation equations, constitutive equations, equations of motion, Navier-Stokes equations, hydrostatics, exact solutions, turbulent flows, stream filament theory, flow around bodies.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Herleitung und Annahmen der Erhaltungsgleichungen in der Strömungsmechanik (Masse, Impuls, Drehmoment, Energie) zu erläutern.</li> <li>2. Die richtigen Gleichungen, Vereinfachungen und Randbedingungen für eine gegebene Anwendung zu wählen sowie einen Lösungsweg vorzuschlagen.</li> <li>3. Die Stromfadentheorie mit Verlustbeiwerten anzuwenden, um Strömungsnetzwerke auszurechnen, wobei sich diese Anwendung auf inkompressible, einphasige Strömungen beschränkt.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the origins and limitations of the basic conservation equations of fluid mechanics (mass, momentum, moment of momentum, energy).</li> <li>2. Choose the correct equations, simplifications, and boundary conditions for a given application and recognise avenues for solution.</li> <li>3. Use stream filament theory and loss coefficients to compute flow networks. These capabilities are developed for incompressible, single phase flows.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Umgang mit Differentialgleichungen (gewöhnliche und partielle) knowledge of ordinary and partial differential equations				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 2x 150 min / Written exam 2x 150 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>				

	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> Bachelor MPE Pflicht Master ETiT AUT; Bachelor Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Spurk: Strömungslehre, Springer Verlag. Spurk: Aufgaben zur Strömungslehre, Springer Verlag. Spurk: Strömungslehre, Springer Verlag. Spurk: Aufgaben zur Strömungslehre, Springer Verlag.

---

## **Module für den Bereich Maschinenbau | Basisbereich**

---

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
Aerodynamik I					
Aerodynamics I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-11-5050	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. C. Tropea		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Aerodynamik I		Vorlesung / Lectures	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>inkompressible Aerodynamik: Zusammenfassung der Grundgleichungen, Potentialströmung, Grenzschichttheorie, Profiltheorie, Tragflügeltheorie, Aerodynamik der Rumpfe, experimentelle Aerodynamik, numerische Aerodynamik, Gebäudeaerodynamik, Windkraftanlagen.</p> <p>Incompressible aerodynamics: review of governing equations, potential flow, boundary-layer theory, airfoil theory, lifting-line and wing theory, aerodynamics of fuselages, experimental aerodynamics, numerical aerodynamics, building aerodynamics, wind turbines.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Strömungsfeld um Profile, Flügel und Rumpfe einschließlich der aerodynamischen Kennwerte mithilfe der Potentialtheorie zu berechnen.</li> <li>2. Die Grenzen der Potentialtheorie in der Aerodynamik zu erkennen.</li> <li>3. Den Einfluss der Grenzschicht auf die Umströmung zu erklären.</li> <li>4. Verschiedener Windkanaltypen zu unterscheiden.</li> <li>5. Die wichtigsten Messtechniken in der experimentellen Aerodynamik zu nennen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compute the flow field around airfoils, wings and fuselages, including the main aerodynamic coefficients (forces and moments) using potential flow theory.</li> <li>2. Recognize the limitations of potential flow theory in aerodynamics.</li> <li>3. Describe the influence of boundary layers on the flow field.</li> <li>4. Differentiate between various wind tunnels.</li> <li>5. Name the most important measurement techniques used in experimental aerodynamics.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Technische Strömungslehre empfehlen</p> <p>Fundamental Fluid Mechanics recommended</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 120 min / Written exam 120 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Tropea; Eder; Weismüller: Aerodynamik I, Shaker Verlag (erhältlich im Sekretariat des Fachgebiets Strömungslehre und Aerodynamik / available at SLA office). Ergänzungsmaterial auf Moodle-Plattform Additional material on Moodle Platform

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Angewandte Produktentwicklung</b>					
Applied Product Development					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-05-5080	4 CP	120 h	74 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Studiendekan/in des FB 16		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Angewandte Produktentwicklung		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
	-ue	Angewandte Produktentwicklung		Übung / Recitation	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen zur Produktentwicklung und Strukturierung des Entwicklungsprozesses, Aufgabenklärung mit Hilfe von Checklisten und Anforderungsliste, Grundlagen der Produktneuentwicklung, Grundlagen des Produktkostenmanagements: reine Herstellkostensenkung, Wertanalyse und zielkostenorientierte Neuentwicklungen; Entwicklung umweltgerechter Produkte, variantengerechter Produkte und – Strukturen; Grundlagen der Sicherheitstechnik und Entwicklung sicherheitsgerechter Produkte; Fehler- und Schwachstellenanalyse.</p> <p>Basics of product development and structuring of the development process. Clarification of the task by means of checklists and requirement list, basics of development of new products, basics of management of product costs: reducing of manufacturing costs, value analysis and development based on targeted costs; Development of environmentally safe products, development of products and product structures designed for variety; Basics of safety technology and development of products designed for safety; Failure and weak-point analysis.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entwicklungsaufgaben durch gezieltes Hinterfragen zu analysieren um Ziele und Kernprobleme zu erkennen sowie Kundenwünsche in Anforderungen zu übersetzen und deren Bedeutung zu beurteilen.</li> <li>2. Die Entwicklungsaufgabe formal in Form einer Anforderungsliste zu beschreiben und dabei zwischen Wünschen und Anforderungen zu differenzieren.</li> <li>3. Die Prinzipien, Vorteile und Grenzen des Simultaneous Engineering zu beschreiben und die Bedeutung und Wirkungsweise in der Praxis zu erklären.</li> <li>4. Vorgehen und Arbeitsschritte bei der Neuproduktentwicklung zu benennen und zu beschreiben, im Rahmen der Erstellung eines Morphologischen Kastens und einer systematische Lösungskombination anzuwenden, sowie ihre Bedeutung im Rahmen von Innovationsprojekten zu erklären.</li> <li>5. Die Prinzipien des Total Quality Managements und ihre Umsetzung und Bedeutung im Unternehmen zu erklären sowie die FMEA als präventive Fehlervermeidungsmethode anzuwenden.</li> <li>6. Die grundlegenden Begriffsdefinitionen für die Entwicklung sicherheitsgerechter Produkte zu differenzieren und zu erklären sowie die Prinzipien der Sicherheitstechnik in ihrer Wirksamkeit für konkrete Aufgabenstellungen zu beurteilen und zur Konstruktion verbesserter Lösungen zu</li> </ol>				

	<p>transferieren.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Die Grundlagen zur Entstehung von Kosten im Produktlebenslauf und des Produktkostenmanagements sowie dessen wesentliche Strategien zu differenzieren und zu erklären, Kostenstrukturen mittels Break-Even-Analyse und Funktionskostenanalyse zu analysieren und aufgabenspezifisch Strategien und Maßnahmen zur Erreichung von Kostenzielen zu formulieren und hinsichtlich ihrer Reichweite zu bewerten.</li> <li>8. Das Vorgehen und die Arbeitsschritte zur Erstellung von Ökobilanzen zu erklären, Kurzbilanzierungsverfahren zum analysieren von Produkten und Systemen anzuwenden und die ökologischen Schwachstellen zu beurteilen und Stellhebel zu identifizieren.</li> <li>9. Unternehmenssituationen hinsichtlich der angebotenen Produktvielfalt zu analysieren und die Gefahr von Komplexitätsfallen zu erkennen und zu erklären.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse design tasks by questioning them specifically to identify targets and central issues of the design task. The students are also able to translate customer's wishes into product requirements and assess the requirement's importance.</li> <li>2. Create a formal description of the design task by generating a list of requirements. The students are also able to differentiate between customer's wishes and requirements.</li> <li>3. Describe principles, advantages, and limits of simultaneous engineering and explain its relevance and impact for practical work.</li> <li>4. Denominate and describe the approach and the tasks of developing a new product, using a morphological analysis and systematic combination of solutions, as well as being able to explain their relevance in innovation projects.</li> <li>5. Explain the principles of Total Quality Management and their implementation and relevance in companies. The students are also able to use FMEA as a preventive failure avoidance method.</li> <li>6. Differentiate the basic wording for development of products designed to security and explain the principles of design to security regarding their effectiveness for specific tasks and use them to develop improved products.</li> <li>7. Differentiate the main strategies of product cost management and knowing the basics of their genesis over the product's lifecycle. The students should also be able to analyse cost structures using break-even-analysis, function costing and draft strategies and actions to reach the target costs and evaluate those strategies in regard to their reach.</li> <li>8. Explain the approach and tasks of creating an ecobalance, using short balancing methods for analysis of products and systems, assess ecological weaknesses and identify levers for elimination of these weaknesses.</li> <li>9. Analyse companies' situations regarding the variety of products and identify and explain the danger that comes from complexity.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> ./.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Schriftliche und mündliche Prüfung 60 min / Written and oral exam 60 min</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript, ausgegeben durch das Fachgebiet</p>



	Script, issued by the institute
--	---------------------------------

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Einführung in die Druck- und Medientechnik</b>					
Introduction to Printing and Media Technology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5120	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Einführung in die Druck- und Medientechnik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Medien, Medienarten und Medientypen; Trends der Mediennutzung (Internet, Fernsehen und Print); Internet (Begriffe, Technik, Geschäftsmodelle, Nutzen und Gefahren, Datensicherheit, Persönlichkeitsrechte); Fernsehen und Radio (Begriffe, rechtliche Grundlagen, Finanzierung, Technik, 3D Fernsehen); Printmedien (Begriffe, Workflow, Grundlagen der Druckverfahren, Grundlagen der Papierherstellung und Druckweiterverarbeitung, ebooks, Zukunft von Büchern und Zeitungen, Urheberrecht); Entwicklungstendenzen.</p> <p>Products and markets (internet, television and print); Added value processes; Basics of digital recording and rendering technologies; Basics of printing technology; Print substrates (especially paper); Development trends.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Begriffe Medium, Medien, Medienarten und –typen zu erklären und auf aktuelle Entwicklungen anzuwenden.</li> <li>2. Die Trends der Mediennutzung zu beschreiben und zu vergleichen.</li> <li>3. Die Interaktionen zwischen den neuen Medien (Fernsehen und Internet) und den Printmedien darzustellen und zu analysieren.</li> <li>4. Die Auswirkungen von Internet und Cloud-Technologien auf den Datenschutz, die Persönlichkeitsrechte und den Urheberschutz zu erkennen und zu analysieren.</li> <li>5. Die Grundlagen der Fernsehtechnik, der Druckverfahren und der Papierherstellung zu erläutern und zu vergleichen.</li> <li>6. Die Gründe und Auswirkungen für den Wandel in der Print- und Medienbranche zusammenzufassen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the terms medium, media, and types of media and use them correctly in terms of the current development.</li> <li>2. Describe and compare trends in media use.</li> <li>3. Outline and analyse interactions between new media (television and internet) and printmedia.</li> <li>4. Recognize and analyse the effects of the internet and cloud-based technologies on data protection, personal rights, and the protection of the copyright.</li> <li>5. Explain and compare the basics of television technologies, printing techniques, and the paper production.</li> <li>6. Summarize the reasons and effects for the changings in the print and media industry.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten. Auf weitere aktuelle Literatur im Internet wird verwiesen.  The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Einführung in die Kunststofftechnik</b>					
Introduction into polymer technology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-08-5210	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. M. Oechsner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Einführung in die Kunststofftechnik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Studierende erlernen die Fachbegriffe der Kunststofftechnik und unterschiedliche Produktions- und Verarbeitungsverfahren. Durch die Kenntnis der grundlegenden Zusammenhänge und Eigenschaften der Kunststoffe, sind die Studierenden in der Lage, eine erste Auswahl über den Einsatz von Kunststoffen zu treffen und geeignete Verarbeitungsverfahren auszuwählen.</p> <p>Students learn the technical terms of the plastics and different production and processing procedures. By the knowledge of the basic coherences and properties of the plastics, the students are able to make the first selection about the application of plastics and to select suitable processing procedures.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beim Einsatz eines Kunststoffs die chemische Struktur und den Aufbau der Molekülketten zu berücksichtigen.</li> <li>2. Eigenschaften von Duroplasten und Thermoplasten zu benennen und für die spätere Anwendung zu bewerten.</li> <li>3. Eine Kunststoffart mittels des Wissens über das temperaturabhängige und viskoelastische Verhalten auszuwählen.</li> <li>4. Die für die jeweilige Anwendung relevanten Prüfverfahren auszuwählen.</li> <li>5. Verfahrensgrenzen des Spritzgieß- und Extrusionsprozesses zu kennen</li> <li>6. Bauteile unter Berücksichtigung von Prozessparametern wie Schwindung auszulegen.</li> <li>7. Stärken und Grenzen von Kunststoffen für bestimmte Anwendungen zu erklären</li> <li>8. Kunststofftypen für Bauteile unter dem Aspekt Kosten und Leistungsfähigkeit des Werkstoffs auszuwählen.</li> </ol> <p>After following this lecture the student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consider the chemical base and the structure of the polymers during the design process.</li> <li>2. Evaluate properties of thermoplastic and thermoset materials for the application.</li> <li>3. Be aware of the effects resulting from the viscoelasticity and temperature sensitive behavior at the design stage.</li> <li>4. Select the right test methods which are relevant for the application.</li> <li>5. Know process boundaries of injection moulding and extrusion processes.</li> <li>6. Design parts taking into account process parameters such as shrinkage.</li> <li>7. Explain limitations and strengths of plastic materials for given applications.</li> <li>8. Select plastic types in terms of costs and performance of the material.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 60 min / Written exam 60 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Braun, D.: Kunststoff-Handbuch (mehrbändig), C.Hanser Verlag, München. Biederbick, K.: Kunststoffe kurz + bündig, Vogel-Verlag, Würzburg. Domininghaus, H.: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag, Düsseldorf. Menges, G.: Werkstoffkunde der Kunststoffe, Studienbücher, Carl Hanser Verlag, München. Sächtling, H.-J.: Kunststoff-Taschenbuch, Carl Hanser Verlag, München. Fachbücher der Reihe "Kunststoff-Technik", VDI-Verlag, Düsseldorf.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Einführung in die Papiertechnik</b>					
Introduction into Paper Technology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-16-5010	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. S. Schabel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Einführung in die Papiertechnik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Papiergeschichte; Eckdaten der Papierindustrie, Forstwirtschaft, Herstellung von Halbstoffen für die Papierherstellung (Holzstoff, Zellstoff, Mineralien), Altpapier-Recycling, Prozesse der Papiererzeugung und -veredelung, Umweltschutz, Prozesswasserbehandlung, Innovative Produkte aus Papier.</p> <p>Paper history, paper industry statistics, forestry, production of fibres and minerals for papermaking, pulping, recovered paper recycling, paper production and converting, environmental aspects, process water treatment and innovative products from paper waste and water management.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die technischen Grundprinzipien zur Herstellung von Papier und zum Papierrecycling zu beschreiben.</li> <li>2. Die ökonomischen und ökologischen Fragestellungen der Papierherstellung und des Papierrecyclings darzustellen.</li> <li>3. Die Auswirkungen einer Kreislaufwirtschaft auf Produkte und Prozesse zu beschreiben.</li> <li>4. Die geschichtliche Entwicklung der Papierproduktion und die aktuellen wirtschaftlichen Trends zu erinnern.</li> <li>5. Geeignete technische Maßnahmen zum Umweltschutz bei der Papierherstellung und zur Prozesswasserbehandlung und deren Anwendungsbereiche zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe technical fundamentals of paper production and recovered paper recycling.</li> <li>2. Demonstrate economical and ecological problems of paper production and paper recycling.</li> <li>3. Describe effects of recycling on products and processes.</li> <li>4. Remember historic development of papermaking and actual economic trends.</li> <li>5. Describe adequate technical measures for environmental protection in paper production and for process water treatment.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Mathematik I-III aus BSc MPE empfohlen</p> <p>Mathematics I-III from BSc MPE recommended</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	Mündliche Prüfung 30 bis 45 min / Oral exam 30 - 45 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Das Papierbuch, EPN Verlag, 1999. John D. Peel: Paper Science and Manufacture, Angus Wilde Publications Inc., 1999.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Energie und Klimaschutz					
Energy and Climate Change					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-20-5100	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. B. Epple		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Energie und Klimaschutz	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einführung (Energemarkt, Brennstoffe), Thermodynamische Grundlagen, Klassische (fossile) Energiesysteme, Carbon Capture and Storage, Regenerative Energien und Kernenergie.				
	Introduction (energy market, fuels), thermodynamic fundamentals, conventional (fossil fueled) energy systems, Carbon Capture and Storage, renewable energies and nuclear energy.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die verschiedenen Primärenergieträger und deren Umwandlungsmöglichkeiten zu beschreiben.</li> <li>2. Die verschiedenen Konzepte zur Energieumwandlung zu differenzieren.</li> <li>3. Die grundlegenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung zu erklären.</li> <li>4. Emissionen und deren Auswirkungen auf den Treibhauseffekt zu erklären und zu beurteilen.</li> <li>5. Die Komponenten eines Kreisprozesses mittels thermodynamischer Prinzipien zu analysieren und zu berechnen.</li> <li>6. Die Potentiale und Einschränkungen regenerativer Energieträger zu beurteilen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the primary energy carriers and their possibilities for conversion.</li> <li>2. Distinguish different concepts for energy conversion.</li> <li>3. Explain basic measures for reducing emissions.</li> <li>4. Explain and estimate emissions and their impacts on the greenhouse effect.</li> <li>5. Analyse and calculate the components of a cycle process with the aid of thermodynamic principles.</li> <li>6. Estimate the potentials and limitations of renewable energies.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 90 min / Written exam 90 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

---

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Unterlagen werden während der Vorlesung herausgegeben. Course notes will be available during the course procedure.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Flugmechanik I: Flugleistungen</b>					
Flight Mechanics I: Performance					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-23-5030	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. U. Klingauf		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Flugmechanik I: Flugleistungen		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Physik der Atmosphäre; Schubcharakteristik, Flugzeugpolare; stationäre Flugzustände; Flugbereichsgrenzen; Streckenflug, Start und Landung.				
	Atmospheric physics; thrust, airplane polar curve; static states of flight; flight envelope; enroute flight, take-off and landing.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die physikalischen Grundlagen des Fliegens zu erklären.</li> <li>2. Flugleistungen und Flugbereichsgrenzen eines Flugzeugentwurfs zu berechnen.</li> <li>3. Einen Flugzeugentwurf hinsichtlich der Flugphasen Streckenflug, Start und Landung auszulegen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the physical fundamentals of flight.</li> <li>2. Calculate the performance and limitations of a given aircraft design.</li> <li>3. Project a basic airplane design based on requirements for enroute, start, and landing phases.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Mathematik III und Technische Mechanik empfohlen				
	Skills in Mathematics and Technical Mechanics recommended				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche Prüfung 120 min. / Written exam 120 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>				
	WP Bachelor MPE				
	Master WI-MB				

---

9

**Literatur / Literature**

Skript und weitere Unterlagen online zum Download.  
Bruening, Hafer, Sachs: Flugleistungen, Springer Verlag.  
Ruijgrok: Elements of Airplane Performance, VSSD.  
Scheiderer: Angewandte Flugleistung, Springer Verlag.

Lecture notes and further material available online.  
Bruening, Hafer, Sachs: Flugleistungen, Springer Verlag.  
Ruijgrok: Elements of Airplane Performance, VSSD.  
Scheiderer: Angewandte Flugleistung, Springer Verlag.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen</b>					
Design of Human-Machine-Interfaces					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-21-3043	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. R. Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Fallbeispiele von Mensch-Maschine-Schnittstellen, systemtheoretische Grundlagen, Benutzermodellierung, Mensch-Maschine-Interaktion, Interface-Design, Usability.				
	Case studies of human-machine-interfaces, basics of system theory, user modelling, human-machine-interaction, interface-design, usability.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die technische Entwicklung der Mensch-Maschine-Schnittstellen an Hand von Beispielen zu reflektieren.</li> <li>2. Mensch-Maschine-Schnittstellen in systemtheoretischer Terminologie zu beschreiben.</li> <li>3. Modelle der menschlichen Informationsverarbeitung sowie der in Zusammenhang stehenden Anwendungsproblematiken zu erklären.</li> <li>4. Produktentwicklungsprozesse nach der Norm DIN EN ISO 9241-210 (2011) menschenzentriert zu gestalten.</li> <li>5. Den Nutzungskontext eines Produktes zur Generierung von Nutzungsanforderungen zu analysieren.</li> <li>6. Die Kriterien der Leitlinien zur Gestaltung von Mensch-Maschine-Systemen anzuwenden.</li> <li>7. Die Gebrauchstauglichkeit von Produkten unter Verwendung von Usability-Methoden mit und ohne Nutzerbeteiligung zu beurteilen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reflect the technical development of human-machine interfaces using examples</li> <li>2. Describe human-machine interfaces in system theoretical terminology</li> <li>3. Explain models of human information processing and the related application issues</li> <li>4. Apply the human-centered product development process in accordance with DIN EN ISO 9241-210</li> <li>5. Analyse the use context of products for the deduction of user requirements</li> <li>6. Implement the design criterias using the guidelines for the design of human-machine systems</li> <li>7. Assess the usability of products using methods with and without user involvement</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / None				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 90 min / Written exam 90 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Bachelor Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Präsentation zur Veranstaltung (über <a href="http://www.arbeitswissenschaft.de">www.arbeitswissenschaft.de</a> ) Lecture notes available on the internet ( <a href="http://www.arbeitswissenschaft.de">www.arbeitswissenschaft.de</a> )

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Flugantriebe</b>					
Flight Propulsion Fundamentals					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-04-5010	8 CP	240 h	195 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. H.-P. Schiffer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Grundlagen der Flugantriebe		Vorlesung / Lecture	45 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Theoretische Grundlagen des Flugantriebs; Thermodynamischer Kreiprozess; Komponenten; Schadstoffbildung.				
	Theoretical fundamentals of flight propulsion systems; thermodynamic cycle; components; pollutant formation.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die verschiedenen Arten von Strahlantrieben zu klassifizieren und die Funktionsweise eines einfachen, luftatmenden Strahltriebwerks zu erklären.</li> <li>2. Den Kreisprozess eines Flugantriebs darzustellen und die Auswirkungen variierender Kreisprozessparameter (z.B. Turbineneintrittstemperatur, Flugmachzahl) auf den Kreisprozess zu erläutern.</li> <li>3. Verschiedene Triebwerks- und Komponentenwirkungsgrade zu erklären.</li> <li>4. Die Schubgleichung, die Eulersche Turbinengleichung und die Gleichungen zur Beschreibung der Triebwerkswirkungsgrade (thermischer Wirkungsgrad, Vortriebswirkungsgrad) durch Anwendung der Erhaltungsgleichungen (Masse, Energie, Impuls) herzuleiten.</li> <li>5. Die Kernkomponenten eines Strahltriebwerks und die spezifischen Komponenteneigenschaften und -funktionsweisen zu erklären.</li> <li>6. Die jetzigen und zukünftigen Anforderungen an ein Triebwerk aufzulisten sowie deren Bedeutung für die Komponenten, deren Auswirkung auf die Verlustmechanismen und Schadstoffentstehung zu erklären.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Classify the various jet engines and to explain the functionality of a single-spool jet engine.</li> <li>2. Depict and explain the thermodynamic cycle of an aerospace propulsion engine including the most relevant cycle parameters for a single-spool jet engine and to explain the consequences for the thermodynamic cycle if cycle parameters (e.g. turbine inlet temperature), flight conditions (e.g. flight Mach-number) and ambient conditions (e.g. ambient pressure) are varied.</li> <li>3. Explain the commonly used jet engine and component efficiencies.</li> <li>4. Derive the equation for thrust, the Euler work equation and the efficiency equations for a jet engine (thermal efficiency, propulsive efficiency) by applying the conservation equations for mass, momentum and energy.</li> <li>5. Explain the function and specific features of the core components of a single-spool jet engine.</li> <li>6. List the today's and future design requirements for a jet engine and to explain the significance and consequences of these requirements for the jet engine components, the loss mechanisms, and the formation of pollutants.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Grundlagenkenntnisse in Thermodynamik und Strömungslehre (hier insbesondere kompressible Strömung) sind zwingend erforderlich. Basic knowledge in thermodynamics and fluid mechanics (especially compressible flow) is essential.
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Schriftliche Prüfung 90 min / Written exam 90 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript 'Flugantriebe und Gasturbinen' und Vorlesungsfolien (Internet Homepage des Fachgebiets: <a href="http://www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de">www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de</a> ). Bräunling, W. J. G.: Flugzeugtriebwerke, Springer Verlag. Cohen, H.; Rogers, G. F. C.: Gas Turbine Theory, Longman Group Limited. Lecture notes 'Flight Propulsion and Gas Turbines ' and Lecture View Foils (Internet homepage of the chair: <a href="http://www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de">www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de</a> ). Bräunling, W. J. G.: Flugzeugtriebwerke, Springer Verlag. Cohen, H.; Rogers, G. F. C.: Gas Turbine Theory, L

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme</b>					
Fundamentals of Turbomachinery and Fluid Systems					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-10-5100	8 CP	240 h	195 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Pelz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme		Vorlesung / Lecture	45 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Anwendung der Erhaltungsgleichungen auf technische Fluidsysteme; Übertragungsverhalten; Linearisierung; Nachgiebigkeit; Kompressibilität; Effektive Schallgeschwindigkeit; Zweiphasenströmung; Nachgiebige Rohrleitungen; Luftfeder; Druckspeicher; Widerstandsgesetzte; Darcy Medium; Porosität; Sorptionsvorgänge; Bingham Medium; Stabilität von Suspensionen; Elektro- und magnetorheologische Flüssigkeiten; Viskoelastische Flüssigkeiten; Hydraulikkolben; Trägheitsverluste; Reibungsverluste; Wirkungsgrad; Instationäre Strömungen; Hydraulische Lager; Virtuelle Massen; Charakteristikenmethode; Resonanzaufladung von Verbrennungsmotoren; Stoßverluste; Dimensionsanalyse; Fluidenergiemaschinen; Kennlinie; Betriebskennlinie; Betriebspunkt; Instabilitäten; Akustik</p> <p>Application of the conservation equations to engineering fluid systems; Transmission behavior; Linearization; Resilience; Compressibility; Effective speed of sound; Two phase flows; Flexible pipes; Pneumatic spring; Pressure reservoir; Resistance laws; Darcy medium; Porosity; Sorption processes; Bingham medium; Stability of suspensions; Electro- and magneto-rheological fluids; Visco-elastic fluids; Hydraulic pistons; Inertia losses; Friction losses; Efficiency; Transient flows; Hydraulic bearings; Virtual/Added masses; Method of characteristics; Resonance charging of combustion engines; Shock losses; Dimensional analysis; Fluid energy machines; Characteristic curve; Operating point; Instabilities; Acoustics</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pneumatische und hydraulische Fluidsysteme zu analysieren.</li> <li>2. Strömungen durch Ventile, Filter und Dichtungen zu beschreiben.</li> <li>3. Das Cordier-Diagramm zu nutzen, um für eine Anlage die energetisch optimale Fluidenergiemaschine auszuwählen.</li> <li>4. Das dynamische Verhalten von Fluidsystemen zu beschreiben.</li> <li>5. Die Energieeffizienz und die Robustheit von Fluidsystemen zu analysieren.</li> <li>6. Nicht-Newtonsche Materialien in ihrem Temperaturverhalten zu beschreiben.</li> <li>7. Kompressible, instationäre Strömungen mittels der linearen Charakteristikenmethode zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assess pneumatic as well as hydraulic fluid systems.</li> </ol>				

	<p>2. Describe the flow through valves, filters and seals.</p> <p>3. Use the Cordier diagram in order to select the most energy efficient fluid flow machine.</p> <p>4. Describe the dynamic behaviour of fluid systems.</p> <p>5. Describe the essential losses and operation limits of fluid flow machines.</p> <p>6. Characterize non-Newtonian materials in its temperature behaviour.</p> <p>7. Describe compressible, unsteady flows by the aid of the linear method of characteristics.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Technische Strömungslehre empfohlen  fundamental fluid mechanics recommended</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min / Written exam 90 min or oral exam 30 min</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WP Bachelor MPE  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Lernmaterial auf <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a>.  Empfohlene Bücher:  Wylie; Streeter: Fluid Transients in Systems, Prentice Hall.  Spurk, Josef: Strömungslehre, Springer Verlag.  Betz: Einführung in die Theorie der Strömungsmaschinen, Braun.  Brennen: Hydrodynamics of Pumps, Oxford University Press.</p> <p>Study material available at <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a>.  Recommended books:  Wylie; Streeter: Fluid Transients in Systems, Prentice Hall.  Spurk, Josef: Strömungslehre, Springer Verlag.  Betz: Einführung in die Theorie der der Strömungsmaschinen, Braun.  Brennen: Hydrodynamics of Pumps, Oxford University Press.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I</b>					
Design with Advanced Composite Materials I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-12-5010	8 CP	240 h	195 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. H. Schürmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I	Vorlesung / Lecture	45 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einsatzbeispiele und Werkstoffkunde der Faser-Kunststoff-Verbunde; Elasto-Statik (Bestimmung von Elastizitätsgrößen, Mikromechanik, Polartransformationen, Klassische Laminattheorie des Scheibenelements, Einfluss von Temperatur); Versagensformen; Festigkeitsanalyse; Degradationsanalyse, Leichtbauregeln.				
	Applications and materials technology of advanced composites; mechanics (determination of elastic constants, micromechanics, Mohr's circle, classical lamination theory of a plane element, influence of temperature); appearance of failure; fracture analysis; degradation analysis.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hochbeanspruchte, leichtgewichtige Faserverbundbauteile zu konzipieren, zu dimensionieren und zu konstruieren; d.h. mit einem der leistungsfähigsten Leichtbauwerkstoffe umzugehen.</li> <li>2. Die dazu unabdingbaren Mechanik-Grundlagen zu erklären.</li> <li>3. Die erlernten Auslegungsmethoden zu erweitern und auf ähnlich gelagerte Probleme zu übertragen.</li> <li>4. Die entsprechend der Entwicklungsabfolge eines Bauteils notwendigen Schritte, beginnend von der Werkstoff- und Halbzeugauswahl bis zur Laminatgestaltung und dem Festigkeitsnachweis, zu beschreiben.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceive, dimension and design highly loaded lightweight structures made of FPC (Fibre Polymer Composites) structures; i.e. to handle one of the most efficient lightweight design materials.</li> <li>2. Explain the necessary basic-principles of composite mechanics.</li> <li>3. Extend and transfer the acquired methods to similar problems.</li> <li>4. Describe all necessary steps and methods, according to the development of FPC structures, beginning from selecting the material and semifinished components up to the laminate-design and the proof of strength and resistance.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Gute Mechanikkenntnisse				
	prerequisite is a good knowledge of the fundamentals of engineering mechanics				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 25 min / Oral exam 25 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, 2. Aufl., Springer Verlag, 2007 Kurzschrift als Repetitorium (Sekretariat "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen") Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, 2. Aufl., Springer Verlag, 2007 Short textbook for preparing the examination (secretary's office "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen")

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Konstruktionsprinzipien im Druckmaschinenbau</b>					
Design Principles in Printing Press Construction					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5010	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Konstruktionsprinzipien im Druckmaschinenbau	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung (Druckprodukte, Markt); Verfahrenssystematik: Druckmedium (Zuführen, Dosieren, Verteilen, Auftragen); Farbspaltung (Oberflächenspannung, Filmspaltung und -bildung, Walzenfarbwerk); Konstruktionssystematik - Randbedingungen (Langlebigkeit, globale Kunden, technische Verfügbarkeit); Konstruktionssystematik für ausgewählte Baugruppen von Bogen- und Rollenmaschinen: Konstruktive Gestaltung von Druckwerken (Tief-, Offset-, Flexo-, Digitaldruck), Konstruktive Gestaltung von Farbwerken, Bebilderungskonzepte, Trocknungstechnologien, Bedruckstofftransport (Bogen, Rolle), Antriebskonzepte.</p> <p>Functional components of sheet-fed and web printing presses; Design of printing units (gravure, offset, flexography and digital printing), design of inking units (metering, ink splitting, filming); Imaging concepts; Drying technologies; Print substrate advance (web, sheet-fed printing); Drive concepts.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Unterschiede zwischen Verfahrenssystematik und Konstruktionssystematik zu erläutern.</li> <li>2. Die wesentlichen Bezeichnungen, Teilfunktionen und den konstruktiven Aufbau von Bogen- und Rollenmaschinen zu erläutern.</li> <li>3. Die verschiedenen Arbeitsprinzipien (Verfahrenssystematik) für Druckmedien zu nennen und auf Konstruktionsprinzipien von Tief-, Offset- und Flexodruckmaschinen zu transferieren.</li> <li>4. Die wesentlichen Randbedingungen für den Bau von Druckmaschinen für einen internationalen Markt zu erklären.</li> <li>5. Die Bedeutung von Konstruktionsprinzipien zu nennen und zu bewerten.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the differences between process systematics and construction systematics.</li> <li>2. Describe the mean terms, sub-functions, and the construction of sheet- and web-fed printing machines.</li> <li>3. Explain the basic principles for printing fluids and transfer these principles to design principles of different types of printing presses.</li> <li>4. Explain the boundary conditions for the manufacturing of printing presses for an international market.</li> <li>5. List and rate the principles of construction.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Maschinenelemente und Mechatronik I und II empfohlen</p> <p>Mechanical components and Mechatronics I and II recommended</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Kraftfahrzeugtechnik</b>					
Motor Vehicles					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-27-5010	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. H. Winner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Kraftfahrzeugtechnik		Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Aufbau und Funktion von Fahrzeugbaugruppen (Motor, Getriebe, Antrieb, Reifen); Fahrleistungen; Lenkung und Lenksysteme; Bremsen, Bremssysteme; Federn und Dämpfer; Achskonstruktionen.</p> <p>Layout and function of vehicle components (engine, transmission, drivetrain, tires); driving performance; steering and steering systems; brakes and brake systems; springs and shock absorbers; axle construction.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Einflussfaktoren auf den streckenbezogenen Kraftstoffverbrauch zu benennen und den Verbrauch überschlägig zu berechnen.</li> <li>2. Konstruktive Maßnahmen zur Reduktion den streckenbezogenen Kraftstoffverbrauch anzugeben und Vorschläge für verbrauchsminimale Fahrweise zu geben.</li> <li>3. Die Grundanforderungen, Funktionsprinzipien und der Grundaufbau der Baugruppen Reifen, Triebstrang, Bremsen, Lenkung anschaulich zu erklären und zu begründen.</li> <li>4. Die verschiedenen Ausführungen von Feder-Dämpfer Systemen zu benennen und deren prinzipiellen Aufbau zu erklären.</li> <li>5. Die prinzipielle Funktionsweise und die wesentlichen Eigenschaften verschiedener Achskonzepte zu diskutieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. List the influencing factors on a vehicle's fuel consumption and estimate the fuel consumption.</li> <li>2. Name measures on vehicle design which lead to a reduction of consumption and can indicate driver operation characteristics which contribute to minimising fuel consumption.</li> <li>3. Explain and evaluate the main requirements, function principles, and the basic constitution of components like tires, power train, brakes and steering.</li> <li>4. List different types of spring-damper-systems and explain their basic construction.</li> <li>5. Explain the functionality and discuss the main properties of diverse axle-concepts.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Grundkenntnisse der technischen Mechanik (Kräftediagramm, Bewegungsgleichungen) und Grundkenntnisse der Thermodynamik</p> <p>basic knowledge of technical mechanics (force diagram, equations of motion) and basic knowledge of thermodynamics</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 45 min / Written exam 90 min or oral exam 45 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Bachelor Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum zur Vorlesung, CD-ROM (im Sekretariat des Fachgebiets erhältlich), Download im Internet manuscript, CD-ROM (can be purchased at the department's office), internet download

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Laser in der Fertigung</b>					
Lasers in Manufacturing					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5040	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Groche		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Laser in der Fertigung	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Laser in der Fertigung	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Physikalische Grundlagen des Lasers, Strahlensysteme (Strahlfokussierung, Strahltransportsysteme), Lasertypen, Betriebsarten von Lasern, Materialbearbeitung mit Lasern (Fügen, Trennen, beschriften, Wärmebehandeln, etc.), Rapid Prototyping, Lasermesstechnik, Lasersicherheit, Datenspeicherung, Wirtschaftlichkeit</p> <p>Physical fundamentals of laser-light, beam systems (beam focusing, beam transport systems), laser-types, operating modes of lasers, laser material processing (joining, separating, labeling, heat-treatment, etc.), rapid prototyping, laser measurement, laser safety, data storage, economy</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Erzeugung von Laserlicht und dessen Eigenschaften zu erklären.</li> <li>2. Die Möglichkeiten zur Gestaltung von Strahlengängen anzuwenden.</li> <li>3. Laserbasierte Fertigungs- und Messverfahren zu beschreiben.</li> <li>4. Den Aufbau und die Funktion industriell genutzter Laser zu erläutern.</li> <li>5. Die Gefahren von Lasern richtig einschätzen und diese abzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the generation of laser light and its characteristics.</li> <li>2. Use the possibilities of designing laser beam paths.</li> <li>3. Describe laser-based manufacturing and measuring methods.</li> <li>4. Illustrate the structure and function of lasers used in industry.</li> <li>4. Assess and avert the dangers of lasers.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche (15 min.) und mündliche (15 min.) Prüfung / Written (15 min.) and oral exam (15 min.)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

---

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Download von Vorlesungsfolien auf TUCaN. Download des Skripts auf TUCaN Lecture notes are available during the course.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mechanische Verfahrenstechnik</b>					
Mechanical Process Engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-16-5090	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. S. Schabel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Mechanische Verfahrenstechnik		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Charakterisierung disperser Partikelsysteme, Partikelmesstechnik, mechanische Grundvorgänge und Mikroprozesse (Partikel in strömenden Medien, Haftkräfte, Partikelbeanspruchung, Zerkleinern, Agglomeration), mechanische Makroprozesse und ihre Beschreibung, Mischen, Statistik (design of experiments), technische Trennprozesse, technische Mischprozesse, Schüttgüter, Nanopartikel.</p> <p>Characterization of disperse particle systems, particle measurement, mechanical unit operations, and micro-processes (particles in fluid flow, particle bonding, disintegration, agglomeration), macro-processes, mixing, statistics (design of experiments), technical separation processes, technical mixing processes, bulk materials, nano-particles.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disperse Systeme mittels Eigenschaftsfunktionen zu beschreiben.</li> <li>2. Die wichtigsten Methoden der Partikelmesstechnik und die wichtigsten mechanischen Verfahren zur Beeinflussung disperser Systeme (Trennverfahren, Zerkleinerung, Agglomeration, Mischen, Lagern) zu erkennen.</li> <li>3. Die entsprechenden Wirkungsmechanismen der dispersen Systeme zu erkennen und solche Systeme auf Basis physikalischer Zusammenhänge zu modellieren.</li> <li>4. Die Methoden zur Auswahl und Auslegung verfahrenstechnischer Prozesse auf Basis physikalischer Modelle und experimenteller Ergebnisse zu kennen und an einfachen Beispielen anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe disperse particle systems using property functions</li> <li>2. Identify relevant methods for particle analysis and mechanical unit operations (separation, agglomeration, disintegration, mixing, and storage).</li> <li>3. Identify adequate basic models for unit operations of particle technology and apply those for simple systems.</li> <li>4. Know the methods for selecting designing and unit operations based on physical models and experimental results and apply those methods for simple problems.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Mathematik I-III aus BSc MPE empfohlen</p> <p>Mathematics I-III from BSc MPE recommended</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 45 min / Oral exam 45 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Heinrich Schubert: „Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. 1 und 2, Wiley-VCH Verlag, 2003 Matthias Stieß: „Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2“, Springer Verlag, 1995

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Nachhaltige Verbrennungstechnologien A					
Efficient combustion technologies A					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-5030	8 CP	240 h	184 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Janicka		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Nachhaltige Verbrennungstechnologien A	Vorlesung / Lecture	45 h (4 SWS)	
	-ue	Nachhaltige Verbrennungstechnologien A	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Brennstoffe (Arten und Aufbereitung), physikalische Grundlagen (Thermodynamik, Erhaltungsgleichungen), chemische Grundlagen, chemisches Gleichgewicht, Reaktionskinetik), Flammtypen (Diffusions- und Vormischflammen), Verbrennung (Gas, Tropfen, Kohle).</p> <p>Fuels (types and processing), physical basics (thermodynamics, conservation equations), chemical basics (chemical equilibrium, reaction kinetics), flame types (diffusion and premixed flames), combustion (gas, droplets, coal).</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Eigenschaften der unterschiedlichen Brennstoffe zu erklären.</li> <li>2. Die Fundamentalgleichungen der Thermodynamik für ideale Gase sowie Gasgemische zu erläutern.</li> <li>3. Die Gibbs'sche Hauptgleichung aufzustellen und die Differenzialbeziehungen zwischen Zustandsgrößen sowie Gleichgewichtsüberlegungen zu beschreiben.</li> <li>4. Die Reaktionsgeschwindigkeit und Vor- und Rückwärtsreaktionen zu erklären.</li> <li>5. Die Grundtypen von unterschiedlichen Elementarreaktionen in den Reaktionsmechanismen zu unterscheiden und die Explosionsgrenzen zu erklären.</li> <li>6. Die Erhaltungsgleichungen mathematisch zu beschreiben und die Eigenschaften jedes Terms zu erläutern.</li> <li>7. Die unterschiedlichen Flammtypen (Vor- und Diffusionsflammen) mit ihren technischen Anwendungen und Nachhaltigkeit zu erklären, die Flammgeschwindigkeit für laminare sowie turbulente Vormischflamme zu berechnen und die Stabilitätsgrenzen der Vormischflammen zu erklären.</li> <li>8. Der Shvab-Zeldovich-Formalismus und laminare Flammenmodelle zu erklären.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the properties of the different fuels.</li> <li>2. Recall the fundamental thermodynamic equations of the ideal gases and ideal gas mixtures.</li> <li>3. Set up the Gibb equation and describe deferential relations between the state equations and equilibrium state.</li> <li>4. Explain the reaction velocity, forward, and backward reaction.</li> <li>5. Distinguish between different types of the elementary reactions in the reaction mechanism and explosion's limits.</li> </ol>				

	<p>6. Describe the conservation equations and explain the properties of each term of those equations.</p> <p>7. Explain the different flame type (diffusion, premixed) and know their technical applications and sustainability limits. They also should be able to calculate the flame velocity for the laminar and turbulent premixed flames and describe the stability limits of these flames.</p> <p>8. Explain the shvab-zeldovich formalism and laminar flame model of the diffusion flames.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Empfohlen ist der parallele Besuch der Vorlesung Strömungslehre  Recommended is the simultaneous enrollment in Fluid Mechanics or equivalent</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WP Bachelor MPE  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript wird in der Vorlesung verteilt, kann aber auch von der Institut-Homepage heruntergeladen werden  Script will be distributed prior to each lesson. It can also be downloaded from the institute's homepage.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Praktische Farbmessung</b>					
Applied Colorimetry					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5140	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Praktische Farbmessung	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die Farbenlehre; Visuelles System des Menschen; CIE-Normsystem; Wichtige Farbräume und -modelle (RGB, XYZ, xyY, CIELab, CMYK); Messgeräte und -verfahren (Geometrie, Technologie, Anwendungsgebiete, Multi geometriemesstechnik); Anwendung in Automobil-, Papier-, Textil-, Medien- und Druckindustrie; Messung und Kalibrierung von Monitoren.				
	Introduction to colour theory; Human visual system; CIE standardisation system; Important colour spaces and models (RGB, XYZ, xyY, CIELab, CMYK); Measurement devices and methods (geometry, technology, fields of application, multi geometry measurement); Application in car, paper, textile, media and printing industry.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Grundzüge der Farbenlehre zu beschreiben und die wesentlichen Elemente und Prozesse beim Farbsehen zu erläutern.</li> <li>2. Technisch wichtige Farbräume und -modelle zu erklären und gegeneinander abzugrenzen.</li> <li>3. Den Sinn und die Funktion der Normung und der Kalibrierung grundsätzlich zu beschreiben.</li> <li>4. Alle wichtigen Farbmessstechnologien und deren Grenzen eindeutig zu beschreiben und die Messprinzipien für diffuse und gerichtete Messungen aufzuzeichnen und zu differenzieren.</li> <li>5. Einfache Messaufgaben mit modernen Farbmessgeräten durchzuführen.</li> <li>6. Den Nutzen und die Grenzen der Farbmessung zusammen zu fassen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the basic principles of colour theory and the main elements and processes of colour vision.</li> <li>2. Describe important colour spaces and models and furthermore to distinguish them.</li> <li>3. Basically describe sense and function of standardisation and calibration.</li> <li>4. Detail the important technologies for color measurement and their limits. Make a sketch of the principles of measurement for diffuse and directed measurements in order to show their differences.</li> <li>5. Use modern colour measurement devices in order to perform simple measuring tasks.</li> <li>6. Summarize the use and the limits of colorimetry.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Grundkenntnisse in Physik				

	Basic knowledge in physics and in the use of colours in everyday life.
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten. The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.

## Modulbeschreibung / Module Description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Thermische Verfahrenstechnik I – Thermodynamik der Gemische					
Chemical Engineering Thermodynamics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5010	4 CP	120 h	74 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch mit englischer Zusammenfassung oder auf Wunsch englisch mit deutscher Zusammenfassung / German with English summary or on demand English with German summary			Prof. Dr.-Ing. M. Hampe		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Thermische Verfahrenstechnik I – Thermodynamik der Gemische	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Thermische Verfahrenstechnik I – Thermodynamik der Gemische	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Physikalische Stoffdaten, chemisches Potential, Fugazität, Gibbs'sche Fundamentalgleichung, Gleichgewichtsbedingungen, Gibbs-Duhem-Gleichung, ge-Modelle, Dampf-flüssig-Gleichgewichte, Azeotropie, Enthalpie-Temperatur-Diagramm.				
	Physical properties of gases and liquids. Chemical potential and fugacity. Gibbs' fundamental equation. Equilibrium conditions. Gibbs-Duhem equation. Excess Gibbs free energy. ge models. Vapour-liquid equilibria. Azeotropy. Enthalpy-temperature diagramme.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Fundamentalgleichung der Thermodynamik für Mehrkomponentensysteme und ihre Legendre-Transformation zu erklären.</li> <li>2. Zwischen intensiven und extensiven thermodynamischen Variablen zu unterscheiden und die Gibbs-Duhem-Gleichung abzuleiten und sie auf verschiedene heterogene Gleichgewichte anzuwenden.</li> <li>3. Wichtige physikalische Stoffdaten von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen und ihre Abhängigkeit von der Temperatur, dem Druck und der Zusammensetzung aus der Literatur und aus Datenbanken abzugreifen, sie zu regressieren und auf Vertrauenswürdigkeit zu überprüfen.</li> <li>4. Die Konzepte von chemischem Potential und Fugazität in einem molekularen Kontext zu erklären.</li> <li>5. Nicht-ideales Verhalten in der Gasphase und in der Flüssigkeitsphase durch Zustandsgleichungen bzw. Modellen für die freie Exzessenthalpie zu analysieren, zu modellieren und zu simulieren.</li> <li>6. Enthalpie-Temperatur-Diagramme für Reinstoffe zu berechnen und zu interpretieren.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the fundamental equations of thermodynamics for multicomponent systems and the Legendre-transformation for these systems.</li> <li>2. Discern between intensive and extensive thermodynamic variables, derive the Gibbs-Duhem equation and apply it to various heterogeneous equilibria.</li> <li>3. Retrieve basic physical properties of gases, liquids and solids and their dependencies on</li> </ol>				

	<p>temperature, pressure and composition from literature and data bases, regress these data and judge their reliability.</p> <p>4. Explain the concepts of chemical potential and fugacity in their molecular context.</p> <p>5. Analyse, model and simulate the non-ideal behaviour in the gas phase and in the liquid phase by equations of state or rather models for the excess Gibbs free energy.</p> <p>6. Calculate and sketch enthalpy-temperature diagrams of pure substances.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundkenntnisse in Thermodynamik. 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik  Basic knowledge in thermodynamics. The first and second law of thermodynamics</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programm</b>  WP Bachelor MPE  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Poling, Prausnitz, O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill. Stephan-Mayinger, Thermodynamik, Band 2, Springer-Verlag.  Vorlesungsskript auf eLearning-Plattform CLIX</p>

## Modulbeschreibung / Module Description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Thermische Verfahrenstechnik II – Verfahrenstechnische Grundoperationen					
Equilibrium- and Non-Equilibrium-Stage Separation Processes					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5020	4 CP	120 h	74 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
deutsch mit englischer Zusammenfassung oder auf Wunsch englisch mit deutscher Zusammenfassung / German with English summary or on demand English with German summary			Prof. Dr.-Ing. M. Hampe		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Thermische Verfahrenstechnik II – Verfahrenstechnische Grundoperationen	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Thermische Verfahrenstechnik II – Verfahrenstechnische Grundoperationen	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Gleichgewichtstrennstufe, Nichtgleichgewichtstrennstufe, Trennkaskade, Absorption, Adsorption, Extraktion, Kristallisation, Membranverfahren, Rektifikation, Trocknung, Verdampfung. Equilibrium stage, nonequilibrium stage, separation cascade, absorption, adsorption, crystallisation, distillation, drying, evaporation, extraction, membrane processes.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcome</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Konzepte von Gleichgewichtstrennstufe, Nichtgleichgewichtstrennstufe und des Gegenstroms zu erklären.</li> <li>2. Stoffmengen- und Energiebilanzen für Stufen und Kaskaden aufzustellen.</li> <li>3. Gegenstromprozesse mit Hilfe graphischer Methoden (McCabe-Thiele, Ponchon-Savarit) auszu-legen.</li> <li>4. Betriebsgrenzen von Gegenstrom- und Gleichstromapparaten zu erkennen.</li> <li>5. Die Trocknung, die Adsorption, die Kristallisation, das Verdampfen und Membranstofftrenn-prozesse auf Grundlage ihrer thermodynamischen Wirkprinzipien zu beschreiben.</li> <li>6. Stoffmengen- und Energiebilanzen für die Trennverfahren Adsorption, Kristallisation, Ver-dampfung, Trocknung und Membranstofftrennprozesse aufzustellen und zu berechnen.</li> <li>7. Die Betriebsweise wichtiger industriell eingesetzter Stofftransformations-Apparate zu erklären.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the concepts of the equilibrium, the non-equilibrium separation stage, and the counter-current separation process.</li> <li>2. Set up mass and energy balance equations for stage and cascades.</li> <li>4. Calculate counter-current processes by graphical methods (McCabe-Thiele, Ponchon-Savarit).</li> <li>5. Describe drying, absorption, crystallisation, and membrane processes based on the underlying thermodynamic principles.</li> <li>6. Set up and calculate mass and energy balance equations for drying, absorption, crystallisation, and membrane processes.</li> <li>7. Explain the method of operation of important industrial counter current separation processes.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Thermische Verfahrenstechnik I empfohlen Chemical Engineering Thermodynamics recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Grassmann, Widmer, Thermische Verfahrenstechnik. Vorlesungsskript auf eLearning-Plattform CLIX

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Verbrennungskraftmaschinen I</b>					
Combustion Engines I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-03-5010	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	jedes / each WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. C. Beidl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Verbrennungskraftmaschinen I		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Allgemeines: geschichtlicher Rückblick, wirtschaftliche und ökologische Bedeutung, Einteilung der Verbrennungsmotoren.</p> <p>Grundlagen des motorischen Arbeitsprozesses: Carnot-Prozess, Gleichraumprozess, Gleichdruckprozess, Seiliger-Prozess.</p> <p>Konstruktive Grundlagen: Kurbelwelle, Pleuel, Lagerung, Kolben, Kolbenringe, Kolbenbolzen, Laufbuchse, Zylinderkopfdichtung, Zylinderkopf, Ladungswechsel.</p> <p>Kenngrößen: Mitteldruck, Leistung, Drehmoment, Kraftstoffverbrauch, Wirkungsgrad, Zylinderfüllung, Luftverhältnis, Kinematik des Kurbeltriebs, Verdichtungsverhältnis, Kennfelder, Hauptabmessungen.</p> <p>Kraftstoffe: Chemischer Aufbau, Eigenschaften, Heizwert, Zündverhalten, Herstellung, alternative Kraftstoffe.</p> <p>Allgemeine Grundlagen der Gemischbildung: Ottomotor, Dieselmotor, Verteilung, Aufbereitung.</p> <p>Gemischbildung beim Ottomotor: Vergaser, elektronische Einspritzung, HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition).</p> <p>Zündung beim Ottomotor: Anforderungen, Zündkerze, Zündanlagen, Magnetzündung, Klopfregelung.</p> <p>Gemischbildung beim Dieselmotor: Grundlagen, verschiedene Verfahren, Gemischaufbereitung, Einspritzsysteme.</p> <p>Introduction: Historic review, economic and ecological aspects, classification of engines.</p> <p>Fundamentals of the thermodynamic process: Carnot cycle, constant-volume cycle, constant-pressure cycle, Seiliger cycle.</p> <p>Fundamentals of engine construction: Crank shaft, con-rod, bearing, piston, piston rings, piston pin, liner, cylinder head gasket, cylinder head, charge cycle.</p> <p>Parameters: Mean pressure, power, torque, fuel consumption, efficiency, cylinder charge, air fuel ratio, kinematics of the crank mechanism, compression ratio, characteristic diagrams, main dimensions.</p> <p>Fuel: Chemical configuration, characteristics, heat value, characteristics of ignition, production, alternative fuels.</p> <p>Basics of carburation: Spark-ignition engines, diesel engines, spreading, conditioning.</p> <p>Carburation of spark-ignition engines: Carburator, electronic fuel injection, HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition).</p> <p>Ignition of spark-ignition engines: Requirements, spark plug, ignition systems, magnetic systems, knock control systems.</p> <p>Mixture formation of diesel engines: basics, classification of different methods, mixture distribution and mixture formation, injection systems</p>				

3	<p><b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b></p> <p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Funktionsweise und den Aufbau von Verbrennungsmotoren (angefangen vom kleinen Modellbau-Zweitakter bis zum Schiffsdieselmotor) zu erklären.</li> <li>2. Die physikalischen Grundlagen von Verbrennungsmotoren zu erklären.</li> <li>3. Die notwendigen Kenngrößen zu entwickeln und zur Charakterisierung von Motoren anzuwenden.</li> <li>4. Die wirtschaftliche und ökologische Bedeutung von Verbrennungsmaschinen zu erklären.</li> <li>5. Die thermodynamischen Grundlagen von Verbrennungsmaschinen bei der Entwicklung neuer Antriebskonzepte anzuwenden.</li> <li>6. Die Grundlagen der Konstruktion von Verbrennungsmaschinen zu beschreiben.</li> <li>7. Die Wechselwirkung von Kraftstoff, Gemischbildung und Verbrennung zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>8. Die Unterschiede in der Gemischbildung und Entflammung bei Ottomotoren und bei Dieselmotoren zu erklären.</li> <li>9. Die Zündung beim Ottomotor zu erklären.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the principles and the construction of combustion engines (ranging from small two-stroke models to the marine diesel engine).</li> <li>2. Explain the physical principles of combustion engines.</li> <li>3. Develop the essential parameters and apply these to characterise engines.</li> <li>4. Explain the economic and ecological relevance of combustion engines.</li> <li>5. Apply the thermodynamic basics of combustion engines to develop new drive concepts.</li> <li>6. Describe the basics of the engine construction.</li> <li>7. Analyse and evaluate the interdependency of fuel, mixture formation, and combustion.</li> <li>8. Explain the difference by mixture formation and ignition process of spark ignited engines and diesel engines.</li> <li>9. Explain the ignition and ignition systems of the spark ignited engine.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b></p> <p>Keine / None</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <p>Schriftliche oder mündliche Prüfung (wahlweise) [schriftlich: 1 h 30 min; mündlich: 1 h 30 min (pro 4er-Gruppe)] / Written or oral exam (optional) [written: 1 h 30 min; oral: 1 h 30 min (per group with 4 people)]</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <p>Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WP Bachelor MPE</p> <p>Bachelor Mechatronik</p> <p>Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>VKM I - Skriptum, erhältlich im Sekretariat</p> <p>VKM I - script, available at the secretariat</p>



**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Werkstofftechnologie und -anwendung</b>					
Materials Technology and Applications					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-08-5040	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. M. Oechsner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Werkstofftechnologie und -anwendung		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
<p>Die Werkstoffauswahl auf Basis des Pflichtenhefts: die Konkurrenz der Werkstoffe bei der Entscheidungsfindung. Betrachtet werden vor allem die Auswirkung von Komplexbeanspruchungen, sowie technologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte auf die Werkstoffauswahl.</p> <p>Die Vorlesung behandelt vier Themengebiete mit den jeweiligen Schwerpunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Werkstofftechnologie: Oberflächentechnik, Wärmebehandlung, Eigenspannungen und Randschichtverfestigung</li> <li>2. Werkstoffe: Hochtemperaturwerkstoffe, Kunststoffe, Leichtmetallwerkstoffe, Werkzeugwerkstoffe, hochfeste Stahlwerkstoffe</li> <li>3. Verbindungsarten: Schweißverbindungen, Schraubenverbindungen</li> <li>4. Werkstoffpraxis: Schadensanalyse, Qualitätssicherung</li> </ol> <p>Materials selection based on the performance specification: competing properties and their impact on the materials selection. We will in particular discuss the impact of complex loading scenarios as well as technological and economical aspects of the materials selection process.</p> <p>The lecture will cover four basic materials aspects with select focus areas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materials technology: surface technology, heat treatment, residual stresses, and boundary layer strengthening</li> <li>2. Materials: High temperature materials, polymers, light weight materials, materials for tools, high strength steel alloys</li> <li>3. Joining technologies: Welding joints and fasteners</li> <li>4. Materials application: Failure analysis, quality control measures</li> </ol>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Bedeutung der Bauteiloberflächen auf ihre Funktionalität zu evaluieren und zu klassifizieren.</li> <li>2. Methoden der Wärmebehandlung von Stahlwerkstoffen mit ihren Wirkprinzipien und Auswirkungen auf die Werkstoffeigenschaften zu beschreiben.</li> <li>3. Ursachen, Wirkungsweisen und Methoden zur Ermittlung von Eigenspannungen im Randschichtbereich zu erklären.</li> <li>4. Wesentliche Verfahren zur Modifikation bzw. Beschichtung einer Oberfläche im Hinblick auf ihre Wirkungsweise, die Anlagentechnik, den Schichtaufbau, sowie die Einsatzgrenzen zu beschreiben.</li> <li>5. Die Klassen der Hochtemperaturwerkstoffe zu benennen, deren Einsatzbereiche zu kennen, sowie die Einsatzgrenzen darzustellen.</li> </ol>					

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Beim Einsatz eines Kunststoffs grundsätzliche Prinzipien unter Berücksichtigung der chemischen Struktur und Aufbau der Molekülketten zu beachten.</li> <li>7. Kunststofftypen für Bauteile unter dem Aspekt Kosten und Leistungsfähigkeit des Werkstoffs auszuwählen.</li> <li>8. Die Herstellung der verschiedenen Leichtbauwerkstoffe und Legierungen zu beschreiben und die aus der Herstellung verursachten spezifischen Eigenschaften in ihrer Auswirkung zu differenzieren und auf die Anwendbarkeit zu beurteilen.</li> <li>9. Schweißverfahren für bestimmte Anwendungen zu bewerten und auszuwählen.</li> <li>10. Die Beeinflussung des Bauteils durch die Schweißung zu bewerten und nachträgliche Behandlungsmethoden (z.B. Wärmebehandlung) zur Verbesserung der Beanspruchbarkeit auszuwählen.</li> <li>11. Die grundlegende Vorgehensweise einer Schadensanalyse nach VDI 3822 zu erklären.</li> <li>12. Brucharten makroskopisch und mikrofraktographisch zu identifizieren.</li> </ol> <p>After following this lecture the student will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluate and categorize the role of component surfaces regarding their functionality.</li> <li>2. Describe heat treatment procedures for steels with their working principle as well as their impact on material properties.</li> <li>3. Explain root causes, impact, and testing methods for residual stresses in boundary layers.</li> <li>4. Describe relevant methods and processes to modify surfaces or deposit coatings regarding their working principle, the equipment, the coating architecture, and the operational boundary conditions.</li> <li>5. Specify the classes of high temperature materials, know the range of application and describe the limits of application.</li> <li>6. Take account of the chemical base and the structure of the polymers during the design process.</li> <li>7. Select plastic types in terms of costs and performance of the material.</li> <li>8. Describe the manufacturing of the different lightweight construction materials and distinguish and evaluate the influences of the production caused properties with regard to the applications.</li> <li>9. Describe and analyze the different welding methods (physical principle, equipment, technology limits, materials).</li> <li>10. Evaluate and select welding methods for special applications.</li> <li>11. Explain the basic procedure of failure analysis in accordance with VDI 3822.</li> <li>12. Identify types of fractures on a macroscopic and microscopic level.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundlagenkenntnisse der in den Vorlesungsveranstaltungen Werkstoffkunde I und II vermittelten Inhalte / Basics of the topics covered in the lectures Materials Technology I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung ( min) / Oral exam ( min)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WP Bachelor MPE  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  M. Oechsner: Umdruck zur Vorlesung Werkstofftechnologie und -anwendung, Darmstadt,  H.-J. Bargel, G. Schulz: Werkstoffkunde, Springer-Verlag  E. Hornbogen: Werkstoffe, Springer-Verlag  D. R. Askeland: Materialwissenschaften, Spektrum Akad. Verlag</p>

---

VDI Richtlinie 3822, Teile 1 und 2
------------------------------------

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</b>					
Machine Tools and Industrial Robots					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-09-5020	8 CP	240 h	195 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Abele		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Werkzeugmaschinen und Industrieroboter		Vorlesung / Lecture	45 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Zerspanungstheorie, Zerspanungspraxis, Auslegung von Werkzeugmaschinen, Werkzeugmaschinenbaugruppen (Gestelle, Führungen, Lager, Antriebe, Steuerungen), CAD-CAM-Prozesskette, Wirtschaftlichkeitsaspekte, Aufbau von Industrierobotern.				
	The course content includes machining theory, design of machine tools, machine tool components (basements, guideways, bearings, drives, controls), CAD-CAM process-chain, aspects concerning economy, construction of industrial robots.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die zerspanende Fertigungsverfahren aufzählen und deren Funktionsweise zu erklären.</li> <li>2. Den Aufbau von Werkzeugmaschinen zu beschreiben.</li> <li>3. Einzelne Komponenten der Werkzeugmaschine zu beurteilen, auszuwählen und somit Werkzeugmaschinen und Industrieroboter zu konzipieren.</li> <li>4. Die Funktion von den Komponenten Maschinenbett, Führungen, Lager, Antriebe und NC-Steuerungen, Wegmesssysteme, Hauptspindel sowie Werkstück- und Werkzeughandling zu erklären.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. List the machining production methods and to explain their operation mode.</li> <li>2. Describe the composition of machine tools.</li> <li>3. Evaluate and to specify the individual elements of a machine tool and therefore develop concepts of machine tools and industrial robots.</li> <li>4. Explain the function of the elements machine bed, guideways and bearings, drives and nc-controls, measuring systems, main spindle as well as workpiece and tool handling.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 1 h 30 min / Written exam 1 h 30 min				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WP Bachelor MPE Bachelor Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript (im PTW-Sekretariat erhältlich) lecture notes are available during the course and in PTW's secretariat



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Arbeits- und Prozessorganisation</b>					
Work and Process Organization					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-21-5030	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. R. Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Arbeits- und Prozessorganisation	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Arbeits- und Prozessorganisation	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	1. Einführung 2. Volks- und betriebswirtschaftlicher Kontext 3. Unternehmensorganisation 4. Produktentwicklungsprozess 5. Produktionsmanagement 6. Personalmanagement				
	1. Introduction 2. Macroeconomics and business economics 3. Company organisation 4. Product development process 5. Production management 6. Human resource management				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wirtschaftlichen und humanitären Ziele bei der Arbeitsgestaltung zu unterscheiden und gegeneinander abzuwägen.</li> <li>2. Die wesentlichen Elemente der Arbeitsgestaltung aus ergonomischer Sicht zu beschreiben und zu beurteilen.</li> <li>3. Die verschiedenen Aufbau- und Ablauforganisationsformen zu beschreiben, Vor- und Nachteile darzustellen und bei gegebener Aufgabenstellung auszuwählen.</li> <li>4. Zeitwirtschaftliche Größen wie Erhol- und Verteilzeit zu unterscheiden und zu bewerten.</li> <li>5. Die Schritte des Produktentwicklungsprozesses zu benennen und die grundlegenden Konzepte des Produktionsmanagements zu erklären.</li> <li>6. Motivations- und Führungsmodelle zu erklären, einzuschätzen und anzuwenden.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. To differentiate and compare the economic and humanitarian objectives to each other in job design.</li> <li>2. To describe and assess the essential elements of job design from an ergonomic point of view.</li> <li>3. To describe the various operational and organisational forms, illustrate the pros and cons of each, and select the most appropriate one for a given task.</li> <li>4. To distinguish and evaluate time economic variables such as recover and distribution time.</li> <li>5. To identify the steps of the product development process and explain the basic concepts of production management.</li> <li>6. To explain, assess, and apply the different motivation and leadership models.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / none				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 60 min / Oral exam 60 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltung aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Schlick, Bruder, Luczak: Arbeitswissenschaft, 3. voll überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Verlag, Berlin 2010 (Kapitel 4, 5, 6, 7).

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Arbeitswissenschaft</b>					
Human Factors/Ergonomics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-21-5020	8 CP	240 h	172 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. R. Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Arbeitswissenschaft	Vorlesung / Lecture	45 h (4 SWS)	
	-ue	Arbeitswissenschaft	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Konzepte und Modelle in der Arbeitswissenschaft; Arbeitssystem; Belastung und Beanspruchung; Leistungsvoraussetzungen des Menschen; Arbeitsumgebung; Physiologische Arbeitsgestaltung. Anwendungsgebiete: Gestaltung von Produkten, Arbeiten im Produktions- und Dienstleistungsbereich          Concepts and models of ergonomics, working systems, stress and strain, performance conditions of humans, work environment, physiological job design. Application area: design of products, working in the production and service sector.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Ziele und die Grundlagen der Ergonomie zu beschreiben.</li> <li>2. Arbeitssystemanalysen durchzuführen, d.h. menschliche Arbeit zu analysieren, zu messen, zu beurteilen und zu gestalten.</li> <li>3. Menschliche Leistungsvoraussetzungen zu benennen und körperliche und geistige Arbeitsformen sowie deren Kombinationen zu klassifizieren.</li> <li>4. Messprinzipien zur Erfassung von Umgebungsbelastungen sowie die Auswirkung dieser Belastung auf den Menschen zu erklären.</li> <li>5. Messmethoden für Belastung und Beanspruchung durch Arbeit sowie deren Anwendungsbereiche zu beschreiben.</li> <li>6. Die verschiedenen Gestaltungsbereiche (anthropometrisch, physiologisch, bewegungstechnisch, informationstechnisch, sicherheitstechnisch, organisatorisch usw.) zu unterscheiden und einzelne Methoden aus diesen Gestaltungsbereichen anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the objectives and the principles of ergonomics.</li> <li>2. Perform systems analysis work (on the basis of the skills of analysing, measuring, assessing, and designing human work).</li> <li>3. Identify human performance requirements and classify physical and mental work and combinations thereof.</li> <li>4. Explain principles of measurement for detection of environmental burdens and the impact of these burdens on people.</li> <li>5. Describe methods for measuring stress and strain and their application areas.</li> <li>6. Distinguish the various design fields (anthropometric, physiological, technical movement, information technology, safety technology, organisational, etc.) and apply some methods from these areas of design.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> keine none
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Schriftliche Prüfung 90min / Written exam 90 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau); WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Studierende der Psychologie, Pädagogik und (Wirtschafts-)Ingenieurwesen Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript ( <a href="https://moodle.tu-darmstadt.de">https://moodle.tu-darmstadt.de</a> ); Schlick, C.M., Bruder, R., & Luczak, H. (2010). <i>Arbeitswissenschaft</i> (3. Auflage). Berlin: Springer. Lecture notes available on the internet ( <a href="https://moodle.tu-darmstadt.de">https://moodle.tu-darmstadt.de</a> ), Schlick, C.M., Bruder, R., and Luczak, H. (2010). <i>Arbeitswissenschaft</i> (3rd edition). Berlin: Springer.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Automatisierung der Fertigung</b>					
Manufacturing Automation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-09-5030	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Metternich		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Automatisierung der Fertigung	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Die Vorlesung ist mit zahlreichen Beispielen aus dem Bereich der Consumer-Products und der Kraftfahrzeugbranche ausgestattet.				
	The lecture covers numerous examples coming from the field of consumer products and the automotive industry.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Möglichkeiten und Vorgehensweise der Automatisierung in der Produktion zu beschreiben.</li> <li>2. Die Prinzipien der Handhabung von Werkstücken (Ordnen, Zuführen, Montage) sowie den Aufbau von Industrierobotern und flexiblen Montagesystemen für die Produktionsautomatisierung zu identifizieren.</li> <li>3. Den Automatisierungsgrad in einer Fertigung zu optimieren.</li> <li>4. Produktentwickler bezüglich der montagegerechten Gestaltung des Produktes zu beraten.</li> <li>5. Die Wirtschaftlichkeit von alternativen Fertigungssystemen mit unterschiedlichen Automatisierungsgrad zu berechnen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the possibilities and methods concerning manufacturing automation.</li> <li>2. Identify the principles of handling workpieces (sorting, feeding, assembling) as well as the composition of industrial robots and flexible assembling systems for the manufacturing automation.</li> <li>3. Optimize the degree of automation.</li> <li>4. Give hints concerning a suitable assembly design to the product developer.</li> <li>5. Calculate the economic efficiency of alternative manufacturing systems with different level of automation.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 90 min / Wirtten exam 90 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				

	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript (im PTW-Sekretariat erhältlich) Lecture notes are available during the course and in PTW's secretariat

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Biofluidmechanik</b>					
Biofluid Mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-10-5230	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Pelz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Biofluidmechanik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Bewegung von Mikroorganismen; Warum bewegen sich Mikroorganismen?; Linearität der Bewegungsgleichungen; Superposition; Propulsionsmatrix; Froudscher Wirkungsgrad; Bewegung eines schlanken Fisches; Virtuelle Massen; Energiebilanz; Energetisch optimale Bewegung; Peristaltik bei kleinen und großen Reynoldszahlen; Entstehung von Wirbeln; Elektroosmotische Strömungen</p> <p>Motion of microorganisms; Why do microorganisms move?; Linearity of the equations of motion; Superposition; Matrix of propulsion; Froude's efficiency; Movement of a slender fish; Virtual/Added Masses; Balance of energy; Energetic optimum movement; Peristaltic at low and high Reynolds numbers; Eddy formation; Electroosmotic flows</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingenieurmethoden auf physiologische Probleme anzuwenden.</li> <li>2. Mechanismen physiologischer Systeme auf technische Problemstellungen anzuwenden.</li> <li>3. Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen biologischen und technischen Fluidsystemen zu diskutieren.</li> <li>4. Die Bewegung von Mikroorganismen zu beschreiben und mithilfe der linearen Bewegungsgleichungen vorherzusagen.</li> <li>5. Bedingungen und Eigenschaften für energetisch optimale Bewegung herzuleiten und zu diskutieren.</li> <li>6. Die Mechanismen der Peristaltik bei kleinen und großen Reynoldszahlen zu erklären.</li> <li>7. Elektroosmotische Strömungen zu beschreiben und zu berechnen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply engineering methods to physiological problems.</li> <li>2. Apply the mechanisms of physiological systems to technical problems.</li> <li>3. Discuss similarities and differences between biological and technical fluid systems.</li> <li>4. Describe the motion of microorganisms and predict it by means of the linear equations of motion.</li> <li>5. Derive and discuss conditions and properties of energetically optimum motion.</li> <li>6. Describe the mechanisms of peristalsis at low and high Reynolds numbers.</li> <li>7. Describe and calculate electroosmotic flows.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Technische Strömungslehre, Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme empfohlen				

	fundamental fluid mechanics, fundamentals of turbomachinery and fluid systems recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min / Written exam 90 min or oral exam 30 min
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Lernmaterial auf <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a> Empfohlene Bücher: Lighthill: Mathematical Biofluidynamics, SIAM Lighthill: Swimming of Slender Fish, Journal of Fluid Mechanics Probstein: Physicochemical Hydrodynamics – An Introduction, John Wiley & Sons Purcell: Life at low Reynolds Number, Physics and our World  Study material at <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a> Recommended books: Lighthill: Mathematical Biofluidynamics, SIAM Lighthill: Swimming of Slender Fish, Journal of Fluid Mechanics Probstein: Physicochemical Hydrodynamics – An Introduction, John Wiley & Sons Purcell: Life at low Reynolds Number, Physics and our World

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme)					
Energy Systems I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-20-5010	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. B. Epple		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme)		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Physikalische Grundlagen von Wärmekraftanlagen, Eigenschaften und Entwicklungsstand wesentlicher Komponenten und Schaltungskonzepte gängiger thermischer Kraftwerksanlagen (Dampf- und Gas-kraftwerke, Kombianlagen, Kraft-Wärme-Kopplung)</p> <p>Physical principles of thermal power plants, characteristics and development of substantial components, and set-up concepts of established thermal power plants (steam and gas turbine power plants, combined cycle power plants, cogeneration)</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verschiedene Energiesysteme (basierend auf dem Einsatz fossiler Brennstoffe) zu analysieren.</li> <li>2. Optimierungsmöglichkeiten von Kreisprozessen einzuschätzen.</li> <li>3. Machbarkeit von Schaltungskonzepten zu bewerten.</li> <li>4. Bauarten von thermischen Kraftwerken zu erklären.</li> <li>5. Verschiedene Kreisprozesse zu berechnen.</li> <li>6. Das Betriebsverhalten der einzelnen Kraftwerkskonzepte zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse various energy systems (based on the use of fossil fuels).</li> <li>2. Evaluate the possibilities to optimize plant cycles.</li> <li>3. Estimate the feasibility of set-up concepts.</li> <li>4. Describe different thermal power plant designs.</li> <li>5. Calculate various cycle processes.</li> <li>6. Describe the operational behaviour of different power plant concepts.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / None				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 90 min / Written exam 90 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

---

---

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Unterlagen werden während der Vorlesung herausgegeben. Course notes will be available during the course procedure.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme)					
Energy Systems II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-20-5020	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch und Englisch / German and English			Prof. Dr.-Ing. B. Epple		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme)	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Energieumwandlungskonzepte auf der Basis von Biomasse, Solarthermie und Photovoltaik, Wasser- und Windkraft und Geothermie.				
	Energy conversion concepts on the basis of biomass, solarthermics and photovoltaics, hydroelectricity, wind power, and geothermics.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Verwendung regenerativer Energieträger in Deutschland und der Welt zu analysieren.</li> <li>2. Die für unterschiedliche energietechnische Anwendungen relevanten chemischen und physikalischen Eigenschaften von Biomasse zu identifizieren.</li> <li>3. Die theoretischen Grundlagen zu beherrschen, Biomasse für die folgenden Zwecke einzusetzen: Wärme- und Stromerzeugung, Vergasung und Treibstoffherstellung.</li> <li>4. Die Nutzung von Sonnenenergie in der Form von Solarthermie und Photovoltaik zu erklären.</li> <li>5. Bauformen von Wasserkraftwerken zu erläutern.</li> <li>6. Die Grundlagen der Windkraft zu kennen sowie die Funktionsweise eines Windkonverters und seiner Regelkonzepte zu beschreiben.</li> <li>7. Verschiedene Konzepte zur Nutzung von Geothermie zu erläutern.</li> <li>8. Die behandelten Energiesysteme zu berechnen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse the utilization of renewable energy sources in Germany and on a global scale.</li> <li>2. Identify chemical and physical properties of biomass with regard to different energy engineering purposes.</li> <li>3. Know the essentials of the utilization of biomass for the following purposes: heat and power generation, gasification, and production of fuels.</li> <li>4. Explain the utilization of solar energy, in particular solarthermics, and photovoltaics.</li> <li>5. Outline the designs of hydroelectric power plants.</li> <li>6. Know the essentials of wind power and describe the working principle of a wind turbine and its control systems.</li> <li>7. Outline different concepts for the utilization of geothermics.</li> <li>8. Calculate the energy systems covered in this course.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / None				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 90 min / Written exam 90 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript zum Vorlesungsbeginn erhältlich Course notes will be available at the beginning of the course

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Energiesysteme III (Emissionsarme Kraftwerkstechnologien)					
Energy Systems III (Low-emission power plant technologies)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-20-5030	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch und Englisch / German and English			Prof. Dr.-Ing. B. Epple		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Energiesysteme III (Emissionsarme Kraftwerkstechnologien) / Energy Systems III (Low-emission power plant technologies)		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Technologien zur Abgasreinigung bei der Verbrennung fester Brennstoffe; Grundlagen, Aufbau und Anwendung der Wirbelschichttechnik; Technologien zur CO<sub>2</sub>Abscheidung und Sequestrierung; physikalische und chemische Grundlagen der Festbrennstoffvergasung; Vergaserkonzepte, USC Technologie, Entwicklungslinien zum 700 °C-Kraftwerk; Konstruktion, Errichtung und Betrieb von Großdampferzeugern; Dynamik von Kraftwerksprozessen; thermische Abfallverwertung</p> <p>Technologies of flue gas cleaning while using solid fuels; fundamentals, structure and application of fluidized bed technologies; technologies for carbon capture and sequestration; physical and chemical fundamentals of the gasification of solid fuels; concepts of gasifiers; ultra supercritical power plant technology, construction, erection and operation of large scale steam generators; trend towards the 700°C power plant; dynamics of power plant processes; waste to energy</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geeignete Abgasreinigungssysteme für spezifische Problemstellungen auszuwählen.</li> <li>2. Grundlegenden Eigenschaften der Wirbelschichttechnologie zu beschreiben.</li> <li>3. Verschiedener CCS-Technologien hinsichtlich ihrer technologischen und wirtschaftlichen Anwendung zu bewerten.</li> <li>4. Die physikalischen und chemischen Vorgänge bei Vergasungsprozessen zu erklären.</li> <li>5. Geeignete Vergaserkonzepte für spezielle durch Kriterien charakterisierte Anwendungen zu ermitteln.</li> <li>6. Technologien zur optimalen Brennstoffausnutzung in zukünftigen Großdampferzeugern zusammenzuführen</li> <li>7. Unterschiedliche Regel- und Betriebsweisen bei feststoffgefeuerten Kraftwerke je betrieblicher Fragestellung anzuwenden</li> <li>8. Das Verhaltens des Wasser-Dampf-Kreislaufs bei unterschiedlichen transienten Prozessen vorherzusagen.</li> <li>9. Die Verfahrensschritte in der thermischen Abfallbehandlung zu umschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selection of appropriate flue gas cleaning technologies for different applications.</li> <li>2. Describe the fundamental properties of fluidized bed technology.</li> <li>3. Evaluate different CCS-technologies regarding thier technical and economical application.</li> </ol>				

	<p>4. Explain the physical and chemical processes during gasification.</p> <p>5. Decude gasifier concepts for different applications</p> <p>6. Merge adequate technologies for optimal fuel usage in future power plants.</p> <p>7. Apply different operational mode and control methods in power plants fired with solid fuels.</p> <p>8. Predict the behavior water-steam-cycle during transient power plant processes.</p> <p>9. Define the different process steps of waste to energy technology.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundwissen über thermodynamische Prozesse und die Funktionsweise thermischer Kraftwerke ist hilfreich. / Basic knowledge of thermodynamics and the functionality of thermal power plants is helpful.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Unterlagen werden während der Vorlesung ausgegeben  Course notes will be distribute during the course</p>

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Fahrdynamik und Fahrkomfort</b>					
Ride and Handling					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-27-5020	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. H. Winner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Fahrdynamik und Fahrkomfort		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Längs- und Querdynamik; Reifeneinfluss auf die Kraftfahrzeugdynamik; Fahrdynamikregelung; Radaufhängung und Achskinematik; Schwingungen und Akustik; Fahrdynamiktests und Fahrverhalten, Modellbildung von Reifen, Rad, viertel Fahrzeug sowie Fahrzeug Längs- und Querdynamik.				
	Longitudinal and lateral dynamics; tyre influence on vehicle dynamics; vehicle dynamics control; suspension and kinematics; noise vibration harshness. Modelling of tyre, wheel, quarter car as well as longitudinal and lateral vehicle dynamics.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Längsdynamik (Beschleunigungs- und Verzögerungsvermögen und maximale Fahrgeschwindigkeit) eines Kraftfahrzeugs abhängig von Fahr- und Reibwertbedingungen und der konstruktiven Auslegung der Bremse und des Antriebsstrang abzuleiten.</li> <li>2. Die Grundgleichungen der Querdynamik mit den wesentlichen Bewegungs- und Kraftgrößen des Einspurmodells anzuwenden und das Verhalten bei stationärer Kreisfahrt und bei Lastwechsel in der Kurve qualitativ zu beschreiben und zu bewerten.</li> <li>3. Eine fachlich kompetente Diskussion über Maßnahmen zur Beeinflussung des Eigenlenkverhaltens zu führen.</li> <li>4. Die Übertragung von Seitenkräften zwischen Reifen und Fahrbahn zu erläutern und das Zusammenspiel von Längs- und Seitenkraft zu diskutieren.</li> <li>5. Die Bedeutung des Reifens für die Fahrzeug-Vertikaldynamik zu veranschaulichen.</li> <li>6. Die im ESP angewandten grundlegenden Schätz- und Regelverfahren zu begründen und deren Bedeutung in der Fahrdynamikregelung zu erläutern.</li> <li>7. Die Auswirkungen der Kinematik der Radaufhängung auf das Fahrverhalten zu erläutern, die Achskinematik zu beschreiben, die Position von Wank- und Nickzentrum zu bestimmen und die Aufteilung der Kraftabstützung zu skizzieren.</li> <li>8. Die im Fahrzeug auftretenden Schwingungen, die Ursachen für deren Erzeugung und die Bedeutung der Lage der einzelnen Eigenfrequenzen zu erläutern.</li> <li>9. Die Komfortgrößen und ihre Beurteilungsmaßstäbe zu nennen.</li> <li>10. Stationäre und instationäre Fahrversuche zur Beurteilung des Fahrverhaltens zu nennen und Rückschlüsse aus den Ergebnissen von Fahrversuchen auf das Fahrverhalten zu ziehen.</li> <li>11. Die Theorie von Reifen, Rad, Viertelfahrzeug sowie Längs- als auch Querdynamik des Fahrzeugs als Modell darzustellen und die Ergebnisse der Simulation fachlich kompetent zu diskutieren.</li> </ol>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Derive vehicle longitudinal dynamics (achievable acceleration, deceleration and maximum velocity) from driving and frictional conditions as well as from the design of the power train and the brake system.</li> <li>2. Employ the basic equations of lateral dynamics with the fundamental motion and force dimensions of the single-track model and describe and assess vehicle behaviour at steady state skidpad testing as well as at load changes during curve-driving.</li> <li>3. Discuss measures which influence a vehicle's self-steering properties.</li> <li>4. Explain the transmission of lateral forces between the road and tyre and discuss the interaction between longitudinal and lateral forces.</li> <li>5. Locate the significance of tyres to vehicle vertical dynamics.</li> <li>6. Substantiate the principal ESP estimation and control processes as well as to explain their meaning regarding to vehicle dynamics control.</li> <li>7. Explain the effects of the kinematics of the wheel suspension on the vehicle handling, describe the axle kinematics, determine the position of the instantaneous centres of rotation for the vehicle's pitch and rolling axis, and sketch the distribution of the forces in a vehicle's suspension.</li> <li>8. Describe the vibrations which can occur in a vehicle and name its respective sources as well as the relevance of its resonance frequencies.</li> <li>9. List comfort measures and its assessing standards.</li> <li>10. List steady and unsteady state road trials for handling and assessment and refer to results of road trials for making conclusions about handling characteristics.</li> <li>11. Derive a modell of tyres, wheels, quarter car as well as longitudinal and lateral vehicle dynamics and technically discuss the simulation results.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen, Grundkenntnisse dynamischer (schwingungsfähiger) Systeme  Fundamentals of automotive engineering, basic knowledge of technical mechanics (force diagram, equations of motion), basic knowledge of thermodynamics, basic knowledge of vibrations</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Schriftliche Prüfung 90 min oder mündliche Prüfung 50 min / Written Exam 90 min or oral Exam 50 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  WI/MB, MSc Traffic&amp;Transport, (Vertiefungsmodul FB16, ggf. Auflage), Master Mechatronik, MSc. Informatik (Anwendungsfach Fahrzeugtechnik, Spezialisierung)  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skriptum zur Vorlesung, e-Learning Angebot bei Moodle  manuscript, e-Learning Materials via Moodle</p>



**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Farbwiedergabe in den Medien</b>					
Colour in Media					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5020	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Farbwiedergabe in den Medien	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Bedeutung des Begriffs "Farbe"; Physiologie des Auges; Farbsehen; Geschichte der Farbenlehre; Grundbegriffe der Optik und der Farbmetrik; Höhere Farbmetrik; Lichtfarben, Körperfarben, Interferenzfarben; Farbräume; Farbumfang; Farbtiefe; Farbprofile, Farbmessung; Farbdarstellung in der Digitalen Aufnahme- und Wiedergabetechnik; Farbdarstellung auf analogem Film; Farbdarstellung im Druck; Colormanagement.</p> <p>Meaning of the term "colour"; Physiology of the eye; Colour vision; History of colour theory; Basic terminology of optics and colorimetry; Advanced colorimetry; Light colours, body colours, interference colours; Colour spaces; Colour gamut; Colour depth; Colour profiles; Colour measurement; Colour representation in digital recording and rendering technology; Colour representation on analogue film; Colour representation in printing technology; Colour management.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den Aufbau und die Arbeitsweise des visuellen Systems des Menschen zu erklären.</li> <li>2. Die Bedeutung von Licht, Farbe, Spektrum und den Unterschied zwischen photometrischen und radiometrischen Größen zu erläutern.</li> <li>3. Die Bedeutung und Anwendungsgebiete der verschiedenen Farbräume, -modelle und -systeme zu analysieren.</li> <li>4. Die Farbdarstellung mit digitalen Auf- und Wiedergabesystemen, mit analogen Filmen und in der Drucktechnik zu erklären und zu differenzieren.</li> <li>5. Die Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Farbproduktion zu analysieren.</li> <li>6. Die Grundlagen der technischen Anwendungen zur Farbproduktion auf das visuelle System zu beziehen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe structure and functionality of the human visual system.</li> <li>2. Explain the meaning of the terms light, colour, and spectrum and distinguish between photometric and radiometric dimensions.</li> <li>3. Analyse the importance and the different fields of application of the various color spaces, color models, and color systems.</li> <li>4. Explain colour representation in digital recording and rendering systems with analogue film, and in printing technology as well as the important mathematical relations.</li> <li>5. Analyse common grounds, as well as differences in the different fields of colour reproduction.</li> <li>6. Relate the basics of the technical application of colour reproduction to the visual system.</li> </ol>				

4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundkenntnisse in Physik, Praktische Farbmessung (empfohlen)  Basic knowledge in physics and in the use of colours in everyday life; Applied Colorimetry (recommended)</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 40 min / Oral exam 40 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten.  The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Flugmechanik II: Flugdynamik</b>					
Flight Mechanics II: Dynamics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-23-5040	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. U. Klingauf		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Flugmechanik II: Flugdynamik		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Statische Stabilität; stationäre Längs- und Seitenbewegung, stationäre Manöver; dynamische Längs- und Seitenbewegung, dynamische Stabilität; 6 Freiheitsgrade Modell				
	Static stability of flight; static longitudinal and lateral motion; steady maneuvers; dynamic longitudinal and lateral stability; eigenvalues; 6-degrees-of-freedom model				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das statische und dynamische Verhalten des Flugzeugs zu modellieren, zu analysieren und das Systemverhalten zu charakterisieren.</li> <li>2. Den Einfluss der Flugzeugkonfiguration auf das statische und dynamische Flugverhalten zu erklären.</li> <li>3. Flugeigenschaften zu beurteilen.</li> <li>4. Steuerflächen zur Beeinflussung des Flugzustands auszulegen.</li> <li>5. Modelle für die Flugsimulation aufzustellen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model, analyse, and characterize the static and dynamic motion of aircrafts.</li> <li>2. Explain the impact of the aircraft configuration on system behavior.</li> <li>3. Evaluate the handling qualities.</li> <li>4. Design control surfaces for the control of flight state.</li> <li>5. Design models for flight simulation.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Flugmechanik I und Systemtheorie und Regelungstechnik empfohlen				
	Flight Mechanics I and Control Engineering recommended				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung mit schriftlichem Teil (in 3er-Gruppen) 1 h				
	Oral/written examination 1 h				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und weitere Unterlagen online zum Download. Literatur: Brockhaus: Flugregelung (Springer), Yechout: Introduction to Aircraft Flight Mechanics (AIAA), McLean: Automatic Flight Control Systems. Course notes and further material available online. Textbooks: Brockhaus: Flugregelung (Springer), Yechout: Introduction to Aircraft Flight Mechanics (AIAA), McLean: Automatic Flight Control Systems.

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Fluidenergiemaschinen</b>					
Fluid Energy Machines					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-10-5120	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Pelz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Fluidenergiemaschinen		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Fluidkraft- und Fluidarbeitssysteme; Energiewandlungsprinzipien; Einordnung nach Schnellläufigkeit; Definition von System- und Modulwirkungsgraden; Isentroper Wirkungsgrad; Cordier-Diagramm; Maschinen mit kleiner und großer Schaufelanzahl; Eulersche Turbinengleichung; Auslegung mittels aerodynamischer Entwurfsmethodik; Wirbelflussmaschine; Skalierung</p> <p>Fluid power and fluid work systemes; Engery conversion pinciples; Assignment by tip speed ratio; Definition of system- an module-efficiencies; Isentropic efficiency; Cordier diagramm; Machines with small and large numbers of blades; Euler equation; Design using aerodynamic methods; Machines with radial equilibrium; Scaling</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktion und Aufgabe einer Maschine zu ermitteln.</li> <li>2. Einen Maschinentyp mithilfe strömungsmechanischer Kennzahlen auszuwählen.</li> <li>3. Die Arbeitsumsetzung innerhalb einer Maschine zu berechnen.</li> <li>4. Den Wirkungsgrad eines Systems oder Moduls zu bestimmen.</li> <li>5. Strömungsmaschinen entsprechend gegebener Anforderungen auszulegen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determine a machine's function and task.</li> <li>2. Select the machine type by means of dimensionless parameters.</li> <li>3. Calculate the energy conversion within a machine.</li> <li>4. Compute the efficiency of a system or module.</li> <li>5. Design fluid energy machines according to given requirements.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme -/ Prerequisites for participation</b>				
	<p>Technische Strömungslehre, Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme empfohlen</p> <p>fundamental fluid mechanics, fundamentals of turbomachinery and fluid systems recommended</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min / Written exam 90 min or oral exam 30 min				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Lernmaterial auf <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a> . Empfohlene Bücher: Fister: Fluidenergiemaschinen, Band 1, Springer Verlag Fister: Fluidenergiemaschinen, Band 2, Springer Verlag  Study material at <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a> . Recommended books: Fister: Fluidenergiemaschinen, Band 1, Springer Verlag Fister: Fluidenergiemaschinen, Band 2, Springer Verlag

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Fortgeschrittene Strömungsmechanik</b>					
Advanced Fluid Mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-64-5110	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. M. Oberlack		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Fortgeschrittene Strömungsmechanik	Vorlesung / lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Fortgeschrittene Strömungsmechanik	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
<p>Grundgleichungen der inkompressiblen Strömungsmechanik; Bilanzaussagen (differenziell und integral); Wirbelfelder; schleichende Strömungen; exakte Lösungen der Navier-Stokes Gleichungen (Freistrah, Nachlauf, Mischungsschicht, etc.); Gleitlagertheorie; Einführung in die Grenzschichttheorie und singuläre Methoden; Einführung in die Turbulenz; Oberflächen - und Flachwasserwellen; Dünnfilmströmungen.</p> <p>Basic equations of incompressible fluid flow; balance equations (differential and integral); vortical flows; creeping flows; exact solutions of the Navier-Stokes equations (jets, wakes, mixing layers, etc.); floating bearing theory; introduction to boundary layer theory and perturbation methods; introduction to turbulent flows; surface waves and shallow water waves; thin-film flows.</p>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Bilanzgleichungen für inkompressible Strömungen zu erklären.</li> <li>2. Die Grundgleichungen für verschiedene Strömungsprobleme, wie z.B. ein- oder zweidimensionale Probleme, Potentialströmungen, schleichende Strömungen, Grenzschicht- und Dünnfilmströmungen zu vereinfachen und anzuwenden.</li> <li>3. Schließbedingungen für turbulente Strömungen zu klassifizieren.</li> <li>4. Turbulente Skalargesetze für wandnahe Strömungen zu erkennen.</li> <li>5. Stabilitätstheorie zur Untersuchung des Übergangs von laminaren zu turbulenten Strömungen zu interpretieren</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the balance equations of incompressible flows.</li> <li>2. Simplify and employ the fundamental equations for various flow problems, e.g. one- or two-dimensional flow problems, potential flows, creeping flows, boundary layer, and thin-film flows .</li> <li>3. Classify closure conditions of turbulent flows.</li> <li>4. Discern the scaling laws of near-wall turbulent flows.</li> <li>5. Explain the stability theory for investigation of the transition from laminar to turbulent flows.</li> </ol>					
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Grundkenntnisse über Hydrostatik und -dynamik</li> <li>2) Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen</li> </ol>					

	Basic knowledge of hydrostatics and dynamis; ordinary and partial differential equations
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Spurk: Strömungslehre (Springer); Schlichting und Gersten: Grenzschichttheorie, Verlag G. Braun, Karlsruhe 1980; Pope: Turbulent Flows, Cambridge Universtity press 2000. Vorlesungsskript wird auf der Homepage des Fachgebietes FDY bereitgestellt.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Adaptronik</b>					
Fundamentals of Adaptronics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-26-5030	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. T. Melz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Grundlagen der Adaptronik		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Definitionen smarte passive, adaptive und aktive Systeme; multifunktionale Werkstoffe; Piezokeramiken, Formgedächtnismaterialien, elektro- und magnetorheologische Flüssigkeiten; dielektrische Polymere; Aktorkonzepte; smarte Dämpfer, adaptive Tilger, Inertialmassenaktoren, aktive Lagerungen; Entwurfsverfahren; Konstruktionsprinzipien; Prinzipien der Schwingungsminderung; Rückführungen, elektromechanische Analogie, Shunt Damping; Anwendungen</p> <p>Definitions of smart passive, adaptive, and active systems; multifunctional materials; piezoceramics, shape memory materials, electro- and magnetorheological fluids, dielectric polymers; actuators; smart dampers, adaptive absorbers, inertial mass actuators, active mounts; design process and principles; methods for vibration control; feedback control; electromechanical analogy, shunt damping; applications.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mechatronische und adaptronische Systeme zu analysieren.</li> <li>2. Prinzipien der Schwingungskontrolle und die Wirkweise und die erweiterten Möglichkeiten durch adaptronische Systeme zu erklären und Lösungskonzepte zu bewerten und abzuleiten.</li> <li>3. Physikalische Prinzipien und Eigenschaften von Wandlerwerkstoffen wie Piezokeramiken, Formgedächtnismaterialien oder elektro- und magnetorheologischen Fluiden, Einsatzmöglichkeiten und Limitationen zu analysieren und für bestimmte Randbedingungen <b>geeignet</b> auszuwählen.</li> <li>4. Smarte Aktoren zur Schwingungskontrolle zu erklären und auf ausgewählte Randbedingungen zu übertragen.</li> <li>5. Anwendungsmöglichkeiten von smarten Struktursystemen inklusive Limitationen zu evaluieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyze mechatronic and smart, i.e., adaptronic structural systems.</li> <li>2. Explain major vibration control principles, their mode of operation, and the enhanced potentials of smart systems such as piezoceramics, shape memory alloys, or smart fluids as well as evaluate smart vibration control solutions.</li> <li>3. Analyse physical principles, characteristics, and limitations of smart materials and evaluate and select suitable mechanisms for certain boundary conditions.</li> <li>4. Explain smart actuators for vibration control and select suitable mechanisms for certain boundary conditions.</li> <li>5. Evaluate application possibilities of smart structural solutions and their limitations.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Schwingungstechnik / vibration technology
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsfolien / copies of transparencies Fuller, C., Elliot, S., Nelson, P.: Active Control of Vibration. London: Academic Press 1996 Hansen, C.H. , Snyder, S.D.: Active Control of Noise and Vibration, London: E&FN Spon 1997 Ruschmeyer, K., u.a.: Piezokeramik. Rennigen-Malmsheim: expert verlag 1995 Utku, S.: Theory of Adaptive Structures, Boca Raton: CRC Press LLC 1998 Duerig, T.W.: Engineering Aspects of Shape Memory Alloys, London, Butterworth-Heinemann, 1990

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Turbulenz</b>					
Introduction to Turbulence					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-64-5130	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. M. Oberlack		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Grundlagen der Turbulenz	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Grundlagen der Turbulenz	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Ursachen der Turbulenz (Einführung in die lineare Stabilitätstheorie); Einführung in die Turbulenz und ihre statistische Beschreibung; Reynoldsche Zerlegung, Filterung und gemittelte Grundgleichung; Korrelationsgleichung (Ein- und Mehrpunkt); Isotrope Turbulenz und die von Karman-Howarth Gleichung; turbulenter Decay; Turbulente Längenskalen; Kolmogorovsche Theorie; Energiespektrum; weitere Theorien isotroper Turbulenz (Intermittenz); turbulente wandgebundene Grenzschichten; Skalengesetze in der Turbulenz; reibungsfreie Strömungen; turbulente Strömungen mit Ablösungen. Origin of turbulence and introduction of stability theory; introduction to turbulence and its statistical description; Reynolds decomposition, filtering and averaging the basic equations; correlation equations (one- and multi point); isotropic turbulence and the Karman-Howarth equation; turbulent decay; turbulent length-scales; Kolmogorov theory; energy spectrum; deeper investigations of isotropic turbulence (Intermittency); turbulent wall bounded flows; boundary and turbulent scaling laws; free shear flows; detached turbulent flows.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Gesetzmässigkeiten zur statistischen Beschreibung von Turbulenz, basierend auf den Navier-Stokes Gleichungen, zu kennen.</li> <li>2. Zentrale Definitionen für turbulente Parameter wie Längen- und Zeitmaße auszudrücken.</li> <li>3. Die Herleitung der Kolmogorovsche Theorie und die turbulente Energiespektren sowie Erweiterungen für höhere Korrelationen zu erklären.</li> <li>4. Die Herleitung der Zwei- und Mehr-Punkt Korrelationsgleichungen zu erklären.</li> <li>5. Eine Vielzahl klassischer Strömungsformen z.B. wandnahe oder freie turbulente Strömungen zu unterscheiden und diese unter Angabe der jeweiligen Skalengesetze zu skizzieren.</li> <li>6. Bei den Modellierungskonzepte der verschiedenen RANS Konzepte die unterschiedlichen Modellklassen zu kennen, sie anhand ihrer Vor- und Nachteile zu unterscheiden sowie die zentralen Modellierungskonzepte zu skizzieren und zu erläutern.</li> <li>7. Die wesentlichen Ideen der Large-Eddy Simulation anhand von Gleichungen zu erläutern und die Vorteile aufzeigen sowie eine Abgrenzung zu den RANS Modellen vornehmen zu können.</li> <li>8. Die Möglichkeiten und Grenzen bei allen Berechnungsmethoden gegeneinander abgrenzen zu können.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Knowthe regularities for the statistic description of turbulence, based on the Navier-Stokes equations.</li> </ol>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Express basic definitions for turbulent parameters such as length and time scales.</li> <li>3. Explain the deduction of the Kolmogorov theory and turbulent energy spectra as well as extensions for higher correlations.</li> <li>4. Explain the deduction of the two- and multi-point correlation equations.</li> <li>5. Distinguish a multiplicity of classical flow forms e.g. near-wall or free turbulent flows and to outline these flows under specification of the respective scale laws.</li> <li>6. Know the modelling concepts of the different RANS concepts, to distinguish them on the basis of their disadvantages and advantages and to outline and clarify the main modelling concepts.</li> <li>7. Describe the substantial ideas of the Large Eddy Simulation on the basis of equations, show advantages as well as carry out a delimitation of the RANS models.</li> <li>8. Delimit the possibilities and limitations of all calculation methods.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Empfohlen:  1) Technische Strömungslehre oder Grundkenntnisse der Strömungslehre  2) Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen  Recommended:  1) Technical Fluid Mechanics or basic knowledge of fluid mechanics  2) Ordinary and partial differential equations</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Pope: Turbulent Flows, Cambridge University press 2000; Davidson: Turbulence: an introduction for scientist and engineers; Teenerkes and Lumley: A first Course in turbulence; Tsinober: An informal introduction to turbulence; Rotta: Turbulente Strömungen, Teubner Verlag 1972; Vorlesungsskript / Lecture notes</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse</b>					
Advanced Fluid Mechanics and Dimensional Analysis					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-11-5020	8 CP	240 h	172 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. C. Tropea		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse	Vorlesung / Lecture	45 h (4 SWS)	
	-ue	Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Stationäre kompressible Strömungen durch Rohre mit veränderlichem Querschnitt, senkrechte Verdichtungsstöße. Reibungsbehaftete kompressible Strömungen. Kompressible Strömungen mit Wärmezu- bzw. abfuhr. Instationäre kompressible Strömungen, bewegte Verdichtungsstöße, Charakteristikenverfahren zur Lösung nichtlinearer Differentialgleichungen. Flachwassertheorie. Potentialströmungen. Einführung in die Grenzschichttheorie, Geschwindigkeitsgrenzschichten, Temperaturgrenzschichten, Wärmeübergänge. Dimensionsanalyse: Einführende Beispiele, PI-Theorem, Anwendungen des PI-Theorems auf Strömungen.</p> <p>Stationary compressible flow through pipes with variable cross-section, normal shock waves, viscous compressible flows, compressible flows with heat transfer, instationary compressible flows, moving shock waves, characteristic methods for solving non-linear differential equations. Shallow-water theory. Potential flows. Introduction to boundary-layer theory, velocity boundary layers, thermal boundary layers, heat transfer in boundary layers. Dimensional analysis: introductory examples, Buckingham Pi Theory, application of Buckingham Pi Theory to fluid mechanics.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kompressible Strömungen und Grenzschichten mithilfe der Strömungsmechanik differenziert zu beschreiben.</li> <li>2. Kompressible Strömungen mit Reibung und Wärmezu(ab)fuhr zu berechnen.</li> <li>3. Aufgaben mit Stoßwellen in komplexeren Geometrien und zeitabhängig zu lösen.</li> <li>4. Umströmungsprobleme mit potentialtheoretischen Methoden zu behandeln.</li> <li>5. Voraussetzung für die Anwendung der Grenzschichtannahme zu erkennen.</li> <li>6. Physikalische Fragestellungen mit dimensionsanalytischen Methoden zu behandeln und die dimensionlosen Kennzahlen zu ermitteln</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe in a differentiated way compressible flow and boundary layers by means of fluid mechanics.</li> <li>2. Calculate compressible flows with friction and heat input or removal.</li> <li>3. Solve problems involving shock waves also in more complicated geometries and time-dependent.</li> <li>4. Describe Flows around bodies by means of potential flow theory.</li> <li>5. Recognize when the boundary layer assumptions are appropriate and how they should be applied.</li> </ol>				

	6. Formulate appropriate non-dimensional representations of real-life applications and identify the correct governing dimensionless parameters.
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Vorlesung Technische Strömungslehre empfohlen. contents of the course Fundamental Fluid Mechanics recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 150 min / Written exam 150 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Msetr Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Spurk: Strömungslehre (Springer), eigenes Skriptum im Netz Spurk: Strömungslehre (Springer), lecture notes can be downloaded from Homepage Zucrow, M. J.: Gas Dynamics, Volume (John Wiley and Sons) Shapiro, A.H.: The Dynamics and Thermodynamics of Compressible Fluid Flow (The Ronald Press Company, New York)

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Höhere Wärmeübertragung (Verdampfung und Kondensation)</b>					
Advanced Heat Transfer					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-14-5040	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Stephan		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Höhere Wärmeübertragung	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Höhere Wärmeübertragung	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Verdampfung und Kondensation; metastabile Phasengleichgewichte, heterogene und homogene Keimbildung, Phasengleichgewichte von Stoffgemischen, mikroskopische Wärmetransportphänomene; Berechnungsgrundlagen und Bauarten von Verdampfern und Kondensatoren; Wärmerohre.</p> <p>Evaporation and condensation; metastable phase equilibrium, heterogeneous and homogeneous nucleation, phase equilibrium of fluid mixtures, microscopic heat transfer phenomena; calculation basics and types of evaporators and condensers; heat pipes.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Phasengleichgewichte an ebenen und gekrümmten Phasengrenzen zu beschreiben und daraus die notwendige Überhitzung bei der Keimstellenaktivierung abzuleiten.</li> <li>2. gemischspezifische Besonderheiten beim Phasenwechsel zu beschreiben.</li> <li>3. die mikroskopischen Transportmechanismen an Phasengrenzen zu beschreiben.</li> <li>4. Wärmeübergangskoeffizienten in Verdampfern und Kondensatoren zu berechnen.</li> <li>5. die Prinzipien und Möglichkeiten zur Verbesserung des Wärmetransports auszudrücken.</li> <li>6. Wärmerohre auszulegen und zudimensionieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe phase equilibria at plane and curved interfaces and derive the necessary superheat to active nucleation sites.</li> <li>2. Describe mixture specific particularities.</li> <li>3. Describe the microscopic transport phenomena at interfaces.</li> <li>4. Calculate heat transfer coefficients for evaporators and condensers.</li> <li>5. Describe the principles and possibilities for heat transfer enhancement.</li> <li>6. Design and dimension heat pipes.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Grundkenntnisse in Thermodynamik und Wärmeübertragung</p> <p>Fundamentals of Thermodynamics and Heat Transfer</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<p>Mündliche Prüfung 30 min oder Klausur 60 min / Oral exam 30 min or written exam 60 min.</p>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript, Folien und weitere Unterlagen sind im Moodle-System der TU Darmstadt abrufbar. Script, slides, and further material are available through the Moodle system of TU Darmstadt.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Innovation durch Patente					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5200	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Innovation durch Patente		Vorlesung/Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Juristische Hintergründe eines Patents, Ablauf eines Patentantrags; Patente recherchieren, lesen und interpretieren; mit Hilfe von Patenten den Stand der Technik ermitteln; Werkzeuge der Produktentwicklung für Bewertung der Patente und Entwicklung neuer Patentanträge verwenden; Innovationsmanagement und Patentstrategie eines Großunternehmens; Erfindungsmeldung und Grobentwurf für ein Patent</p> <p>Legal background of a patent; expiration of a patent application; searching for, reading, and interpreting patents; determine the state of the art with the help of patents; using tools of product development for evaluation of patents and new patent applications; innovation management and patent strategy of a large company; invention disclosure and rough draft of a patent.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Bedeutung von Innovation zu beschreiben und zu diskutieren.</li> <li>2. Die Grundlagen des Patentrechts wiederzugeben und anzuwenden.</li> <li>3. Patente zu lesen, zu analysieren und zu klassifizieren und Patentrecherchen durch zu führen.</li> <li>4. Für neuartige Aufgabenstellungen ein Lösungsschema zu entwickeln.</li> <li>5. Patente dem Lösungsschema zuordnen.</li> <li>6. Neue, innovative Lösungen zu entwickeln und dafür eine qualifizierte Erfindungsmeldung zu schreiben.</li> <li>7. Die wirtschaftliche Bedeutung von Erfindungen zu analysieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe and discuss the meaning of innovation.</li> <li>2. Explain and utilize the basics of patent law.</li> <li>3. Read, analyse, and classify a patent and do patent research.</li> <li>4. Develop a solution strategy for new and unknown tasks.</li> <li>5. Relate patents to a known solution strategy.</li> <li>6. Develop a new and innovative solution and write a qualified announcement of an invention.</li> <li>7. Analyse the economic importance of an invention.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Angewandte Produktentwicklung empfohlen Applied Product Development recommended</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Sonderform / special form				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Die Folien stehen vorlesungsbegleitend auf der Homepage des Instituts zur Verfügung. The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.  Wagner, M. H.; Thieler, W.: Wegweiser für den Erfinder. 3. Aufl. Berlin: Springer 2007 Online: <a href="http://www.springerlink.com/content/978-3-540-72042-3/">http://www.springerlink.com/content/978-3-540-72042-3/</a>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden II</b>					
Design with Advanced Composite Materials II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-12-5020	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. H. Schürmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden II		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Elasto-Statik der Faser-Kunststoff-Verbunde (Einfluss von Feuchte, Berücksichtigung des Zeiteinflusses, Laminattheorie des Scheiben/Plattenelements); Netztheorie als Entwurfshilfe; Krafterleitungen und Fügetechniken (Schlaufenanschluss, Bolzenverbindung, Klebverbindung); besondere konstruktive Möglichkeiten der FKV; Beispielkonstruktionen</p> <p>Mechanics of advanced composites (influence of moisture, time dependence, lamination theory of a plate element); net theory as a design aid; force introduction (composite straps, design of bolted and bonded joints); examples.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spezielle, auf optimalen Faserverbund-Strukturen zielende Entwurfsmethoden anzuwenden.</li> <li>2. Die Entscheidung für die am besten geeignete Krafterleitung anhand der dem Werkstoff angepassten Füge- und Krafterleitungskonzepte zu fällen.</li> <li>3. Die mechanischen Hintergründe zur Gestaltung und Dimensionierung der Krafterleitungen zu erklären.</li> <li>4. Die Rolle eines Entwicklungsingenieurs in dem Prozess einer Bauteilentwicklung bis zur Serienfertigung zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply special design techniques required to design optimal fibre-polymer structures.</li> <li>2. Choose an appropriate joint solution by the means of the joining methods and the design of suitable joints.</li> <li>3. Explain the design and dimensioning methods of joints.</li> <li>4. Describe the role of a design engineer accomplishing a structural part starting with the design phase up to the serial production</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Kenntnisse aus "Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I" oder Vorlesungen ähnlichen Inhalts</p> <p>Prerequisite is a good knowledge of the the lecture "Design with Advanced Composites I" or a lecture with a similar content</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 15 min / Oral exam 15 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> 1. Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, 2. Aufl., Springer 2007 2. Kurzschrift als Repetitorium (Sekretariat "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen")  1. Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, 2. Aufl., Springer 2007 2. Short textbook for preparing the examination (secretary's office "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen")

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Konstruktiver Leichtbau I</b>					
Lightweight Design I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-12-5040	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. H. Schürmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Konstruktiver Leichtbau I	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Konstruktiver Leichtbau I	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Ziele und Aufgaben des Leichtbaus; Idealisierungen; elementare Torsionstheorie dünnwandiger Profile; Wölbkraft-Torsion; Querkraftbelastung dünnwandiger Profile; schubelastischer Balken; Schubfeldtheorie; lineare Elastizitätstheorie der Scheibe				
	Aims and responsibilities in lightweight design; idealisations; torsion of thin-walled beams; torsion with warping constrains; shear of thin-walled beams; shear elastic beams; shear field theory; two dimensional problems in elasticity.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die geeigneten Methoden auszuwählen, um Strukturen möglichst leicht zu gestalten.</li> <li>2. Die spezielle Leichtbau-Mechanik auf beliebige Leichtbaustrukturen zu transferieren.</li> <li>3. Leichtbau-optimale Geometrien auszuwählen und sie zu dimensionieren.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Choose the right methods to design a structure as light as possible.</li> <li>2. Transfer the specific light weight mechanics to any other lightweight structure.</li> <li>3. Select and to size the most suitable geometries for lightweight constructions.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Gute Mechanikkenntnisse				
	Prerequisite is a good knowledge of the fundamentals of engineering mechanics.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur ( min) oder mündliche Prüfung 20 min / Written ( min) or oral exam 20 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)</p> <p>WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)</p> <p>Master Mechatronik</p> <p>Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Es werden zwei Vorlesungsskripte herausgegeben; eine Langversion, um der Vorlesung zu folgen und eine Kurzfassung/Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung (Sekretariat "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen").</p> <p>Two textbooks are existing; a long version to follow the lecture and a short version for preparing the examination (secretary's office "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen").</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Konstruktiver Leichtbau II</b>					
Lightweight Design II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-12-5050	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. H. Schürmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Konstruktiver Leichtbau II	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Konstruktiver Leichtbau II	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Stabilitätsprobleme: Stabilität von Stäben, Platten, Kreiszyllindern; Bauweisen: Sandwichkonstruktionen, Klebverbindungen				
	Stability problems: buckling of columns, plates and shells; sandwich elements, bonding.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die verschiedenen Stabilitätsversagensformen von Leichtbaustrukturen zu erklären und Leichtbaustrukturen diesbezüglich zu überprüfen.</li> <li>2. Konstruktive Abhilfemaßnahmen gegen Stabilitätsversagen zu entwickeln.</li> <li>3. Leichtbau-typische Bauweisen und Fügetechniken zu beschreiben.</li> <li>4. Situationsbedingt die geeignete Technologie auszuwählen und sie auf spezifische Erfordernisse anzupassen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the different kinds of stability failure and how they can be determined.</li> <li>2. Develop design solutions for stability failure affected structures.</li> <li>3. Describe lightweight typical constructions and joining technologies.</li> <li>4. Choose convenient technologies and adapt them to specific demands.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Vorlesung "Konstruktiver Leichtbau I" empfohlen				
	Participation in the lecture "Lightweight Design I" recommended.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur ( min) oder mündliche Prüfung 20 min / Written ( min) or oral exam 20 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	Standard (Ziffernote) / Number grades
<b>8</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)</p> <p>WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)</p> <p>Master Mechatronik</p> <p>Master WI-MB</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Es werden zwei Vorlesungsskripte herausgegeben; eine Langversion, um der Vorlesung zu folgen und eine Kurzfassung/Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung (Sekretariat "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen").</p> <p>two textbooks are existing; a long version to follow the lecture and a short version for preparing the examination (secretary's office "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen").</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Lasermesstechnik</b>					
Laser measurement technology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-5110	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. A. Dreizler		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Lasermesstechnik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Lasermesstechnik	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Funktionsweise optischer Geräte (Laser, Monochromatoren, Kamera), Temperatur- und Konzentrationsmessung (Raman-Rayleigh-Spektroskopie, kohärente anti-Stokes-Raman-spektroskopie), Radikalkonzentrationsmessung (Laser-induzierte Fluoreszenz), nichtlineare Spektroskopiemethoden zur Temperaturmessung, laserbasierte Strömungsmeßtechnik</p> <p>Operation of optical instruments (laser, monochromators, camera), temperature and concentration measurements (Raman-Rayleigh-spectroscopy, coherent-anti-Stokes-Raman-spectroscopy), measurement of chemical radicals (laser-induced fluorescence), non-linear spectroscopy for gas phase thermometry, laser-based flow measurements.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Grundbegriffe der geometrischen Optik und wichtige optische Elemente zu erklären.</li> <li>2. Die wichtigsten diagnostischen Geräte wie Laser und optische Detektoren zu beschreiben.</li> <li>3. Die wichtigsten linearen laseroptischen Verfahren zur Messung thermodynamischer Zustandsgrößen und Konzentrationen chemischer Teilchenarten zu beschreiben.</li> <li>4. Ausgewählte nicht-lineare laseroptische Messverfahren zu kennen und theoretisch zu beschreiben.</li> <li>5. Die Grundlagen laseroptischer Geschwindigkeits- und Partikelgrößenmessung zu erklären</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the basics of geometrical optics and most important optical components.</li> <li>2. Describe and know the most important diagnostic instruments such as lasers and optical detectors.</li> <li>3. Describe the most important linear laser optical techniques for the measurement of thermodynamic state variables as well as species concentrations.</li> <li>4. Know and describe theoretically non-linear laser optical techniques.</li> <li>5. Explain the fundamentals of laser optical flow and particle measurement techniques.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Grundkenntnisse in Physik / knowledge of physics at a fundamental level				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript wird in der Vorlesung verteilt, kann aber auch von der Institut-Homepage heruntergeladen werden Script will be distributed before each lesson. It can also be downloaded from the institute's homepage.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Lean Production</b>					
Lean Production					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-09-5170	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Englisch / English.			Prof. Dr.-Ing. J. Metternich		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Lean Production		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen schlanker Produktionssysteme; Das Konzept von Wertorientierung und Verschwendung; Standardisierung und Stabilität; Just-in-time und Pull-Systeme; Lean Quality; Auslegung und Optimierung von Produktionslinien; Wertstrommanagement; Kontinuierliche Verbesserung; Schlanke Logistik; Implementierung schlanker Produktion.</p> <p>Basics of lean production systems; concept of value orientation and waste; standardisation and stability; just-in-time and pull; lean quality; line optimisation; value stream management; continuous improvement; lean logistics; implementation of lean production.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Konzept schlanker Produktionssysteme zu erklären.</li> <li>2. Wertorientierung und Verschwendung zu erkennen und zu unterscheiden.</li> <li>3. Die Wichtigkeit von Standardisierung und Stabilität für schlanke Produktionssysteme darzustellen.</li> <li>4. Die Elemente von Just-in-Time (Pull-) Systemen zu erklären und auszulegen.</li> <li>5. Das Konzept von Lean Quality zu erklären.</li> <li>6. Das Wertstrommanagement zu erläutern und Wertströme zu analysieren sowie nach Lean Production Gesichtspunkten zu gestalten.</li> <li>7. Die Systematik eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses zu beschreiben und proaktive und reaktive Verbesserung zu unterscheiden.</li> <li>8. Das Konzept schlanker Logistiksysteme und deren Auslegung zu erklären.</li> <li>9. Die Problematik einer Implementierung schlanker Produktionssysteme zu beschreiben und diese zu adressieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the concept of lean production systems.</li> <li>2. Distinguish and recognize the concept of customer value and waste.</li> <li>3. Recognise the importance of standardisation and stability for lean production systems.</li> <li>4. Explain the elements of Just-in-Time-Systems and plan pull-systems.</li> <li>5. Explain the concept of lean quality.</li> <li>6. Analyse and design value streams and explain the value stream management.</li> <li>7. Describe the systematics of a continuous improvement process and differentiate between proactive and reactive improvement.</li> <li>8. Explain the concept and design of lean logistic systems.</li> <li>9. Describe and address the problems of implementing lean production systems.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme -/ Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Schriftliche Prüfung 90 Minuten / Written exam 90 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Helmut Becker – Phänomen Toyota (2006) John Drew – Journey to Lean: Making Operational Change Stick (2004) Jeffrey Liker – The Toyota Way: Fourteen Management Principles from the World's Greatest Manufacturer (2004) Jeffrey Liker – The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps (2005) Charles Kepner / Benjamin Tregoe – The New Rational Manager (1997) Taiichi Ohno – Toyota Production System (1988) Shigeo Shingo – A Revolution in Manufacturing: The SMED System (1985) Shigeo Shingo – Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System (1986)

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Management industrieller Produktion</b>					
Management of Industrial Production					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-09-5040	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Abele / Prof. Dr.-Ing. J. Metternich		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Management industrieller Produktion		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Vorlesung will praxisorientiert aufzeigen wie ein Industriebetrieb funktioniert. Aufbau und Funktion der technischen Abteilungen werden aufgezeigt. Behandelt werden Aufgaben und Prozesse / Methoden in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmensleitung</li> <li>- strategischen Planung</li> <li>- Forschung und Entwicklung</li> <li>- Arbeitsvorbereitung</li> <li>- Fertigung und Montage</li> <li>- Qualitätswesen</li> </ul> <p>The lecture shows in a practice-oriented way how an industrial enterprise works. Set-up and function of a technical department will be demonstrated. Tasks and processes in the following departments will be covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- company management</li> <li>- strategic planning</li> <li>- research and development</li> <li>- production planning</li> <li>- production and assembling</li> <li>- quality management</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Abläufe und Prozesse in einem Produktionsbetrieb zu erklären.</li> <li>2. Die Prozesse und Methoden in den fertigungsnahen Bereichen zu beschreiben.</li> <li>3. Die Methoden des Lean-Managements zielgerichtet in Forschung und Entwicklung, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Montage sowie Qualitätswesen einzusetzen.</li> <li>4. Die Methoden des Lean-Managements in der Prozesslernfabrik anwenden.</li> <li>5. Die in der Prozesslernfabrik des Fachbereiches erlernten Kenntnisse bei der Gestaltung von Abläufen in einem realen Industrieunternehmen umzusetzen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the processes in a manufacturing company.</li> <li>2. Classify and describe the processes and methods in production-related areas.</li> <li>3. Implement methods of lean management in research and development, production planning,</li> </ol>				

	<p>production, and assembling as well as in quality management.</p> <p>4. Apply the methods of lean management in the process learning facility</p> <p>5. Apply the knowledge obtained in the process learning facility to the development of processes in actual companies.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b></p> <p>none</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <p>Klausur 90 min / Written exam 90 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <p>Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)</p> <p>WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)</p> <p>Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skript (im PTW-Sekretariat erhältlich)</p> <p>Lecture notes are available during the course and in PTW's secretariat</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Maschinen der Umformtechnik I					
Forming Machines I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5050	2 CP	60 h	49 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Groche		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Maschinen der Umformtechnik I	Vorlesung / Lecture	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Grundlagen zu Umformmaschinen; Weggebundene Pressen (Kenngrößen, Aufbau, Komponenten, Auslegung) Fundamentals of forming machines; path-driven presses, parameters, design, components, construction.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die grundlegende Entwicklung, Einteilung und den Aufbau von Umformmaschinen zu beschreiben und zu erklären.</li> <li>2. Wirkprinzipien weggebundene Pressen zu erklären.</li> <li>3. Maschinen zu analysieren und weggebundene Pressen auszulegen.</li> <li>4. Alternative Aufbauvarianten zu entwickeln.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe and explain the evolution, general classification, and construction of forming machines.</li> <li>2. Explain working principles of path-driven presses.</li> <li>3. Analyze and design path-driven presses.</li> <li>4. Develop alternative concepts and components.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche & mündliche Prüfung 15/15 min / Written and oral exam 15/15 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>				
	WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB				
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b>				
	Download von Vorlesungsfolien von der Internetseite des PTU				

---

---

Lecture notes are available during the course.
--

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Maschinen der Umformtechnik II					
Forming Machines II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5060	2 CP	60 h	49 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Groche		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Maschinen der Umformtechnik II		Vorlesung / Lecture	11 h (1 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Kraftgebundene Pressen, Hydraulische Pressen, Kenngrößen, Antriebe, Pumpen, Ventile, Steuerung; Arbeitsgebundene Pressen, Hämmer, Spindelpressen; neue Maschinenkonzepte Force-driven presses, hydraulic presses, parameters, drives, pumps, valves, control; energy-driven presses, hammers, fly presses; new machine concepts.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: 1. Wirkprinzipien kraftgebundener und arbeitsgebundener Umformmaschinen, insbesondere hydraulischer Pressen, Hämmer und Spindelpressen, zu erklären. 2. Neue Maschinenkonzepte zu bewerten. 3. Komponenten von kraft- und arbeitsgebundener Pressen auszulegen. On successful completion of this module, students should be able to: 1. Explain working principles of force-driven and distance-driven presses, especially hydraulic presses, hammers and fly presses. 2. Evaluate new machine concepts. 3. Design different components of force-driven and distance-driven presses.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche & mündliche Prüfung 15/15 min / Written and oral exam 15/15 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>				
	WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB				
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b>				
	Vorlesungsskript ist während der Vorlesung erhältlich. Lecture notes are available during the course.				



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Maschinenakustik - Grundlagen 1</b>					
Machine Acoustics - Fundamentals 1					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-26-5070	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. T. Melz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Maschinenakustik - Grundlagen 1	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Der Stoff von Grundlagen 1 umfasst die Erläuterung/Anwendung akustischer Grundbegriffe (z.B. Frequenz, Schalldruck, Schalleistung, Schallintensität, Schallschnelle, Schallkennimpedanz, Pegel), Pegelrechnung, Frequenzanalyse, akustische Filter- und Bewertungsfunktionen, maschinenakustische Grundgleichung, Spiegelquellen und Interferenz, verschiedene Strahlerarten sowie verschiedene Methoden der Schalleistungsbestimmung</p> <p>The module includes the explanation and application of fundamental terms in technical acoustics (e.g., frequency, sound pressure, sound power, sound intensity, particle velocity, specific acoustic impedance, levels), level arithmetic, frequency analysis, acoustic filter and weighting functions, fundamental equation of machine acoustics, mirror sound sources and interference, various types of acoustic radiators, various sound power measurement methods</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die verschiedenen, für die (technische) Akustik relevanten physikalischen Größen zu kennen und die Definitionen und Unterschiede zu erklären sowie diese Größen in einander umzuformen und auseinander abzuleiten.</li> <li>2. Pegel von verschiedenen physikalischen/akustischen Größen berechnen und diverse Pegeloperationen (Berechnung von Summenpegel, Differenzpegel, mittlerem Pegel usw.) durchzuführen.</li> <li>3. Die Grundzüge der Fourier-/Frequenzanalyse zu erklären und die Vor- und Nachteile verschiedener Darstellungsarten von Frequenzspektren zu erkennen.</li> <li>4. Die verschiedenen akustischen Filter zu unterscheiden und aus gegebenen Schmalbandspektren die zugehörigen Terz- und Oktavspektren zu berechnen.</li> <li>5. Gezielt und sinnvoll akustische Bewertungsfunktionen (A-Bewertung, C-Bewertung, Z-Bewertung) anzuwenden und die Hintergründe für die Einführung dieser Bewertungen zu erklären.</li> <li>6. Die Ursachen für die Schallemission körperschallerregter Maschinenstrukturen physikalisch zu erklären.</li> <li>7. Die Wirkkette von der dynamischen Anregung bis zur Luftschallabstrahlung anhand der maschinenakustischen Grundgleichung zu erkennen.</li> <li>8. Den Einfluss und die Auswirkungen von sog. Spiegelquellen zu erkennen und ggf. bei der Auswertung von akustischen Messungen zu berücksichtigen.</li> <li>9. Die verschiedenen Schallstrahlertypen und deren Charakteristiken zu erklären.</li> <li>10. Unterschiedliche Messverfahren zur Schalleistungsbestimmung mit deren Vor- und Nachteilen zu kennen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Know the various physical quantities relevant for (technical) acoustics, explain the differences</li> </ol>				

	<p>between them, and derive or combine such quantities from/with each other.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Calculate levels of various physical/acoustic quantities and perform various level calculations such as the total or average level of several sound sources.</li> <li>3. Explain the fundamentals of Fourier/frequency analysis and recognize the advantages and drawbacks of various ways to present results of frequency analyses.</li> <li>4. Distinguish various acoustic filter functions and calculate octave band and one-third octave band spectra from given narrowband spectra.</li> <li>5. Apply acoustic weighting functions (such as A-, C- or Z-weighting) in a meaningful manner and explain the reasons for implementing such weighting curves.</li> <li>6. Explain the physical sound generation mechanisms of dynamically excited machine structures.</li> <li>7. Recognize the chain of sound generation from the dynamic excitation up to the sound radiation based on the fundamental equation of machine acoustics.</li> <li>8. Recognize the influence and the effects of mirror sound sources and consider these when analyzing acoustic measurements.</li> <li>9. Explain the various types of acoustic radiators and their characteristics.</li> <li>10. Know various methods of sound power measurements and their advantages and drawbacks.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> keine speziellen Vorkenntnisse, gute Kenntnisse in "Maschinendynamik", "Mechanik/Physik" sowie in "Maschinenlemente" hilfreich no specific knowledge is required except a recommendation of basic understanding in machine dynamics, mechanics, physics, and machine elements.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 2 h / Written exam 2 h</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> umfangreiches Vorlesungsskript (2 Bände, ca. 1100 Seiten für „Maschinenakustik – Grundlagen 1+2“) gegen Unkostenerstattung comprehensive class notes (two volumes, approx. 1100 pages for “Machine Acoustics – Fundamentals 1+2”) available for purchase zusätzliche empfohlene Lehrbücher / additional recommended text books: Kollmann, F.G.: „Maschinenakustik“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2000 Kollmann, F.G., Schösser, T.F., Angert, R.: „Praktische Maschinenakustik“, Springer-Verlag, 2006 Henn, H., Sinambari, G.R., Fallen, M.: „Ingenieurakustik“, 4. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2008 Schirmer, W. (Hrsg.): „Technischer Lärmschutz“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2006 Möser, M.: „Technische Akustik“, 9. Auflage, Springer-Verlag, 2012 Müller, G., Möser, M. (Hrsg.): „Taschenbuch der Technischen Akustik“, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2004 Möser, M. (Hrsg.): „Messtechnik der Akustik“, Springer-Verlag, 2010 Bies, D.A., Hansen, C.H.: „Engineering Noise Control: Theory and Practice“, 4. Auflage, 2009 Vér, I.L., Beranek, L. L.: „Noise and Vibration Control Engineering“, 2. Auflage, John Wiley &amp; Sons, 2005 Rossing, T.D. (Hrsg.): „Springer Handbook of Acoustics“, Springer-Verlag, 2007.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mechanik elastischer Strukturen I</b>					
Mechanics of elastic structures I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-61-5020	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. W. Becker		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mechanik elastischer Strukturen I	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Mechanik elastischer Strukturen I	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Grundlagen (Spannungszustand, Verzerrungen, Elastizitätsgesetz)				
	Ebene Probleme (Scheibengleichung, Lösungen, Anwendungsbeispiele)				
	Platten (Kirchhoffsche Plattentheorie, Lösungen, orthotrope Platte, Mindlinsche Plattentheorie)				
	Ebene Laminat (Einzelschicht-Verhalten, Klassische Laminattheorie, Hygrothermische Probleme)				
	Fundamentals (stress state, strain, constitutive material behaviour); In-plane problems (bipotential equation, solutions, examples); bending plate problems (Kirchhoff's plate theory, solutions, orthotropic plates, Mindlin's plate theory); planar laminates (single ply behaviour, classical laminate plate theory, hygrothermal problems).				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die grundlegenden Gleichungen der Elastizitätstheorie herzuleiten und zu formulieren.</li> <li>2. Elastizitätstheoretische Randwertprobleme zu formulieren und zu lösen.</li> <li>3. Die Scheibengleichung herzuleiten und anzuwenden, insbesondere auf einfache technisch relevante Probleme wie die gelochte Scheibe.</li> <li>4. Die Kirchhoffsche Plattentheorie auf einfache Plattenprobleme anwenden, zum Beispiel in Form der Navierschen Lösung oder der Levyschen Lösung.</li> <li>5. Die klassische Laminattheorie auf einfache Probleme ebener Mehrschichtenverbunde anzuwenden, auch für den Fall hygrothermischer Lastfälle.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Derive and formulate the fundamental relations of the theory of elasticity.</li> <li>2. Formulate and solve elasticity theoretical boundary value problems.</li> <li>3. Derive and apply Airy's stress function relation, in particular for simple technically relevant problems like the plate with a circular hole.</li> <li>4. Apply Kirchhoff's plate theory to simple plate problems, for instance in the form of Navier's solution or Levy's solution.</li> <li>5. Apply classical laminate theory to simple problems of plane multilayer composite problems, also for the case of hygrothermal loading.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Technische Mechanik 1-3 empfohlen Engineering Mechanics 1-3 recommended				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	Mündliche Prüfung (mit schriftlichem Bestandteil) 30 min / Oral exam including written parts 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Computational Engineering Master Mechanik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> W. Becker , W., Gross, D.: Mechanik elastischer Körper und Strukturen. Springer-Verlag, Berlin, 2002; D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers: Technische Mechanik, Band 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, numerische Methoden“, Springer Verlag, Berlin, 1. Auflage 1993, 5. Auflage 2004

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mechanik elastischer Strukturen II</b>					
Mechanics of elastic structures II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-61-5030	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. W. Becker		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mechanik elastischer Strukturen II	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Mechanik elastischer Strukturen II	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Ebene Laminate (Festigkeit, höhere Theorien, Mikromechanik, Randeffect, Sandwich-Bauweise), Rotationsschalen (Biegetheorie, Membrantheorie, Kreiszyinderschale, Kugelschale), Räumliche Probleme (Einzelkraftlösungen, Einschlüsse), Variations und Energieprinzipien (allgemeiner Arbeitssatz, Extremalprinzipien, Methode der finiten Elemente, Randelemente-Methode)				
	Plane laminates (strength, higher-order theories, micromechanics, edge effect, sandwich construction), shells of revolution (bending theory, membrane theory, cylindrical shell, spherical shell), spatial problems (single force solutions, inclusions), variation and energy principles (general work theorem, variational principles, finite element method, boundary element method).				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faserverstärkte Laminate mithilfe der wichtigsten Versagenskriterien hinsichtlich der Festigkeit auszulegen</li> <li>2. Einfache Schalenprobleme mit Hilfe der Membrantheorie, der technischen Biegetheorie oder der Behältertheorie zu lösen.</li> <li>3. Die gängigsten dreidimensionalen Grundlösungen der Elastizitätstheorie anzuwenden.</li> <li>4. Die wichtigsten Energiemethoden der Elastizitätstheorie herzuleiten und anzuwenden.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply the most important failure criteria for fibre-reinforced laminates in order to assess the laminates in regard to strength.</li> <li>2. Solve simple shell problems by means of membrane theory, technical bending theory, or the theory of containers.</li> <li>3. Apply the most common three-dimensional fundamental solutions of elasticity theory.</li> <li>4. Derive and apply the most important energy methods of elasticity theory.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Mechanik elastischer Strukturen I empfohlen				
	Mechanics of elastic structures I recommended				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung (mit schriftlichem Bestandteil) 30 min / Oral exam including written parts 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Computational Engineering Master Mechanik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> W. Becker , W., Gross, D.: Mechanik elastischer Körper und Strukturen. Springer-Verlag, Berlin, 2002; D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers: “Technische Mechanik, Band 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, numerische Methoden“, Springer Verlag, Berlin, 1. Auflage 1993, 5. Auflage 2004

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil</b>					
Automotive Mechatronics and Assistance Systems					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-27-5040	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. H. Winner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Elektrische Energieversorgung, Hybrid- und Wasserstoffantriebe; Mechatronischer Triebstrang; Mechatronische Brems- und Lenksysteme; Fahrer- und Fahrerassistenzmodelle; Messverfahren der Sensorik; Fahrdynamikensensoren; Umgebungssensoren; infrastrukturabhängige Sensoren; Aktorik Motor, Bremse und Lenkung; Längsführungsassistenz; Querführungsassistenz; Informations- und Warnsysteme; Aktive Kollisionsschutzsysteme; Aktive und passive Sicherheit; Navigation und Telematik; Zukunft der Fahrerassistenzsysteme</p> <p>Electric power supply and hybrid systems; drivetrain, brake and steering mechatronics; driver and driver assistance models; measurement techniques of sensors; vehicle dynamics sensors; surrounding sensors; infrastructure depending sensors; actuators for engine, brakes, and steering; longitudinal control assistance; lateral control assistance; information and warning systems; active collision protection systems, safety, navigation and telematics; future assistance systems.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Anforderungen an die elektrische Energieversorgung eines Fahrzeugs zu nennen und den Aufbau und die Wirkprinzipien der Hauptkomponente zu erklären.</li> <li>2. Die Prinzipien verschiedener Arten von Hybridantrieben sowie die prinzipielle Funktionsweise einer Brennstoffzelle zu erklären.</li> <li>3. Qualifiziert über die zukünftigen Antriebe und die Energiebereitstellung zu diskutieren.</li> <li>4. Wirkungsprinzipien aktiver und mechatronischer Radaufhängungselemente sowie mechatronischer Triebstrang-, Brems- und Lenksysteme zu erläutern.</li> <li>5. Fahrerassistenzsysteme hinsichtlich der Klasse und Wirkungsweise einzuordnen.</li> <li>6. Die besonderen Schwierigkeiten der Umfelderkennung anzugeben und deren Folgen für die Nutzung zu erläutern.</li> <li>7. Die Wirkkette der Sensoren von Detektion über Wahrnehmung bis Umweltrepräsentation für Ultraschall, Radar, Lidar und Video aufzuzeigen.</li> <li>8. Die Grundfunktionen und die Funktionsgrenzen für automatisch agierende FAS und Kollisionsschutzsysteme zu erläutern.</li> <li>9. Nutzen und Wirkungsweise von Kraftfahrzeug-Sicherheitssystemen zu veranschaulichen, den Hergang eines Unfalls zu beschreiben und die Grundzüge eines Crashtests aufzuzeigen.</li> <li>10. Die Grundfunktion der für die Navigation im Fahrzeug notwendigen Module zu veranschaulichen und eine Diskussion zum Stand und der Aussicht von Verkehrstelematiksystemen und Assistenzsystemen qualifiziert zu führen.</li> </ol>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. List the requirements for a vehicle's electrical power supply system and explain the structure and principles of its main components.</li> <li>2. Illustrate different types of hybrid-electric power trains and the mode of operation of a fuel cell.</li> <li>3. Conduct a competent discussion about the future power train concepts as well as future power supply systems.</li> <li>4. Illustrate the operating mode of active and mechatronical suspension, power train, brake, and steering components.</li> <li>5. Classify driver assistance systems according to their category and operating mode.</li> <li>6. Indicate special difficulties at recognising the vehicle's surrounding field and describe the consequences of these difficulties for the system utilisation.</li> <li>7. Explain the effect chain of the sensors from detection over perception up to surrounding field representation for ultrasonic, radar, lidar, and video.</li> <li>8. Describe the basic functions and the function limits of automatically acting driver assistance systems and collision mitigation systems.</li> <li>9. Evaluate the benefits and modes of action of vehicle safety systems and illustrate the course of an accident and describe a crash test.</li> <li>10. Illustrate the function of the modules necessary in the vehicle for navigation and conduct a competent discussion about the state of the art and the prospects of traffic telematics systems and assistance systems.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen  Fundamentals of automotive engineering</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Schriftliche Prüfung 90 min oder mündliche Prüfung 45 min / Written exam 90 min or oral exam 45 min</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  WI/MB, MSc Traffic&amp;Transport, (Vertiefungsmodul FB16, ggf. Auflage), Master Mechatronik, MSc. Informatik (Anwendungsfach Fahrzeugtechnik, Spezialisierung  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skriptum zur Vorlesung, e-Learning Angebot bei Moodle  Manuscript; e-Learning Materials via Moodle</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mechatronische Systemtechnik I</b>					
Mechatronic Systems I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-24-5020	4 CP	120 h	74 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. S. Rinderknecht		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mechatronische Systemtechnik I	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Mechatronische Systemtechnik I	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Strukturdynamik für mechatronische Systeme; Regelstrategien für mechatronische Systeme; Komponenten mechatronischer Systeme: Aktoren, Verstärker, Regler, Mikroprozessoren, Sensoren.				
	Structural dynamics for mechatronic systems; control strategies for mechatronic systems; components for mechatronic systems: actuators, amplifier, controllers, microprocessors, sensors.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die strukturdynamischen Gleichungen der mechanischen Komponenten aufzustellen.</li> <li>2. Die passenden Regler für starre und elastische Systemkomponenten auszulegen.</li> <li>3. Mechatronische Gesamtsysteme (Regelkreis) unter vereinfachter Berücksichtigung von Sensoren und Aktoren zu simulieren.</li> <li>4. Das Verhalten mechatronischer Gesamtsysteme zu erklären.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model the structural dynamic components.</li> <li>2. Design the best suited controllers for rigid and elastic system components.</li> <li>3. Simulate complete mechatronic systems (control loops) under simplified considerations for actuators and sensors.</li> <li>4. Explain the static and dynamic behaviour of the mechatronic system.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

---

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum lectures notes

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mechatronische Systemtechnik II</b>					
Mechatronic Systems II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-24-5030	4 CP	120 h	74 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. S. Rinderknecht		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mechatronische Systemtechnik II	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Mechatronische Systemtechnik II	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Aktorik; Mensch-Maschine-Schnittstelle; Entwicklungsmethodik; Systemintegration.				
	Actuators; Human-Machine-Interface; development methods, system integration.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktionsprinzipien elektromagnetischer, elektrodynamischer und piezoelektrischer Aktoren zu erklären und diese begründet einsetzen.</li> <li>2. Die Grundprinzipien unterschiedlicher Mensch-Maschine-Schnittstellen anhand von Beispielen zu erklären.</li> <li>3. Methodik und Anforderungen bei der Entwicklung von komplexen mechatronischen Systemen zu beschreiben.</li> <li>4. Mechatronisches Systemdenken zum Zwecke der Systemintegration und Optimierung auf unterschiedliche Beispiele anzuwenden.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the functional principles of electromagnetic, electrodynamic, and piezoelectric actuators and reasonably apply these.</li> <li>2. Explain the general principles of human-machine-interfaces on the basis of examples.</li> <li>3. Describe methods and requirements for the development of complex mechatronic systems.</li> <li>4. Apply mechatronic system thinking for the purpose of system integration and optimization of different examples.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Grundlagen in Mechatronik, Technischer Mechanik, Elektrotechnik und Regelungstechnik sind erforderlich.				
	Basic knowledge of mechatronics, engineering mechanics, electrical engineering and control engineering is required.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Handouts zur Vorlesung werden im Intranet zum Herunterladen bereitgestellt. Nordmann, R.; Birkhofer, H.: Maschinenelemente und Mechatronik I. Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Grundlagen. Bertsche, B.; Naunheimer, H.; Lechner, G.: Fahrzeuggetriebe. Löw, P.; Pabst, R.; Petry, E.: Funktionale Sicherheit in der Praxis. Lecture handouts can be downloaded in the intranet. Nordmann, R.; Birkhofer, H.: Maschinenelemente und Mechatronik I. Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Grundlagen. Bertsche, B.; Naunheimer, H.; Lechner, G.: Fahrzeuggetriebe. Löw, P.; Pabst, R.; Petry,

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mehrkörperdynamik</b>					
Multibody Dynamics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-25-5140	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. B. Schweizer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mehrkörperdynamik	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Mehrkörperdynamik	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die Dynamik von Mehrkörpersystemen; Kinematik des Starrkörpers; Kinematik von Mehrkörpersystemen; Kinetik von Starrkörpersystemen;				
	Introduction and definition of multibody systems; Kinematics of rigid bodies; Kinematics of multibody systems; Kinetics of rigid body systems;				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die räumliche Bewegung eines Starrkörpers mathematisch zu beschreiben.</li> <li>2. Komplexe Systeme von starren Körpern kinematisch zu beschreiben und deren Bewegungen zu analysieren.</li> <li>3. Die Bewegungsgleichungen für komplexe ebene und räumliche Systeme mithilfe der Newton-Eulerschen Gleichungen zu formulieren.</li> <li>4. Die Prinzipie der Mechanik anzuwenden, um mit diesen – alternativ zu den Newton-Eulerschen Gleichungen – Bewegungsdifferentialgleichungen herzuleiten.</li> <li>5. Mathematische Modelle von realen Maschinen und Mechanismen zu erstellen, um die Bewegung der Körper und die auftretenden Belastungen zu berechnen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mathematically describe the spatial motion of a rigid body.</li> <li>2. Describe and analyse the kinematics of complex planar and spatial dynamical systems.</li> <li>3. Derive the equations of motion for complex planar and spacial systems using the Newton-Euler equations.</li> <li>4. Applying the principles of mechanics in order to derive the governing equations of motion (as an alternative to the Newton-Euler equations).</li> <li>5. Generate suitable mathematical models for machines, engines and mechanisms in order to calculate the motion of the system and the forces/torques acting on the bodies.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> keine none
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Hausübung (25%), Klausur (75%) - alles schriftlich Hausübung: mehrere Tage; Klausur: 2h / Homework (25%), exam (75%) - both written Homework: several days; Exam: 2h
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Sonstige Studiengänge: WI/MB, Mechatronik, ETIT Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Woernle, C.: „Mehrkörpersysteme“, Springer, 2011. Shabana, A.: „Dynamics of Multibody Systems“, Cambridge University Press, Third Edition, 2010. Haug, E.J.: „Computer-Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems“, Allyn and Bacon, 1989.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mikroverfahrenstechnik</b>					
Micro Process Technology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5210	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. S. Hardt		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mikroverfahrenstechnik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Micro Process Technology	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anforderungen an Reaktoren</li> <li>2. Physikalische Regimes</li> <li>3. Transportprozesse bei kleinen Reynolds-Zahlen</li> <li>4. Mikromischer</li> <li>5. Mikrowärmeübertrager</li> <li>6. Gasphasenreaktoren</li> <li>7. Flüssigphasenreaktoren</li> <li>8. Mehrphasenreaktoren</li> <li>9. Parallelisierungskonzepte</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Requirements for reactors</li> <li>2. Physical regimes</li> <li>3. Transport processes at small Reynolds numbers</li> <li>4. Micromixers</li> <li>5. Micro heat exchangers</li> <li>6. Gas phase reactors</li> <li>7. Liquid phase reactors</li> <li>8. Multi-phase reactors</li> <li>9. Parallelization concepts</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einzuschätzen, für welche Anwendungen mikroverfahrenstechnische Komponenten konventionellen Komponenten überlegen sind.</li> <li>2. Zu erklären, wie sich das physikalische Regime, das für mikroverfahrenstechnische Komponenten relevant ist, vom entsprechenden Regime in konventionellen Komponenten unterscheidet.</li> <li>3. Mikroverfahrenstechnische Komponenten ganzheitlich unter Berücksichtigung unterschiedlicher Transportphänomene auszulegen.</li> <li>4. Zu entscheiden, welches Mikromischkonzept für eine spezifische Anwendung am geeignetsten ist.</li> <li>5. Geeignete Designs zur Erhöhung des Wärmeübergangs zu identifizieren.</li> </ol>				

	<p>6. Für spezifische Anwendungen geeignete Designkonzepte von Mikroreaktoren zu identifizieren.</p> <p>7. Mikroverfahrenstechnische Systeme so auszulegen, dass ein spezifischer Durchsatz erreicht wird.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assess for which applications components of micro-process technology outperform conventional components.</li> <li>2. Explain how far the physical regime relevant for components of micro-process technology is different from the regime prevailing in conventional components.</li> <li>3. Design components of micro-process technology in a holistic manner considering different transport phenomena.</li> <li>4. Assess which micromixing concept is most suitable for a specific application.</li> <li>5. Identify suitable designs for heat transfer enhancement.</li> <li>6. Identify suitable microreactor design concepts for specific applications.</li> <li>7. Design systems of micro-process technology in such a way that a specific throughput is achieved.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundkenntnisse in Fluiddynamik und zu Wärme- und Stofftransportprozessen.  Basic knowledge of fluid dynamics and heat and mass transport.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master Mechatronik  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.  Will be announced in the course.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Modellierung turbulenter technischer Strömungen</b>					
Modeling of technical turbulent flows					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-5070	8 CP	240 h	172 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Janicka		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Modellierung turbulenter technischer Strömungen	Vorlesung / Lecture	45 h (4 SWS)	
	-ue	Modellierung turbulenter technischer Strömungen	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
<p>Kontinuumsmechanik (Transportgleichungen), Grundlagen der Turbulenz (Entstehung und Eigenschaften, mathematische Grundlagen), statistische Turbulenzmodellierung (RANS), Direkte Numerische Simulation, Grobstruktur-Simulation (Filterungsoperationen, Modellierung, Qualitätsbewertung).</p> <p>Continuum mechanics (transport equations), basics of turbulence (development and properties, mathematical basics), statistical turbulence modeling (RANS), Direct Numerical Simulation, Large Eddy Simulation (filtering, modeling, dynamic models, one-equation models, quality assessment).</p>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transiente Strömungsphänomene und Erscheinungsformen der Turbulenz zu beschreiben.</li> <li>2. Die mathematischen Grundlagen und Kennzahlen der Turbulenz zu erläutern.</li> <li>3. Die beschreibenden Gleichungen sowie ihre Modellierungsformen herzuleiten und anhand grundlegender Strömungstypen zu interpretieren.</li> <li>4. Die wichtigsten technischen Strömungstypen zu erkennen und zu charakterisieren.</li> <li>5. Die Dynamik turbulenter Strömungen sowie ihre beschreibenden mathematischen Methoden zu erläutern.</li> <li>6. Die grundlegenden Modelle der modernen Strömungsberechnungsprogramme zu erläutern, korrekt anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten.</li> <li>7. Die Auflösungsbedingungen der Direkten Numerischen Simulation zu erklären und die damit verbundenen Anforderungen an Hochleistungsrechner abzuschätzen.</li> <li>8. Die Grundlagen und Modellierungsansätze der Grobstruktursimulation zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>9. Die Vorgehensweise bei der Wandbehandlung sowie Qualitätsbewertung zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe transient flow phenomena and their forms of appearance.</li> <li>2. Explain the mathematical background and flow parameters of turbulence.</li> <li>3. Derive the describing governing equations as well as their modeled form and interpret them by means of fundamental types of flows.</li> <li>4. Recognize and characterize the most important types of technical flows.</li> </ol>					

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Depict the dynamics of turbulent flows and elucidate the mathematical methods for their description.</li> <li>6. Describe the fundamental models within modern flow solvers, apply them correctly, and assess their results.</li> <li>7. Explain the resolution requirements of the Direct Numerical Simulation and therewith estimate its resource demands for high performance computers.</li> <li>8. Elucidate and apply the fundamentals and modeling approaches of the Large Eddy Simulation.</li> <li>9. Describe the procedure of near wall treatment and quality assessment.</li> </ol>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Vorlesung Technische Strömungslehre empfohlen Fundamental Fluid Mechanics recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsfolien werden im TUCaN bereitgestellt. Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung erläutert. Lecture slide will be made available via TUCaN. Further literature will be outlined in the lecture.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Nachhaltige Verbrennungstechnologien B</b>					
Efficient combustion technologies B					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-5040	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Janicka		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Nachhaltige Verbrennungstechnologien B	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Nachhaltige Verbrennungstechnologien B	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Grundlagen der Turbulenz, Modelle für die verschiedenen Flammtypen und Verbrennungsarten, Beispielanwendungen, Numerische Verfahren und Computerübungen (reale Probleme, z.B.: Motoren, Gasturbinen, Industriefeuerungen).				
	Basics of turbulence, models for the different flame and combustion types, applications, numerical methods, and computer exercises (real problems i.e.: internal combustion engines, gas turbines, industrial combustion).				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Methoden der Modellbildung und die Annahmen sowie Überlegungen für die numerischer Beschreibung der technischer Flammen zu erläutern und die Anwendungen jedes Modells wissen.</li> <li>2. Die zugrunde liegenden physikalischen Modelle und deren numerische Umsetzung für verschiedene Flammentypen und Brennstoffarten zu erklären.</li> <li>3. Die Interaktion zwischen Turbulenz und Verbrennung zu erklären unmd zu modellieren.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the methods of modeling, assumptions, and considerations of numerical description of the technical flames and acquire the knowledge about the applications of each model.</li> <li>2. Explain the underlying physical models and their numerical implementation for different types of flames and fuel types.</li> <li>3. Explain and model the interaction between turbulence and combustion.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript wird in der Vorlesung verteilt, kann aber auch von der Institut-Homepage heruntergeladen werden Script will be distributed before each lesson. It can also be downloaded from the institute's homepage.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Nano- und Mikrofluidik I					
Nano- and Microfluidics I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5190	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. S. Hardt		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Nano- und Mikrofluidik I	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Nano- and Microfluidics I	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundgleichungen der Kontinuums-Fluiddynamik</li> <li>2. Druckgetriebene Strömungen</li> <li>3. Elektrokinetische Strömungen</li> <li>4. Molekulardynamik</li> <li>5. Experimentelle Charakterisierung von Mikroströmungen</li> <li>6. Anwendungen</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamental equations of continuum fluid dynamics</li> <li>2. Pressure-driven flow</li> <li>3. Electrokinetic flow</li> <li>4. Molecular dynamics</li> <li>5. Experimental characterization of micro flows</li> <li>6. Applications</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementare Strömungsfelder von druckgetriebenen und elektrokinetischen Strömungen zu berechnen.</li> <li>2. Einfache mikrofluidische hydraulische Netzwerke auszulegen.</li> <li>3. Die Grenzen der Kontinuumsmodellierung von Flüssigkeiten identifizieren können.</li> <li>4. Die Grundzüge der Molekulardynamik-Methode und deren Beschränkungen erklären zu können.</li> <li>5. Mit Hilfe des Prinzips der Entropiemaximierung einfache Modelle für Polymerkonfigurationen und Polymerdynamik zu formulieren.</li> <li>6. Das Grundprinzip und die Beschränkungen der Micro-Particle-Image-Velocimetry-Methode zu erklären.</li> <li>7. Elementare mikrofluidische Designkonzepte auf der Grundlage von Mikropumpen, Mikromischern und Mikroreaktoren zu formulieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compute elementary flow fields of pressure-driven and electrokinetic flow.</li> <li>2. Design simple microfluidic hydraulic networks.</li> <li>3. Identify the limits of continuum models for liquids.</li> </ol>				

	<p>4. Explain the fundamentals and the limits of the molecular dynamics method.</p> <p>5. Formulate simple models for the configuration and dynamics of polymers based on the principle of entropy maximization.</p> <p>6. Explain the fundamentals and the limits of the Micro-Particle-Image-Velocimetry method.</p> <p>7. Formulate elementary microfluidic design concepts based on micropumps, micromixers and microreactors.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundkenntnisse in Fluiddynamik und zu Wärme- und Stofftransportprozessen  Basic knowledge of fluid dynamics and heat and mass transport</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master Mechatronik  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Wird in der Vorlesung bekannt gegeben  Will be announced in the lecture</p>

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
Nano- und Mikrofluidik II					
Nano- and Microfluidics II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5220	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. S. Hardt		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Nano- und Mikrofluidik II	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Nano- and Microfluidics II	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	1. Gaskinetik 2. Grenzflächenströmungen 3. Partikelströmungen 4. Dispensiersysteme 5. Kühlsysteme 6. Tropfenmanipulation 7. Partikeltrennung  1. Gas kinetics 2. Interfacial flows 3. Particulate flows 4. Dispensing systems 5. Cooling systems 6. Droplet manipulation 7. Particle separation				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ol style="list-style-type: none"> <li>Zu erklären, wie sich die Dynamik von Gasen in Submikrometergeometrien von der entsprechenden makroskopischen Dynamik unterscheidet.</li> <li>Wichtige physikalische Schlüsselphänomene zu erklären, die in Grenzflächenströmungen auf der Mikro- und Nanoskala eine Rolle spielen.</li> <li>Die wichtigsten Mechanismen zu identifizieren, die für den Transport von Mikro- und Nanopartikeln relevant sind.</li> <li>Designkonzepte für Dispensiersysteme anhand von spezifischen Anforderungen zu entwickeln.</li> <li>Ein Kühlsystem anhand von spezifischen Anforderungen in elementarer Weise auszulegen.</li> <li>Designkonzepte für tropfenbasierte Mikrofluidiksysteme anhand von spezifischen Anforderungen zu entwickeln.</li> <li>Geeignete Methoden zur Partikelseparation anhand von spezifischen Anforderungen zu identifizieren.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain how the dynamics of gases on the submicron scale is different from the corresponding macroscopic dynamics.</li> <li>2. Explain how important physical phenomena play a role in interfacial flows on the micro- and nanoscale.</li> <li>3. Identify the most important mechanisms that are important for the transport of micro and nanoparticles.</li> <li>4. Develop design concepts of dispensing systems meeting specific requirements.</li> <li>5. Design a cooling system meeting specific requirements in an elementary manner.</li> <li>6. Develop design concepts for droplet-based microfluidic systems meeting specific requirements.</li> <li>7. Identify suitable methods for particle separation meeting specific requirements.</li> </ol>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Grundkenntnisse in Fluidodynamik und zu Wärme- und Stofftransportprozessen. Basic knowledge of fluid dynamics and heat and mass transport.
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Will be announced in the course.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Numerische Methoden der Technischen Dynamik</b>					
Numerical Methods of Applied Dynamics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-25-5150	4 CP	120 h	74 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. B. Schweizer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Numerische Methoden der Technischen Dynamik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Numerische Methoden der Technischen Dynamik	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Zeitschrittverfahren (Einschritt-/Mehrschrittverfahren) zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen (ODE-Systeme);            Einführung in die Theorie der Differential-Algebraischen Gleichungen (DAE-Systeme);            Numerische Methoden zur Lösung von DAE-Systemen.</p> <p>Time integration methods (one-step/multistep methods) for the numerical solution of ordinary differential equations (ODE-systems);            Introduction in the theory of Differential-Algebraic Equations (DAE-systems);            Numerical methods for the solution of DAE-systems.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die verschiedenen Verfahren zur numerischen Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen (ODE) mathematisch zu beschreiben.</li> <li>2. Die Genauigkeit und Stabilität der vorgestellten numerischen Integrationsverfahren zu bewerten.</li> <li>3. Differential-algebraische Gleichungen (DAEs) unterschiedlicher Indizes für komplexe dynamische Systeme zu formulieren.</li> <li>4. Die verschiedenen Verfahren zur numerischen Integration differential-algebraischer Gleichungen (DAEs) mathematisch zu beschreiben und zu beurteilen.</li> <li>5. Mathematische Grundlagen zur rechnergestützten Simulation dynamischer Systeme bei praktischen Problemen anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mathematically describe the different methods for the numerical integration of ordinary differential equations (ODE).</li> <li>2. Judge the stability and the accuracy of the numerical integration methods.</li> <li>3. Formulate the differential algebraic equations (DAEs) of different indices for complex dynamical systems.</li> <li>4. Mathematically describe and evaluate the different methods for the numerical integration of differential algebraic equations (DAEs) .</li> <li>5. Apply the mathematical principles for the computer-aided simulation of dynamical systems in practical problems.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> keine none
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Schriftliche Prüfung (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min): Festlegung zu Vorlesungsbeginn. Written exam (120 min) or oral exam (30 min): Agreement at the beginning of the lecture
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Sonstige Studiengänge: WI/MB, Mechatronik, ETIT Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> [1] Eich-Soellner, E.; Führer, K.: „Numerical Methods in Multibody Dynamics“, Teubner, 1998. [2] Hairer E., Wanner G.: „Solving Ordinary Differential Equations I and II“, Springer Verlag. [3] Jalon, G.; Bayo, E.: "Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems", Springer, 1994. [4] Schwarz, H.; Köckler, N.: „Numerische Mathematik“, 8. Auflage, Teubner, 2004. [5] Simeon, B.: "Computational Flexible Multibody Dynamics", Springer, 2013.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Numerische Strömungssimulation</b>					
Numerical Simulation of Flows					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-19-5020	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. M. Schäfer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Numerische Strömungssimulation	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Numerische Strömungssimulation	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
<p>Grundlagen der kontinuumsmechanischen Strömungsmodellierung; numerische Gitter; Gittergenerierung; Finite-Volumen-Verfahren für komplexe Geometrien; Finite-Volumen-Verfahren für inkompressible Strömungen; Upwind-Verfahren; Flux-Blending; Druck-Korrektur-Verfahren; Berechnung turbulenter Strömungen; statistische Turbulenzmodellierung; k-eps-Modell; Lösung großer dünnbesetzter Gleichungssysteme; ILU-Verfahren; CG-Verfahren; Vorkonditionierung; Mehrgitterverfahren; paralleles Rechnen.</p> <p>Basics of continuum mechanical flow modelling; numerical grids; grid generation; finite-volume methods for complex geometries; finite-volume methods for incompressible flows; upwind methods; flux-blending; pressure-correction methods; numerical methods for turbulent flows; basics of statistical turbulence modelling; k-eps model; sparse linear and nonlinear system solvers; ILU methods; conjugate gradient methods; preconditioning; multigrid methods; parallel computing.</p>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Grundlagen der kontinuumsmechanischen Strömungsmodellierung zu erläutern.</li> <li>2. Die Eigenschaften numerischer Gitter zu erklären und Methoden zu deren Generierung anzuwenden.</li> <li>3. Finite-Volumen-Verfahren für komplexe Geometrien anzuwenden.</li> <li>4. Finite-Volumen-Verfahren auf die Gleichungen für inkompressible Strömungen anzuwenden.</li> <li>5. Upwind-Verfahren, Flux-Blending-Verfahren und Druck-Korrektur-Verfahren zu beschreiben und deren Funktionalität zu erläutern.</li> <li>6. Die Methoden zur Berechnung turbulenter Strömungen zu beschreiben und die Grundlagen der statistischen Turbulenzmodellierung zu erklären.</li> <li>7. Die wichtigsten Verfahren zur Lösung großer dünnbesetzter linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme zu erklären und deren Effizienz einzuschätzen.</li> <li>8. Die Prinzipien von Mehrgitterverfahren und die Grundlagen des parallelen Rechnens zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the basics of continuum mechanical flow modelling.</li> <li>2. Explain the properties of numerical grids and to apply important methods for their generation.</li> <li>3. Apply finite-volume methods to complex geometries.</li> <li>4. Apply finite-volume methods for the simulation of incompressible flows.</li> </ol>					

	<p>5. Describe upwind methods, flux-blending methods, and pressure-correction methods and explain their functionality.</p> <p>6. Explain general approaches for the computation of turbulent flows using statistical turbulence modelling.</p> <p>7. State the most important methods for the solution of sparse linear and nonlinear systems and estimate their efficiency.</p> <p>8. Describe the principles of multigrid methods and of parallel computing.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Numerische Mathematik und Numerische Berechnungsverfahren empfohlen  Numerical Mathematics and Numerical Methods recommended</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master Mechatronik  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Schäfer, Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999; Übungen im WWW; Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer, 2006  Schäfer, Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999; Exercises in WWW; Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer, 2006</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Oberflächentechnik I</b>					
Surface Technologies I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-08-5060	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. M. Oechsner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Oberflächentechnik I		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung in die Oberflächentechnik; Begriffsdefinitionen; Funktionen von Oberflächen; technische Oberflächen; Korrosionsmechanismen: chemische, elektrochemische und metallphysikalische Korrosion; thermodynamische und kinetische Grundlagen der Korrosion; Passivierung; Erscheinungsformen elektrochemischer Korrosion: flächige Korrosion, lokale Korrosion, selektive Korrosion; Korrosion unter simultaner mechanischer Belastung; elektrochemische Methoden zur Erfassung und Quantifizierung der Korrosion; Korrosionsprüfung; aktiver und passiver Korrosionsschutz; tribologische Systeme, tribologische Beanspruchung, Reibung und Reibungszustände; Verschleiß und Verschleißmechanismen; Verschleißmessgrößen und tribologische Prüfmethode.</p> <p>Introduction to surface technology; definitions; surface functions; technical surfaces; corrosion mechanisms: chemical, electro-chemical and metallurgical corrosion; thermodynamics and kinetics of corrosion; passivation, manifestations of electro-chemical corrosion: planar corrosion, local corrosion, selective corrosion; corrosion under simultaneous mechanical loading; electro-chemical methods to detect and quantify corrosion; corrosion testing; active and passive corrosion protection methods; tribo-systems, tribological loading states, friction and friction mechanisms, wear and wear mechanisms, measures to quantify wear and tribological testing measures.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die primären und sekundären Funktionen von Oberflächen zu evaluieren und zu klassifizieren.</li> <li>2. Die Unterschiede und Mechanismen unterschiedlicher Korrosionsarten zu erklären.</li> <li>3. Die thermodynamischen und kinetischen Grundlagen der elektrochemischen Korrosion anzuwenden.</li> <li>4. Die Erscheinungsformen der elektrochemischen Korrosion zu beurteilen.</li> <li>5. Die Methoden zur Erfassung und Quantifizierung von Korrosion zu evaluieren und Prüfmethode für eine gegebene Fragestellung zu empfehlen.</li> <li>6. Die aktiven und passiven Korrosionsschutzmaßnahmen zu beschreiben und für spezielle Anwendungen zu empfehlen.</li> <li>7. Die Bestandteile eines tribologischen Systems zu benennen.</li> <li>8. Verschleiß und Verschleißmechanismen zu benennen und anhand der Ausprägung eines Schadensbildes zu evaluieren.</li> <li>9. Maßnahmen zur Änderung des Verschleißverhaltens vorzuschlagen.</li> </ol> <p>After following this lecture the student will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluate and categorize primary and secondary functions of component surfaces.</li> </ol>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Explain the differences and mechanisms of the various corrosion processes.</li> <li>3. Apply thermodynamic and kinetic principles describing electro-chemical corrosion processes.</li> <li>4. Assess the appearance of electro-chemical corrosion reactions.</li> <li>5. Evaluate methods to capture and quantify corrosion and recommend testing measures for a given task.</li> <li>6. Describe active and passive corrosion protection measures and recommend suitable measures for a given application.</li> <li>7. Describe the constituents of a tribo-system.</li> <li>8. Describe wear and wear mechanisms and assess the wear mechanism for a given wear damage.</li> <li>9. Recommend measures to modify the wear behavior.</li> </ol>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min oder schriftliche Prüfung 45 min/ Oral exam 30 min or written exam 35 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> M. Oechsner: Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze). H. Kaesche, Korrosion der Metalle (Springer Verlag) K. Bobzin, Oberflächentechnik für den Maschinenbau (Wiley-VCH) E. Wendler-Kalsch, Korrosionsschadenkunde (VDI-Verlag)

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Produktinnovation</b>					
Product Innovation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-05-5090	4 CP	120 h	74 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Studiendekan/in des FB 16		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Produktinnovation	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Produktinnovation	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen zur Produktentwicklung und Strukturierung des Entwicklungsprozesses. Aufgabenklärung mithilfe von Prozessanalyse und Anforderungsliste, Konzeptentwicklung basierend auf einer funktionalen Strukturierung und mit Hilfe von Morphologie und Auswahlmethoden, gezielte Konkretisierung und analytische Bewertung, methodisches Entwerfen.</p> <p>Basics of product development and structuring of the development process. Task clarification by means of process analysis and requirement lists, conceptual design based on a functional structuring and by means of morphology and selection methods, targeted concretisation and analytical assessment, systematic embodiment design.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>D Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufgabenstellungen mittels der Modellierung technischer Prozesse zu analysieren und die Entwicklungsaufgabe formal als Anforderungslisten zu beschreiben.</li> <li>2. Die Produktidee mittels der Quality Function Deployment zu analysieren, zu beurteilen und einzuschätzen, welche Entwicklungsschwerpunkte gebildet und welche Entwicklungsstrategien angewendet werden sollen.</li> <li>3. Das zu entwickelnde Produkt mittels Funktionsstrukturen abstrakt zu beschreiben und durch Variation der Funktionsstrukturen Innovationspotenziale zu generieren.</li> <li>4. Unterschiedliche Methoden zur Lösungsfindung zu beurteilen und deren Einsatz falschspezifisch zu rechtfertigen.</li> <li>5. Lösungen hinsichtlich innerer Eigenschaften zu analysieren, diese systematisch zu variieren und durch Neukombination innovative Lösungen zu entwickeln.</li> <li>6. Teillösungen strukturiert in einem Morphologischen Kasten darzustellen und systematisch zu innovativen Gesamtlösungen zu kombinieren.</li> <li>7. Konzeptvarianten zielgerichtet zu konkretisieren.</li> <li>8. Auf Basis einer Auswahlliste Varianten auszuwählen, die Lösungen mittels einer analytischen Punktbewertung zu bewerten und darauf aufbauend eine fundierte Konzeptentscheidung zu treffen.</li> <li>9. Die Grundlagen des methodischen Entwerfens und das grundsätzlichen Vorgehen beim Gestalten zu erklären und bei unterschiedlichen Entwurfsaufgaben zu praktizieren, durch Einsatz von Methoden zur Variation der Produktgestalt gezielt konstruktive Verbesserungen zu generieren.</li> </ol>				

	<p>10. Grundregeln, Gestaltungsprinzipien und -richtlinien zu erklären, gegenüberzustellen, bei unterschiedlichen Entwurfsaufgaben einzubeziehen und deren Relevanz im Hinblick auf eine günstige bzw. optimale Produktrealisierung einzuschätzen.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyze design tasks using technical process models and describe them with requirements list.</li> <li>2. Analyze and assess the product idea using quality function deployment and deduce further development goals and strategies.</li> <li>3. Describe the product through the abstract formulation of its functional structure and generate innovation potentials by varying them.</li> <li>4. Assess available methods to find solutions in order to select an appropriate one in context of a certain development task.</li> <li>5. Analyze solutions regarding its inner properties, vary them systematically, and generate innovation by combining in a new way.</li> <li>6. Map partial solutions with a morphological analysis and combine them systematically to an innovative solution</li> <li>7. Purposeful and clearly define conceptual variants.</li> <li>8. Select variants using a selection list, assess the solutions using a points system, and decide eloquently which concept to be considered within further development.</li> <li>9. Know the basics of methodical embodiment design and the fundamental procedure of the detail design phase. Students should be also able to realize different embodiment design tasks through the application of design methodology to vary the products shape in order to implement specific design improvements.</li> <li>10. Explain and compare basic rules, design principles and design guidelines, and consider them during several design tasks and rate their relevance regarding an appropriate as well as an optimum product realization.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> ./:</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Schriftliche und mündliche Prüfung 60 min / Written and oral exam 60 min</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript, ausgegeben durch das Fachgebiet / Script, issued by the institute</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Sichere Avioniksysteme					
Avionics System Safety					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-23-5110	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. U. Klingauf		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Sichere Avioniksysteme	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Operationelle Anforderungen an Flugführungssysteme, Aufbau von Flugführungssystemen, Architekturen und Auslegungsmethoden für zuverlässige Systeme, Pilotenassistenzsysteme im Cockpit, Human Factors.</p> <p>Operational requirements for flight guidance systems, structure of flight guidance systems, architectures and design of safe systems, pilot assistance systems in the cockpit, human factors.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Grundlagen der automatisierten Flugdurchführung und der Mensch-Maschine Schnittstellen in modernen Flugzeugcockpits zu beschreiben.</li> <li>2. Die grundlegenden Aspekte und Methoden bei der Auslegung sicherheitskritischer Systeme in der Flugführung zu erklären.</li> <li>3. Die verschiedenen Systemarchitekturen zu unterscheiden.</li> <li>4. Das komplexe Zusammenspiel von technischen Systemen, operationellen Abläufen und dem Menschen anhand des Beispiels Avioniksysteme zu beschreiben und zu diskutieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elucidate the basics of automated flight and human-machine interfaces on the flight deck of modern aircraft.</li> <li>2. Explain basic concepts and methods in the design of safety critical systems for flight guidance.</li> <li>3. Differentiate between system architecture concepts.</li> <li>4. Discuss the critical relations between technical systems, operations requirements and the human operator within the scope of avionics systems.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine; Empfohlen: Flugmechanik I, Grundlagen der Navigation I, Flugverkehrsmanagement und Flugsicherung, Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 20 min / Oral exam 20 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> C.C. Rodrigues, S.K. Cusick: Commercial Aviation Safety, McGraw Hill 2011 Messerschmidt, Bölkow, Blohm (Hrsg.): Technische Zuverlässigkeit, Springer Verlag A. Meyna, G. Pauli: Zuverlässigkeitstechnik: Quantitative Bewertungsverfahren, Hanser 2. Auflage 2010

## Modulbeschreibung / Module Description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Systemverfahrenstechnik					
Process Systems Engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5030	8 CP	240 h	172 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. M. Hampe		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Systemverfahrenstechnik	Vorlesung / Lecture	45 h (4 SWS)	
	-ue	Systemverfahrenstechnik	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
<p>Methodische Verfahrensentwicklung; Stoffdatenbeschaffung; Sicherheitstechnik und Umweltschutz; Prozesssynthese; Prozessanalyse; Massen- und Enthalpiebilanzen; stationäre und dynamische Simulation von Prozesselementen, Prozessgruppen und Anlagen; energetische Optimierung von Anlagen; wirtschaftliche Bewertung von Verfahren.</p> <p>Systems engineering concepts; process analysis; process synthesis; physical property retrieval; safety and environmental engineering; mass and energy balances; stationary and dynamic process simulation; energy integration; economic evaluation of processes.</p>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Systemkonzept und den systemtechnischen Vorgehensplan auf die Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse anzuwenden.</li> <li>2. Rekursive Vorgehensweisen anzuwenden, um Prozessstrukturen auf der Funktionsebene, der physikalischen Ebene und der Bauartebene zu entwickeln.</li> <li>3. Basierend auf den physikalischen Eigenschaften von Stoffen und Stoffgemischen sowie ihren sicherheitstechnischen Kennwerten Trennsequenzen für Stoffgemische vorzuschlagen und zu bewerten.</li> <li>4. Die allgemeine Struktur von Stoff- und Energiebilanzen, Gleichgewichtsbeziehungen für heterogene Gleichgewichte und chemische Reaktionen, Transportgleichungen für Nichtgleichgewichtsprozesse und kinetische Ansätze für chemische Reaktionen in der Prozessberechnung zu erklären und anzuwenden.</li> <li>5. Den Energiebedarf, die Energieerzeugung und die Energieübertragung in großen Produktionsanlagen mit Hilfe der Pinch-Point-Methode von Linnhoff zu analysieren.</li> <li>6. Energieeinsparpotential zu identifizieren und geeignete Maßnahmen vorzuschlagen.</li> <li>7. Einfache Methoden zur Kostenschätzung und Rentabilitätsberechnung auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply systems engineering concepts and procedures to the development and design of chemical production plants.</li> <li>2. Follow and apply recursive procedures to develop a process structure on the levels of function, physical principles, and construction.</li> <li>3. Propose and judge separation sequences based on the physical properties of pure substances and mixtures as well as their safety data.</li> <li>4. Explain and apply the general structure of balance equations for mass and energy, equilibrium</li> </ol>					

	<p>relationships for heterogeneous equilibria, transport equations for nonequilibrium processes and reaction kinetics, and reaction equilibria as well as the implementation of these relationships in process models.</p> <p>5. Analyse the consumption, generation, and flow of energy in large production units using Linnhoff's Pinch Point Method.</p> <p>6. Identify potential for saving energy and propose appropriate measures.</p> <p>7. Apply simple methods to estimate cost and rentability of investments in the field of process engineering.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b></p> <p>Der Besuch der Veranstaltung erfordert Vorkenntnisse auf dem Gebiet der Thermodynamik der Gemische (Thermische Verfahrenstechnik I) und der thermischen Grundoperationen (Thermische Verfahrenstechnik II).</p> <p>Prerequisite is knowledge in the fields of chemical engineering thermodynamics and equilibrium stage separation processes.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <p>Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Prerequisites for participation</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <p>Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programm</b></p> <p>WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)</p> <p>WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)</p> <p>Mechatronik</p> <p>Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Blass, Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer Verlag. Seider, Seader, Lewin, Product and Process Design Principles, Wiley.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Thermische Turbomaschinen und Flugantriebe</b> Thermal Turbomachinery and Flight Propulsion					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-04-5070	8 CP	240 h	194 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. H.-P. Schiffer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	16-04-5040-vl	Thermische Turbomaschinen / Thermal Turbomachinery	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	16-04-5020-vl	Flugantriebe / Flight Propulsion	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Thermische Turbomaschinen: Stationäre Gasturbine, Dampfturbine, Radialverdichter, Radialturbine, Turbolader. Flugantriebe: Betriebsverhalten, Triebwerksregelung, Lärm, Nachbrenner, Zweikreistriebwerke, Wellenleistungstriebwerke, Staustrahltriebwerke, Raketentriebwerke, Sicherheit und Zuverlässigkeit Thermal Turbomachinery: Description of the function and characteristic features of turbomachines (gas turbine, steam turbine, radial compressor, radial turbine, turbo charger) in which density changes are essential for transfer of energy Flight Propulsion: Off-design performance; controls; by-pass engines; afterburner; noise production; ramjets; rocket and hybrid engines;				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Funktionsweise und die spezifischen Eigenheiten von Turbomaschinen, bei denen Dichteänderungen des Arbeitsmediums wesentlich sind (thermische Turbomaschinen), zu erklären.</li> <li>2. Speziellen Turbomaschinenarten wie stationäre Gasturbine, Dampfturbine, Radialverdichter / -turbine und Turbolader zu unterscheiden und die jeweiligen Eigenheiten zu erklären.</li> <li>3. Die jeweilige Einsatzgebiete zu beschreiben, die jeweiligen Randbedingungen und Anforderungen zu erläutern und die sich daraus ergebenden konstruktiven Gestaltungsmaßnahmen, Einschränkungen und Konsequenzen für das Betriebsverhalten (insbesondere die Aerodynamik der Komponenten und die Thermodynamik) herzuleiten.</li> <li>4. Die Begriffe Ähnlichkeitskennzahlen und Kennfelder eines Verdichters/einer Turbine zu erklären und mit ihnen zu arbeiten.</li> <li>5. Die wichtigsten Regelkreise eines Triebwerkes zu erläutern und somit die Arbeitsweise der Komponenten und die notwendigen Bedingungen zur Zusammenarbeit der Komponenten zu erklären.</li> <li>6. Die Ursachen der Lärmstehung bei einem Triebwerk zu erläutern</li> <li>7. Maßnahmen zur Lärmreduktion zu erklären und weiter zu entwickeln.</li> <li>8. Die spezifischen Eigenheiten luftatmender Triebwerkstypen, die Abwandlungen des einfachen Strahltriebwerkes (z.B. mit Nachverbrennung, Wellentriebwerk, etc.) sowie deren Anwendungsbereiche, Vor- und Nachteile zu beschreiben.</li> <li>9. Die Eigenheiten und Funktionsweisen von Staustrahltriebwerken und Raketenantrieben zu erklären und die Abgrenzung von Raketentriebwerken und luftatmenden Triebwerken vorzunehmen.</li> <li>10. Optimierungsmöglichkeiten eines Raketenantriebes hinsichtlich Schub und Wirkungsgrad zu erläutern.</li> </ol>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe and explain the functionality, the characteristic features, and the specifics of turbomachines, in which density changes are essential for the transfer of energy (thermal turbomachinery).</li> <li>2. Explain the differences between the various types of thermal turbomachines for example stationary gas turbines, steam turbines, radial compressors/turbines and turbochargers.</li> <li>3. Describe and explain the particular boundary conditions and requirements which are relevant for the different types of turbomachines and derive the specific design measures, the constraints and consequences for the operational behaviour of the different machines (especially the aerodynamic behaviour of the components and the thermodynamics), bearing in mind the different boundary conditions and requirements.</li> <li>4. Explain the fundamentals of similarity in fluid mechanics and the component characteristics of a compressor/turbine and the non-dimensional parameters used in performance maps of components.</li> <li>5. Explain the most important control circuits of an airbreathing engine and the modes of operation of the components (in particular compressor and turbine) and the requirements, which are necessary for the joint operation of all the engine components.</li> <li>6. Explain the sources for noise generation in a jet engine.</li> <li>7. Deriving measures for noise reduction.</li> <li>8. Describe and explain the function and characteristic features of derivatives of a single-spool jet engine (e.g. jet engine with afterburning, twin-spool jet or fan engine, turboshaft engine) and the advantages and disadvantages of the different engine types and further the possible fields of application for these engines.</li> <li>9. Explain the architecture and function of a ram-jet engine, explain and compare the different types of rocket engines and differentiate air breathing jet engines and rocket engines (concerning thrust, power conversion, efficiencies).</li> <li>10. Describe and explain possibilities for the optimisation of a rocket engine (thrust and efficiency optimisation).</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundlagenkenntnisse in Thermodynamik und Strömungslehre (hier insbesondere kompressible Strömung) sind erforderlich, Grundlagen der Turbomaschinen  Basic knowledge in thermodynamics and fluid mechanics (especially compressible flow) is essential, fundamentals in turbomachinery</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript 'Flugantriebe und Gasturbinen' und Vorlesungsfolien (Internet Homepage des Fachgebiets: <a href="http://www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de">www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de</a>); Traupel, W.: 'Thermische Turbomaschinen', Springer Verlag;  Lechner, C., Seume, J.: 'Stationäre Gasturbinen', Springer Verlag; Baines, N.C.: 'Fundamentals of Turbocharging', Concepts/NREC  Lecture notes 'Flight Propulsion and Gas Turbines' and Lecture View Foils (Internet homepage of the chair : <a href="http://www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de">www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de</a>); Traupel, W.: 'Thermische Turbomaschinen', Springer Verlag; Lechner, C., Seume, J.: 'Stationäre Gasturbinen',</p>

## Modulbeschreibung / Module Description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Thermische Verfahrenstechnik III – Höhere Stoffübertragung					
Advanced Mass Transfer					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5040	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch mit englischer Zusammenfassung oder auf Wunsch Englisch mit deutscher Zusammenfassung / German with English summary or on demand English with German summary			Prof. Dr.-Ing. M. Hampe		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Thermische Verfahrenstechnik III – Höhere Stoffübertragung	Vorlesung	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Bilanzgleichungen und Stoffmengenbilanz, Diffusion, Mehrkomponentendiffusion, Fick'sche Gesetze, Diffusionskoeffizienten, Stoffübertragung in halbkontinuierliche Medien, Taylor-Dispersion, HTU-NTU-Konzept, Matrix-Methoden der Stoffübergangstheorie.</p> <p>Balance equations and mass balance, diffusion, multicomponent diffusion, Fick's laws, diffusion coefficients, mass transfer into semi-infinite media, Taylor dispersion, HTU-NTU theory, matrix methods in mass transfer calculations.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Struktur der Stoffmengenbilanzgleichungen im Kontext der Feldtheorie zu erklären.</li> <li>2. Die Kopplung der Diffusionsströme in Mehrkomponentensystemen phänomenologisch zu erklären.</li> <li>3. Diffusionskoeffizienten für Gase und Flüssigkeiten anhand geeigneter Korrelationen abzuschätzen.</li> <li>4. Das zweite Fick'sche Gesetz auf Stoffübertragung in halbunendliche Medien anzuwenden.</li> <li>5. Die Wechselwirkung von Diffusion und laminarer Strömung in Kapillaren zu erklären (Taylor-Dispersion).</li> <li>6. Wichtige Stoffübergangstheorien zu erklären und ihre Grenzen erkennen.</li> <li>7. Dimensionsanalytische Ansätze auf die Stoffübertragung anzuwenden.</li> <li>8. Das HTU-NTU-Konzept zur Dimensionierung von Stoffaustauschern kritisch zu diskutieren.</li> <li>9. Matrix-Methoden zur Umrechnung von Fick'schen und Stefan-Maxwell'schen Diffusionskoeffizienten anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the structure of mass balance equations within the framework of field theory.</li> <li>2. Explain phenomenologically the coupling of diffusional mass transport in multicomponent systems.</li> <li>3. Estimate gas and liquid phase diffusion coefficients using appropriate correlations.</li> <li>4. Apply Fick's second law to mass transfer into semi-infinite media.</li> <li>5. Explain the interaction of diffusion and laminar flow in capillaries (Taylor dispersion).</li> <li>6. Explain important mass transfer theories and recognize their limits.</li> <li>7. Apply dimension-analytical approaches on mass transfer.</li> <li>8. Critically discuss the HTU-NTU concept for designing mass transfer equipment.</li> <li>9. Apply matrix methods to convert between Fickian and Stefan-Maxwell diffusion coefficients.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Thermische Verfahrenstechnik I und II empfohlen Chemical Engineering Thermodynamics and Equilibrium- and Non-Equilibrium-Stage Separation Processes recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Bird, Steward, Lightfoot. Transport Phenomena, 2nd. ed., Wiley. Vorlesungsskript auf eLearning Platform CLIX.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Umformtechnik I					
Forming Technology I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5020	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Groche		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Umformtechnik I		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen metallischer Werkstoffe (Kristallstruktur, Gefüge, plastische Formänderungsmechanismen); Plastomechanik; FEM (Grundlagen, Anwendung in der Umformtechnik, Validation); Tribologie in der Blechumformung (Verschleiß, Einflussgrößen, Verfahrensgrenzen, Verfahrensvarianten); Verfahren der Blechumformung: Grundlagen, Planung, Randbedingungen</p> <p>Basics of forming technology, materials, mechanics of plasticity, finite element analysis, tribology; processes of sheet metal forming (methodical examination): basics, design, boundary conditions and goals of industrial forming production.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Verfahren der Blechumformung zu benennen und zu unterscheiden.</li> <li>2. Möglichkeiten der Gestaltung von Blechumformprozessen zu erklären und zu bewerten.</li> <li>3. Grundlegende Ansätze der Plastomechanik im Bereich der Blechumformung zu erläutern.</li> <li>4. Das Potential und die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Blechumformverfahren abzuschätzen und auf reale Bauteile zu übertragen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe sheet metal forming processes.</li> <li>2. Explain and evaluate possibilities of the design of sheet metal forming processes.</li> <li>3. Illustrate basic approaches of the theories of plasticity concerning sheet metal forming.</li> <li>4. Assess the potential and the application range of different sheet forming processes and to transfer it into the production process of a real part.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche (20 min.) und mündliche (20 min.) Prüfung / Written (20 min.) and oral exam (20 min.)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

---

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript ist während der Vorlesung erhältlich. Lecture notes are available during the course.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Umformtechnik II					
Forming Technology II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5030	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Groche		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Umformtechnik II	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe vor, zwischen und nach der Umformung; Tribologie in der Massivumformung (Einflussgrößen, Reibmodelle, Verschleißprüfverfahren, Schmierung); Verfahren der Massivumformung (methodische Betrachtung): Grundlagen, Planung, Randbedingungen und Ziele der umformtechnischen Produktion				
	Heat treatment, tribology; processes of bulk metal forming (methodical examination): basics, design, boundary conditions and goals of industrial forming production.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Verfahren der Massivumformung zu benennen und zu unterscheiden.</li> <li>2. Möglichkeiten der Gestaltung von Massivumformprozessen zu erklären und zu bewerten.</li> <li>3. Grundlegende Ansätze der Plastomechanik im Bereich der Massivumformung zu erläutern.</li> <li>4. Das Potential und die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Massivumformverfahren abzuschätzen und auf reale Bauteile zu übertragen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Convey a sound overview of bulk metal forming processes.</li> <li>2. Explain and evaluate possibilities of the design of bulk metal forming processes.</li> <li>3. Illustrate basic approaches of the theories of plasticity concerning bulk metal forming.</li> <li>4. Assess the potential and the application range of different bulk forming processes and transfer it into the production process of a real part.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche (20 min.) und mündliche (20 min.) Prüfung / Written (20 min.) and oral exam (20 min.)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

---

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript ist während der Vorlesung erhältlich. Lecture notes are available during the course.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Verbrennungskraftmaschinen II</b>					
Combustion Engines II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-03-5020	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. C. Beidl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Verbrennungskraftmaschinen II		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<p><b>Lehrinhalt / Syllabus</b></p> <p>Motorelektronik: Aufgaben, Aufbau und Struktur, Aktuatoren und Sensoren, Grundfunktionen, Bedatung, Zugang</p> <p>Entflammung und Verbrennung von Kohlenwasserstoffen: Kinetische Gastheorie, Entflammung und Verbrennung, Zusammenhang zwischen Druck und Brennverlauf, Wirkungsgrade, normale Verbrennung (Otto / Diesel), abnormale Verbrennung, Brennraumform und Brennverfahren</p> <p>Abgas: Abgaskomponenten, Schädlichkeit, Entstehung, Einfluß des Betriebspunktes, Reduktion der motorischen Abgas, Abgasnachbehandlung, Messsysteme, Testverfahren</p> <p>Ladungswechsel: Einfluß des Ladungswechsels, Steuerungsorgane, Nockenwellentriebe, Auslegung des Ladungswechsels, variable Ventilsteuerung, spezielle Ventiltriebe</p> <p>Aufladung: Eigenschaften und Vorteile, Möglichkeiten, Auslegungskriterien, mehrstufige Aufladung, ausgeführte Varianten</p> <p>Geräusch: Grundsätzliches, Geräuschquellen, Maßnahmen, gesetzliche Bestimmungen</p> <p>Hybrid: Grundlagen, Hybridfunktionen, Einteilung, Komponenten, Herausforderungen, Entwicklungsmethoden und Zertifizierung, ausgeführte Varianten</p> <p>Indizierung: Messkette, Druckmessung, Bestimmung des Zylindervolumens, Auswertung, Heizverläufe, charakteristische Ergebnisse</p> <p>Design of Experiments</p> <p>Electronic motor management: Configuration and structure, actuators and sensors, main functions, application, interfaces.</p> <p>Ignition and combustion of hydrocarbons: Kinetic gas theory, internal combustion, correlation between in-cylinder pressure and heat release, efficiency, basics of the combustion (SI-engine / diesel-engine), abnormal combustion, combustion chamber shape and combustion processes.</p> <p>Emissions: Components, corruptive effects, formation, influence of the operating point, internal motoric methods, aftertreatment, measuring systems, emission tests.</p> <p>Charge cycle: Influence of the charge cycle on engine characteristics, systems, camshaft drivetrains, parameters of the charge cycle, variable valve timing, special solutions.</p> <p>Charging: Characteristics and advantages of charging, different systems, design criterion for turbocharging, multi-stage charging, performed variants.</p> <p>Noise: Basics, sources, measures against noise, regulations</p> <p>Hybrid systems: Basics, functionalities, classification, components, challenges, research methods and certification, performed variants.</p> <p>Acquisition and analysis of engine indication: Measurement chain, measurement of pressure and cylinder capacity, analysis, calculation of heat release, characteristic results</p> <p>Design of experiments.</p>				

3	<p><b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>  Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Differenziertheit der Arbeitsweisen von Verbrennungsmotoren zu erklären und die Prozesse theoretisch zu beschreiben.</li> <li>2. Brennräume in Kenntnis des Zusammenhangs von Brennraumform, Brennverfahren und Entflammung zu gestalten.</li> <li>3. Die Entstehung von Emissionen (Abgas, Geräusch) durch Motoren zu umschreiben und deren Vermeidung zu beschreiben.</li> <li>4. Den Ladungswechsel bei Verbrennungsmotoren zu erklären und Varianten zu identifizieren als Basis um Motoren weiterzuentwickeln.</li> <li>5. Die Bedeutung der Aufladung und der unterschiedlichen Varianten zu erkennen.</li> <li>6. Die Hybridtechnologie zu erklären.</li> <li>7. Spezifische Messverfahren im Bereich der Motorenoptimierung (Indizierung, Design of Experiments) wiederzugeben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the different internal combustion engines and describe theoretically the processes.</li> <li>2. Design combustion chambers with the knowledge acquired on the connection of combustion chamber shape, combustion processes, and ignition.</li> <li>3. Define the emergence of emissions of engines (exhaust, noise) and describe the avoiding of emissions.</li> <li>4. Describe the charge changing of a combustion engine, identify variants, and advance engines</li> <li>5. Recognize the importance of charging and the variants.</li> <li>6. Explain hybrid technology.</li> <li>7. Reproduce specific measuring methods in the fields of optimizing engines (indication, design of experiments).</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Keine / None</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  schriftlich oder mündlich (wahlweise) schriftlich: 1 h 30 min; mündlich: 1 h 30 min (pro 4er-Gruppe) / oral / written (optional) written exam 1 h 30 min oral exam: 1 h 30 min (per group of 4)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)  Master Mechatronik  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  VKM II - Skriptum, erhältlich im Sekretariat  VKM II - script, available at the secretariat</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Virtuelle Produktentwicklung A - CAD-Systeme und CAx-Prozessketten</b>					
Virtual Product Development A: CAD systems and CAx process chains					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-07-5030	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. R. Anderl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Virtuelle Produktentwicklung A		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Integriertes Produktmodell, digitale Geomeriemodelle, CAD-Systeme, CAx-Prozessketten; Modelle der rechnerinternen Beschreibung von Produktinformationen; Rechnerunterstützter Methoden zur Konzeption, Systems Engineering, 3D-Konstruktion, Berechnung, Simulation, Optimierung, Darstellung, Fertigungsvorbereitung und Dokumentation von Produkten; DV-Systeme innerhalb von Prozessketten</p> <p>Integrated product model, digital representation of geometry, CAD systems, CAx process chains; data specification models for product information; computer-aided methods for conception, systems engineering, 3D-design, analysis, simulation, optimization, presentation, manufacturing preparation and documentation of products; data processing systems within process chains.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zentrale Definitionen für die moderne Produktdatentechnologie wie Produktmodell und Produktdatenmodell zu erklären.</li> <li>2. Die wichtigsten CAD-Technologien und CAD-Prozessketten der Produktentstehung von der Produktkonzeption bis hin zum Herstellungsprozess zu beschreiben.</li> <li>3. Die aktuellen rechnerunterstützten Entwicklungsverfahren entlang der Prozessketten durch anschauliche Beispiele zu verdeutlichen.</li> <li>4. Die zur vollständigen Produktbeschreibung notwendigen Produktinformationen zu erheben und die Informationskategorien (Produktdefinition, Produktrepräsentation und Produktpäsentation) für ein rechnerinternes Produktdatenmodell zu unterscheiden.</li> <li>5. Digitale Repräsentationen von Geometriemodelle zu unterscheiden und ineinander zu transformieren.</li> <li>6. Den Produktmodellgedanken der modernen Produktdatentechnologie in der industriellen Praxis anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain fundamental definitions of the modern product data technology such as product model and product data model.</li> <li>2. Describe the most important CAD systems used for product development from product conception to manufacturing process.</li> <li>3. Demonstrate the latest computer-aided design technology through CAD-process chains with examples.</li> <li>4. Collect the necessary information for product specification and differentiate the information</li> </ol>				

	<p>categories (product definition, product representation, and product presentation) for product data representation.</p> <p>5. Specify representation and transformation approaches for geometry and carry out definitions for mathematical descriptions analytical and parametrical described geometry.</p> <p>6. Apply the idea of modern product data technology in industrial practice.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Keine Voraussetzung/ No prerequisite</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Schriftliche Prüfung 90 min / Written exam 90 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skriptum erwerbbar, Vorlesungsfolien Dual- Mode: „Virtuelle Produktentwicklung A“ ist eine E-Learning-Vorlesung. Lecture notes can be purchased in the institute's secretarial office. Lecture slides are available on the website. This lecture is designated an 'e-learning' module.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Virtuelle Produktentwicklung B - Produktdatenmanagement</b>					
Virtual Product Development B					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-07-5040	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. R. Anderl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Virtuelle Produktentwicklung B		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Bedeutung von Produktdatenmanagementsystemen und der Zusammenhänge zwischen Produktdatenmanagement, dem Integrierten Produktmodell und Workflowmanagement; Basistechnologien der Produktdatenmanagementsysteme; methodische und prozesstechnische Grundlagen des Produktdatenmanagements; organisatorische Voraussetzungen, Architektur und Bausteine von Produktdatenmanagementsystemen; Funktionen von Produktdatenmanagementsystemen.</p> <p>Course content: The importance of product data management systems and the relation between product data management, the integrated product model and workflow management; fundamentals of product data management systems, methods and processes of product data management, organisational requirements, architecture and modules of product data management systems, functionalities of product data management systems.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Produktdatenmanagement und seine Funktionen, insbesondere die der technischen Ablauforganisation sowie die integrierten Workflowmanagementsysteme, zu beschreiben.</li> <li>2. Die Basistechnologien und die grundlegenden Rahmenbedingungen der Produktdatenmanagementsysteme zu erklären.</li> <li>3. Die Produktstrukturierung anhand von Stücklisten und Verwendungsnachweisen durchzuführen.</li> <li>4. Die grundlegenden Methoden des Produktdatenmanagements, insbesondere die Nummernsysteme zur Identifikation und Klassifikation, anzuwenden.</li> <li>5. Die prozesstechnischen Grundlagen des Produktdatenmanagements zu erklären.</li> <li>6. Die organisatorischen Voraussetzungen für den Einsatz von Produktdatenmanagementsystemen zu analysieren und zu gestalten.</li> <li>7. Die Architektur und Datenmodelle von Produktdatenmanagementsystemen zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the importance and functionalities of product data management, e.g. integrated workflow management.</li> <li>2. Explain basic ICT system technologies and frameworks for product data management.</li> <li>3. Create bill of materials and parts usage list from a product structure.</li> <li>4. Use the basic methods of product data management, e.g. parts numbering based on identification and classification.</li> <li>5. Explain fundamental processes of product data management.</li> </ol>				

	<p>6. Analyse and design organisational requirements for the application of product data management systems.</p> <p>7. Recognise the architecture and data models of product data management systems.</p>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Schriftliche Prüfung 90 min / Written exam 90 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum erwerbbar, Vorlesungsfolien Dual-Mode: "Virtuelle Produktentwicklung B" ist eine E-Learning-Vorlesung. Lecture notes can be purchased in the institute's secretarial office. Lecture slides are available on the website. This lecture is designated an 'e-learning' module.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Werkstoffkunde der Kunststoffe</b>					
Materials Technology of Polymers					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-08-5090	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. M. Oechsner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Werkstoffkunde der Kunststoffe	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Der werkstoffgerechte Einsatz von Kunststoffen erfordert ein Grundverständnis über die Chemie, die Verarbeitung und die Eigenschaften hochpolymerer Werkstoffe. In der Vorlesung soll ein Einblick in folgende Themengebiete gegeben werden: Grundlagen der Kunststoffchemie, Aufbau hochpolymerer Werkstoffe, Herstellung hochpolymerer Werkstoffe, Eigenschaften der Kunststoffe, Prüfverfahren, Verarbeitung von Kunststoffen.</p> <p>The right selection of plastic material needs a basic understanding of chemistry, processing, and properties of polymer materials. In the lecture, the following topics are discussed: Basics of chemistry, structural design, production of polymers, characteristics of polymers, test procedures, processing of polymer compounds.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Verwendung des Werkstoffs Kunststoff in verschiedenen Anwendungen und Branchen zu erklären.</li> <li>2. Die verschiedenen Kunststofftypen nach chemischen und strukturellem Aufbau zu differenzieren.</li> <li>3. Das temperaturabhängige Verhalten von Kunststoffen zu erklären.</li> <li>4. Die Besonderheit des viskoelastischen Verhaltens bei der Dimensionierung und Festlegung der Einsatztemperatur von Bauteilen einzubeziehen.</li> <li>5. Bei der Auswahl eines Werkstoffs, Stärken und Schwächen der meist verwendeten Kunststoffe zu berücksichtigen.</li> <li>6. Die Einflüsse aus Rohstoff, Verarbeitung und Dimensionierung auf die Eigenschaften von Kunststoffformteilen zu bewerten.</li> <li>7. Die mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kunststoffen im Vergleich mit anderen Werkstoffen einzuschätzen.</li> <li>8. Die Einsatzmöglichkeit bzgl. der Umgebungs- und Belastungsbedingungen durch Kenntnis der Versagensmechanismen von Kunststoffen abzuschätzen.</li> </ol> <p>After following this lecture the student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain how to use plastics in different applications and industries.</li> <li>2. Distinguish the different types of plastics dependent on chemical components and physical structure.</li> <li>3. Explain the temperature-dependant behaviour of plastics.</li> </ol>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Take into account the effects resulting from the viscoelasticity at the design stage and estimate the environmental temperature.</li> <li>5. Take into account the deficits and strengths of the commonly used plastics during the selection for a design application.</li> <li>6. Assess the influence of raw material, manufacturing, and dimensions on the properties of plastic components.</li> <li>7. Compare mechanical and thermal of plastics behavior with other materials.</li> <li>8. Estimate the field of applications with respect to the environment and loading scenarios by knowledge of the failure mechanisms of plastics.</li> </ol>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 60 min / Written exam 60 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> M. Oechsner, Umdrucke (Folien) der Vorlesung, Darmstadt D. Braun, Kunststoff-Handbuch (mehrbändig), C.Hanser Verlag K. Biederbick, Kunststoffe kurz + bündig, Vogel-Verlag H. Domininghaus, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag G. Menges, Werkstoffkunde der Kunststoffe, Studienbücher, Carl Hanser Verlag H.-J. Sächtling, Kunststoff-Taschenbuch, Carl Hanser

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Wind-, Wasser- und Wellenkraft – Optimierung und Skalierung von Fluidkraftsystemen</b>					
Wind, Water, and Wave Energy – Optimization and Scaling					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-10-5220	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Pelz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Wind-, Wasser- und Wellenkraft – Optimierung und Skalierung von Fluidkraftsystemen		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Fluidkraft- und Fluidarbeitssysteme; Systemoptimierung vs. Moduloptimierung; Absolutes Maß für Energieumwandlungsprozesse; Betrieb eines Wasserkraftwerkes als Optimierungsaufgabe; Auswahl von Maschinen mittels Cordier-Diagramm; Skalierung des Wirkungsgrades; Optimaler Betrieb einer Windkraftanlage; Auslegung von Windkraftanlagen; Konstruktive Lösungen für Wellenkraftanlagen</p> <p>Fluid power systems and fluid work systems; System optimization vs. module optimization; Absolute measures for energy conversion processes; Operation of a water-power plant as optimization task; Selection of machines by means of the Cordier diagram; Scaling of efficiency; Optimal operation of wind turbines; Design of wind turbines; Possible designs of wave-power plants</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluidkraftsysteme hinsichtlich der Energieumwandlung zu beurteilen.</li> <li>2. Fluidkraftsysteme zu optimieren und zu skalieren.</li> <li>3. Wind-, Wasser- und Wellenkraftanlagen auszulegen.</li> <li>4. Methoden der Strukturmechanik, Thermodynamik und Strömungsmechanik auf Fluidkraftsysteme anzuwenden und konstruktiv und innovativ im gesellschaftlichen Kontext zu diskutieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assess fluid power system with respect to energy conversion.</li> <li>2. Optimise and scale fluid power systems.</li> <li>3. Design wind-, water-, and wave-power plants.</li> <li>4. Apply methods of structural mechanics, thermo dynamics and fluid mechanics to fluid power systems and discuss innovations in social context.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme -/ Prerequisites for participation</b>				
	<p>Technische Mechanik und Technische Strömungslehre empfohlen</p> <p>fundamental mechanics and fundamental fluid mechanics recommended</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min / Written exam 90 min or oral exam 30 min				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Robert Gasch; Jochen Twele: Windkraftanlagen, Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Verlag Teubner. Albert Betz: Einführung in die Theorie der Strömungsmaschinen, Verlag G. Braun Karlsruhe. Peter Pelz: On the upper limit for hydropower in an open channel flow, Article 2011 in: Journal of Hydraulic Engineering, URI: <a href="http://tubiblio.ulb.tu-darmstadt.de/id/eprint/41338">http://tubiblio.ulb.tu-darmstadt.de/id/eprint/41338</a> . Johannes Falnes: Ocean Vaves and Oscillating Systems, Cambridge University Press.  Robert Gasch; Jochen Twele: Windkraftanlagen, Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Verlag Teubner. Albert Betz: Einführung in die Theorie der Strömungsmaschinen, Verlag G. Braun Karlsruhe. Peter Pelz: On the upper limit for hydropower in an open channel flow, Article 2011 in: Journal of Hydraulic Engineering, URI: <a href="http://tubiblio.ulb.tu-darmstadt.de/id/eprint/41338">http://tubiblio.ulb.tu-darmstadt.de/id/eprint/41338</a> . Johannes Falnes: Ocean Vaves and Oscillating Systems, Cambridge University Press.



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Aerodynamik II					
Aerodynamics II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-11-5060	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. C. Tropea		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Aerodynamik II		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>kompressible Stromfadentheorie, allgemeiner Verdichtungsstoß, Prandtl-Meyer-Expansion, gasdynamische Grundgleichung, kompressible Profilttheorie, kompressible Tragflügeltheorie, kompressible Grenzschichten</p> <p>Compressible flows: stream filament theory, shock waves, Prandtl-Meyer expansions, gas dynamic equations, airfoil theory, lifting-line theory, compressible boundary layers.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die grundsätzlichen Unterschiede der theoretischen Behandlung kompressibler und inkompressibler Strömungen zu benennen.</li> <li>2. Die für die Bildung von Verdichtungsstößen und Expansionsfächer verantwortlichen Vorgänge zu erklären und ihren Einfluss auf aerodynamische Eigenschaften zu erläutern.</li> <li>3. Die Prozeduren zur Kompensation des Kompressibilitätseffektes in inkompressibler Strömungsfelder anzuwenden.</li> <li>4. Die Auswirkungen kompressibler Strömungsphänomene auf die Aerodynamik von Tragflächen und Flugzeugen sowie Methoden zur Verwertung oder zur Vermeidung dieser Phänomene zu erklären.</li> <li>5. Die Auswirkung von Kompressibilitätseffekten auf Grenzschichtströmungen zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the fundamental differences of the theoretical treatment of compressible flows as compared to incompressible flows.</li> <li>2. Explain the processes responsible for the occurrence of shocks and expansion waves and their influence on the aerodynamic characteristic.</li> <li>3. Apply the procedures for compensating the compressibility effects in incompressible computed flows.</li> <li>4. Explain the effects of compressibility on the aerodynamic features of airfoils and aircraft and methods of utilizing or avoiding such effects.</li> <li>5. Describe the impact of compressibility on boundary layer flows.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Aerodynamik I empfohlen.</p> <p>Aerodynamics I recommended</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Tropea/Grundmann Aerodynamik II (Shaker Verlag), erhältlich im Sekretariat des Fachgebiets Strömungslehre und Aerodynamik Tropea/Grundmann Aerodynamik II (Shaker Verlag), available at FG office

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Aktorwerkstoffe und -prinzipien</b>					
Actuator Materials and Principles					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-26-5140	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing T. Bein		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Aktorwerkstoffe und -prinzipien		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Definitionen; multifunktionale Werkstoffe; Piezokeramiken, Formgedächtnislegierung, polymer-basierte Wandlerwerkstoffe und weitere Wandlerwerkstoffe; Aktorprinzipien; Sensoren; Anwendungen.				
	Definitions; multifunctional materials; piezoceramics, shape memory alloy, polymer-based transducer materials; actuator principles; sensors; applications.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Bedeutung von Wandlerwerkstoffen sowie Aktor- und Sensorprinzipien für die Adaptronik abzuschätzen.</li> <li>2. Die physikalischen Prinzipien und Eigenschaften von Wandlerwerkstoffen zu erklären.</li> <li>3. Die sachgerechte Anwendung von Wandlerwerkstoffen zu bewerten.</li> <li>4. Die grundlegenden Sensor- und Aktorprinzipien zu erläutern.</li> <li>5. Die Wandlerwerkstoffe auf prinzipielle Aktor- und Sensorkonzepte anzuwenden.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assess the relevance of transducer materials for active and adaptive systems.</li> <li>2. Explain the underlying physical principles and properties of transducer materials.</li> <li>3. Evaluate the appropriate implementation of transducer materials in active and adaptive systems.</li> <li>4. Explain the fundamentals of actuator and sensor principles.</li> <li>5. Apply transducer materials in the design of actuators and sensors.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	Standard (Ziffernote) / Number grades
<b>8</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)</p> <p>Master Mechatronik (Vertiefung Adaptronik)</p> <p>Master WI-MB</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Kopien der Vorlesungsfolien. Auszug aus „Grundwissen des Ingenieurs“, Kapitel 22. Beides erhältlich in der Vorlesung.</p> <p>Hering, E.; Modler, H. (ed.): Grundwissen des Ingenieurs, Hansa Verlag, Leipzig, 2002.</p> <p>Gasch, R.; Knothe, K.: Strukturdynamik, Band 1 &amp; 2, Springer-Verlag, Berlin, 1987 und 1989.</p> <p>Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, P.: Mechatronik, Fachbuchverlag, Leipzig, 1998.</p> <p>Ruschmeyer, K.; u. a.: Piezokeramik, Expert Verlag, Rennigen-Malmsheim, 1995.</p> <p>Duerig, T. W.: Engineering Aspects of Shape Memory Alloys, London, Butterworth-Heinemann, 1990.</p> <p>Janocha, H.: Actuators: Basics and Applications, 1. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2004.</p> <p>Copies of overhead transparencies. Extract from "Grundwissen des Ingenieurs", Chapter 22. Both will be distributed in the lecture.</p> <p>Hering, E.; Modler, H. (ed.): Grundwissen des Ingenieurs, Hansa Verlag, Leipzig, 2002.</p> <p>Gasch, R.; Knothe, K.: Strukturdynamik, Band 1 &amp; 2, Springer-Verlag, Berlin, 1987 und 1989.</p> <p>Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, P.: Mechatronik, Fachbuchverlag, Leipzig, 1998.</p> <p>Ruschmeyer, K.; u. a.: Piezokeramik, Expert Verlag, Rennigen-Malmsheim, 1995.</p> <p>Duerig, T. W.: Engineering Aspects of Shape Memory Alloys, London, Butterworth-Heinemann, 1990.</p> <p>Janocha, H.: Actuators: Basics and Applications, 1. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2004.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Aktuatorik in der Prozessautomatisierung verfahrenstechnischer Anlagen</b>					
Actuators in Process Automation of Chemical Plants					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-10-5190	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. J. Kiesbauer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Aktuatorik in der Prozessautomatisierung verfahrenstechnischer Anlagen		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Prozessautomatisierung; Prozesse und Komponenten der Verfahrenstechnik; Leitsystem und Prozessregelung; Pumpen; Sensoren bzw. Messtechnik; Aktoren bzw. Stellgeräte; Regelung und Steuerung; Speicherprogrammierbare Steuerungen; Regelstrategien (PID etc.); Normen und Zulassungen (Ex-Schutz, Umwelt, Lärm etc.); Kommunikation im Feld (HART, Feldbusse); Prozessanalyse; Ventilbauarten; Strömungstechnische Grundlagen; Auslegung von Armaturen; Akustische Aspekte; Stellungsregler; Regelungstechnisches Verhalten bzw. Anforderungen; Anbauteile; Sicherheitsschaltung; Antisurge-Ventile; Drehantriebe für Pumpen</p> <p>Proces automation; Processes and components of chemical plants; DCS and process control loop; Pumps; Sensors and measuring equipment; Actuators or control valves; Automatic control and control; SPS; Control loop strategies; Standards and Certification (Explosion protection, environment, noise); Communication in field (HART, Field busses); Process analyzers; Types of control valves; Basics of fluid dynamics; Sizing of control valves; Noise specific questions and requirements; Positioners; Control loop theoretical behavior and requirements; Accessories; Safety position; Antisurge valves; Speed controlled motors for pumps</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das strömungstechnische und regelungstechnische Zusammenwirken zwischen Leitsystem, Sensor und Aktor auf der Feldebene darzustellen.</li> <li>2. Das Zusammenwirken von Pumpe, Regelarmatur (Aktuator) und Anlagenwiderstand qualitativ und quantitativ zu beschreiben (Pumpenkennlinie, Rohrdruckverlust, Drosselwirkung der Armatur etc.) und dabei die strömungstechnischen Grundlagen anwenden zu können.</li> <li>3. Die Stellkennlinie zu ermitteln sowie den kv-Wert als maßgebliche Drosselkenngröße für inkompressible, kompressible sowie zweiphasige Prozessmedien und die richtige Nennweite zu berechnen.</li> <li>4. Kritische Zustände und deren Zusammenhänge mit den Betriebsdaten in Regelarmaturen durch Kavitation, Tropfenschlag und Schallemission zu beschreiben und Abhilfemaßnahmen aufzuzählen.</li> <li>5. Den Kraftbedarf für den Stellantrieb zu ermitteln.</li> <li>6. Bauarten von Armaturen einschließlich verschiedener Stellantriebsarten sowie Steuer- bzw. Regelkomponenten mit ihren Vorteilen und Nachteilen zu nennen.</li> <li>7. Die regelungstechnischen Zusammenhänge statischer und dynamischer Natur darzustellen und auch quantitativ zu beschreiben (PID-Regler für Prozess und Ventilstellung, Zeitverhalten und</li> </ol>				

	<p>Kurven).</p> <p>8. Energetische Zusammenhänge im Fluidsystem qualitativ und quantitativ darzustellen (Drossel- und Drehzahlregelung getrennt und in Kombination).</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Depict the fluid dynamic and control engineering related interaction between control system, sensor, and actuator on a field level.</li> <li>2. Describe the interaction of pump, control valve, and plant resistance qualitatively and quantitatively (pump characteristic, pipe pressure losses, throttling action of the valve, etc.) and be able to apply the fundamentals of fluid mechanics.</li> <li>3. Determine the valve characteristics as well as to calculate the kv-value as an essential throttle parameter for incompressible, compressible, and two-phase process media as well as the correct nominal size.</li> <li>4. Describe critical states and their relationships with the operating data of control valves by cavitation, droplet impingement, and acoustic emission and list corrective actions.</li> <li>5. Determine the power demand of the actuator.</li> <li>6. List types of valves including various actuator types and control components with their advantages and disadvantages.</li> <li>7. Present the control engineering correlations of static and dynamic nature and describe them quantitatively (PID controller for process and valve position, temporal behavior and curves).</li> <li>8. Depict the energy-related correlations of the fluid system qualitatively and quantitatively (throttle and speed control separately and in combination).</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Strömungstechnik, Strömungslehre, Thermodynamik, Regelungstechnik empfohlen  fluid dynamics, thermodynamics, control theory recommended</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 45 min / Oral exam 45 min</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)  WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)  Master Mechatronik  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Folien  Slides</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Analytische Methoden der Wärmeübertragung</b>					
Analytical methods in heat transfer					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-14-5060	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			PD Dr.-Ing. T. Gambaryan-Roisman		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Analytische Methoden der Wärmeübertragung	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Separationsansatz; Sturm-Liouville-Probleme; spezielle Funktionen; Integraltransformationen (Laplace und Fourier Transformationen); Störungsrechnung; Wärmeübertragung in dünnen Filmen; Grenzschichttheorie; Stabilitätsanalyse.</p> <p>Separation of variables; Sturm-Liouville problem; special functions; integral transformations (Laplace and Fourier transformations); perturbation methods; heat transfer in thin liquid films; boundary layer theory; stability analysis.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eine passende Lösungsmethode für Wärmetransportprobleme auszuwählen und die wesentlichen Schritte der Methode zu erläutern.</li> <li>2. Einfache klassische sowie praxisrelevante Wärmeübertragungsprobleme (Konvektion, Wärmeleitung, Phasenwechsel) selbstständig zu lösen.</li> <li>3. Das asymptotische Verhalten der Lösung für kurze bzw. lange Zeiten zu analysieren.</li> <li>4. Eine physikalische Interpretation der Ergebnisse zu liefern.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Choose an appropriate method for the solution of a given heat transport problem and explain the major steps of the solution for the method.</li> <li>2. Solve analytically simple classical and technically relevant problems of heat transfer (convection, conduction, phase change).</li> <li>3. Analyse the short-time and long-time asymptotical behaviour of the temperature field.</li> <li>4. Interpret the results.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Grundkenntnisse in Mathematik und Wärmeübertragung</p> <p>basic knowledge in mathematics and heat transfer</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Kurze Zusammenfassung der Vorlesungen (verteilt wöchentlich zu jeder Vorlesung); C.R. Wylie, L.C. Barrett, Advanced engineering mathematics, McGraw-Hill Book Company, London, 1989.; T. Mint-U, Partial differential equations for scientists and engineers, North Holland, New York, 1987.; A. Nayfeh, Perturbation methods, John Wiley & Sons, New York, 1973.  short summary of the lectures (distributed weekly in the classroom); C.R. Wylie, L.C. Barrett, Advanced engineering mathematics, McGraw-Hill Book Company, London, 1989.; T. Mint-U, Partial differential equations for scientists and engineers, North Holland

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Angewandte Strukturoptimierung</b>					
Applied Structural Optimization					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-19-5040	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. L. Harzheim		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Angewandte Strukturoptimierung		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
	-ue	Angewandte Strukturoptimierung		Übung / Recitation	11 h (1 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
<p>Ziele der Strukturoptimierung; Mathematische Grundlagen: Extrema, Konvexität, Lagrange-Funktion und Multiplikatoren, Kuhn-Tucker-Bedingungen, Sattelpunkteigenschaften; Optimierungsverfahren: Gradientenverfahren, Approximationsverfahren, Response-Surface-Methoden, Optimalitätskriterien, Evolutionsstrategien; Optimierungsstrategien: Mehrzieloptimierung, multidisziplinäre Optimierung, Multilevel-Optimierung, Berücksichtigung der Streuung der Strukturparameter, Robust Design; Einbeziehung der Finite-Elemente-Methode in den Optimierungsprozeß; Programme und Anwendungsbereiche, Wanddickenoptimierung, Gestaltoptimierung, Topologieoptimierung.</p> <p>Objectives of structural optimization; mathematical basics: extrema, convexity, Lagrange function and multipliers, Kuhn-Tucker conditions, saddle point properties; optimization methods: gradient methods, approximation methods, response-surface methods, optimality criteria, evolutionary strategies; optimization strategies: multi-objective optimization, multi-disciplinary optimization, multi-level optimization, consideration of spreading of structural parameters, robust design; including of finite-element method in optimization process; programs and application areas: wall thickness optimization, shape optimization, topology optimization.</p>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Ziele der Strukturoptimierung und deren mathematische Grundlagen zu beschreiben.</li> <li>2. Die Begriffe Extrema, Konvexität, Lagrange-Funktion und Multiplikatoren zu erklären und zu unterscheiden.</li> <li>3. Die Kuhn-Tucker-Bedingungen und Sattelpunkteigenschaften zu beschreiben und deren Bedeutung zu erläutern.</li> <li>4. Die Grundlagen von Gradientenverfahren, Approximationsverfahren, Response-Surface-Methoden, Optimalitätskriterien und Evolutionsstrategien zu wiederholen.</li> <li>5. Strategien zur Mehrzieloptimierung, multidisziplinären Optimierung, Multilevel-Optimierung und zur Berücksichtigung der Streuung von Strukturparametern zu erläutern.</li> <li>6. Finite-Elemente-Methode in den Optimierungsprozess einzubeziehen.</li> <li>7. Wichtige Programme zur Strukturoptimierung zu benennen und wichtige Anwendungsbereiche für die Wanddickenoptimierung, die Gestaltoptimierung und die Topologieoptimierung zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recall the objectives of structural optimization and the associated mathematical basics.</li> </ol>					

	<p>2. Explain and differentiate the concepts of extrema, convexity, Lagrange function, and multipliers.</p> <p>3. Describe the Kuhn-Tucker conditions and saddle point properties and their relevance.</p> <p>4. Repeat the basics of gradient methods, approximation methods, response-surface methods, optimality criteria, evolutionary strategies.</p> <p>5. Recognize strategies for multi-objective optimization, multi-disciplinary optimization, multi-level optimization, consideration of spreading of structural parameters, and robust design.</p> <p>6. Apply the finite-element method into the optimization process.</p> <p>7. Name codes for structural optimization and describe important application areas for wall thickness optimization, shape optimization, and topology optimization.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Numerische Mathematik und Numerische Berechnungsverfahren empfohlen  Numerical Mathematics and Numerical Methods recommended</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master Mechatronik  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript (erhältlich in Vorlesung); Schumacher, Optimierung mechanischer Strukturen, Springer, 2004  lecture notes (available in lecture); Schumacher, Optimierung mechanischer Strukturen, Springer, 2004</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I</b>					
Calculation of Engine Test Results I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-03-5030	2 CP	60 h	38 h	1 Semester	jedes / each SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. C. Beidl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I	Vorlesung / Lecture	11 h (1 SWS)	
	-ue	Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Überblick über das Messen an Motorprüfständen, indizierter Mitteldruck, effektiver Mitteldruck, Reibmitteldruck, Verfahren zur Erfassung des Reibmitteldrucks, Heizwert, mittlere Kolbengeschwindigkeit; Mechanische Ähnlichkeit, geometrische Ähnlichkeit, Auslegung und charakteristische Größen von Motoren; Zweitaktmotoren, effektives Verdichtungsverhältnis, geometrisches Verdichtungsverhältnis; Luftverhältnis, stöchiometrischer Luftbedarf, unterschiedliche Kraftstoffe; Heizwert, Brennwert; Effektiver Wirkungsgrad, absoluter und spezifischer Verbrauch, unterschiedliche Kraftstoffe; Energiebilanz; Wärmestrom im Motor; Wärmeübergang, unterschiedliche Verfahren; Emissionsberechnung, vereinfachtes Verfahren; Emissionsberechnung, exaktes Verfahren; vollkommene Verbrennung</p> <p>Overview of measurements on engine test beds, indicted mean pressure, effective mean pressure, friction mean pressure, methods to acquire the friction mean pressure, heat value, mean piston speed; mechanical affinity, geometrical affinity, construction and characteristic values of engines; two-stroke engines, effective compression ratio, geometric compression ratio; air-fuel ratio, stoichiometric air requirement, different fuels; heat value, combustion value; effective efficiency, absolute and brake-specific fuel consumption, different fuels; energy balance; engine heat flow; heat transfer, different methods; calculation of emissions, simplified method; calculation of emissions, exact method; perfect combustion.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Messverfahren der Motorenprüfstände zu erklären.</li> <li>2. Die Ergebnisse der Messungen zu beschreiben.</li> <li>3. Die Ergebnisse in motorische Kenngrößen zu transferieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the measuring methods of engine test beds.</li> <li>2. Describe test data.</li> <li>3. Transfer the results into essential engine parameters.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	VKM I empfohlen / VKM I recommended				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 90 min / Written exam 90 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Verbrennungskraftmaschinen I - Skriptum VKM I - script, available at the secretariat

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen II</b>					
Calculation of Engine Test Results II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-03-5040	2 CP	60 h	38 h	1 Semester	jedes / each WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. C. Beidl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen II	Vorlesung / Lecture	11 h (1 SWS)	
	-ue	Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen II	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Emissionsberechnung für gesetzliche Abgastests; Lambdaberechnung auf der Basis der Abgasanalyse; Thermischer Wirkungsgrad, Innenwirkungsgrad, mechanischer Wirkungsgrad, Gütegrad; Ladungswechselerarbeit; Kreisprozesse: Gleichraumprozeß; Kreisprozesse: Gleichdruckprozeß; Kreisprozesse: Vergleichsrechnung zwischen beiden Verfahren; Saugrohrauslegung; Auslegung der Abgasturboaufladung				
	Calculation of results in emission test procedures; calculation of the air-fuel ratio based on the analysis of the emissions; thermal efficiency, indicated efficiency, mechanical efficiency, efficiency rating; charge cycle work; cycles: constant-volume cycle; cycles: constant-pressure cycle; cycles: calculation comparison of the different methods; calculation according to intake manifold; calculation according to the turbo charger system.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Messverfahren der Motorenprüfstände zu erklären.</li> <li>2. Die Ergebnisse der Messungen zu beschreiben.</li> <li>3. Die Ergebnisse in thermodynamische Kenngrößen zu transferieren.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the measuring methods of engine test beds.</li> <li>2. Describe test data.</li> <li>3. Transfer the results into essential thermodynamical parameters.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	VKM I und Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I empfohlen				
	VKM I and Calculation of Engine Test Results I recommended				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 90 min / Written exam 90 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Verbrennungskraftmaschinen I - Skriptum VKM I - script, available at the secretariat

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
Betriebsfestigkeit					
Structural Durability					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-26-5040	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS + WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. T. Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Betriebsfestigkeit	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Definition und Einflussgrößen der Betriebsfestigkeit, Lastdatenanalyse, Statistik und Sicherheitskonzepte, Kerben, Mittelspannungen, Schadensakkumulation, rechnerische Lebensdaueranalyse, Oberflächenzustand, Eigenspannungen, Größeneinfluss, Umgebungseinfluss, Festigkeitshypothesen, Bemessungskonzepte (Nennspannungs-, Strukturspannungs-, Kerbgrund- und Bruchmechanik-Konzept), Stähle, Aluminium, Oberflächenbehandlung (thermisch, thermo-chemisch, mechanisch), Beispiele zur Bauteilbemessung</p> <p>Definition of structural durability, load data analysis, influencing effects, statistics and safety concepts, notches, mean-stresses, damage accumulation, numerical fatigue life analysis, surface state, residual stresses, size effects, environmental effects, strength hypotheses, design concepts (based either on nominal stresses, structural stresses or local stresses), steels, aluminium, surface treatment (thermal, thermo-chemical, mechanical), examples of component design.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wesentlichen Einflussfaktoren (Belastung, Geometrie, Werkstoff, Fertigungsverfahren) der Betriebsfestigkeit von Bauteilen darzustellen.</li> <li>2. Den großen Einfluss des zeitlichen Verlaufs von Belastungen auf die Lebensdauer von Bauteilen darzustellen und Methoden der Lastdatenanalyse auf einachsiale Belastungsverläufe anzuwenden.</li> <li>3. Das Konzept der Wechselwirkung von Beanspruchung und Beanspruchbarkeit als wesentliche Grundlage für die betriebsfeste Auslegung von Bauteilen anzuwenden.</li> <li>4. Die notwendigen Analyseschritte für die Betriebsfestigkeitsbeurteilung eines Bauteils eigenständig festzulegen und grundlegende Analyseschritte und rechnerische Analysen selbst durchzuführen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the determining factors (loading, geometry, material, manufacturing) influencing the structural durability of components.</li> <li>2. Explain the large impact of load history on the fatigue life of components and perform load data analyses on uniaxial load-time data.</li> <li>3. Apply the concept of the interaction of both local stresses and local strength as the main foundation for the durable design of components.</li> <li>4. Define the analysis steps needed for analyzing the fatigue life of a component under service loading as well as to perform basic analysis steps and fatigue life calculations.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript „Betriebsfestigkeit 1“ (wird zur Verfügung gestellt) Haibach, E.: Betriebsfestigkeit – Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg (2006) Köhler, M.; Jenne, S.; Pötter, K.; Zenner, H.: Zählverfahren und Lastannahme in der Betriebsfestigkeit. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg (2012) Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit – Sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile und Konstruktionen. Verlag Stahleisen: Düsseldorf (1992) Seeger, T.: Grundlagen für Betriebsfestigkeitsnachweise. Stahlbau Handbuch, Bd. 1, Teil B, S. 5-123, Stahlbau-Verlagsgesellschaft: Köln (1996) Radaj, D.; Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit - Grundlagen für Ingenieure. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg (2007) Zammert, W.U.: Betriebsfestigkeitsrechnung. Vieweg Verlag, Wiesbaden (1985) Radaj, D.; Sonsino, C.M.: Ermüdungsfestigkeit von Schweißverbindungen nach lokalen Konzepten. DVS Verlag: Düsseldorf (2000) FKM Richtlinie – Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, VDMA Verlag GmbH: Frankfurt/M., 6. Auflage (2012) [1. Auflage: Hänel, B.; Haibach, E.; Seeger, T.; Wirthgen, G., Zenner, H.: FKM Richtlinie - Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, VDMA Verlag GmbH, Frankfurt/M. (1989)]  Lecture notes „Betriebsfestigkeit 1“ (in German, will be provided) Bannantine JA, Comer JJ, Handrock JL: Fundamentals of Metal Fatigue Analysis. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NJ (1990) Manson SS: Thermal Stress and Low-Cycle Fatigue. Robert E Krieger, Publ. Comp.: Malabar/Florida (1981) Radaj D, Sonsino CM, Fricke W: Fatigue Assessment of Welded Joints by Local Approaches. Woodhead Publishing: Cambridge (2006) Hobbacher A: Recommendations for Fatigue Design of Welded Joints and Components. IIW Document XIII-2151r4-07/XV-1254r4-07. International Institute of Welding: Paris (2008) FKM Guideline - Analytical Strength Assessment of Components in Mechanical Engineering. VDMA Verlag GmbH: Frankfurt/M, 6th revised edition (2012)

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Betriebswirtschaft für Ingenieure</b>					
Basics of Economics for Engineers					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-09-5050	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Metternich		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Betriebswirtschaft für Ingenieure		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundzüge der Kostenrechnung, der Wirtschaftlichkeitsrechnung. Darauf aufbauend erfolgt eine Einführung in die Aufgaben des technischen Einkaufs, des Vertriebs und die Marktintegration eines Unternehmens. Darauf aufbauend soll in der Prozesslernfabrik des PTWs ein Einblick in moderne Produktionsabläufe gewonnen werden.</p> <p>The lecture communicates the basics of cost calculation. On top of this there is an introduction to the tasks of technical purchasing, marketing, and the market integration of a company. Finally this course will provide an insight into modern production processes by means of our process learning facility.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Grundzüge der Kostenrechnung und der Wirtschaftlichkeitsrechnung zu erklären.</li> <li>2. Entscheidungen in den Bereichen Produktion, Qualitätssicherung, Entwicklung oder Einkauf an wirtschaftlichen Maßstäben auszurichten.</li> <li>3. Die Aufgaben des technischen Einkaufs, des Vertriebs sowie des technischen Marketings zu beschreiben.</li> <li>4. Prozesse in einem produktionsnahen Unternehmen zu erklären und die Vorgehensweise zur Optimierung der Prozesse zu beschreiben.</li> <li>5. Auf Augenhöhe mit Betriebswirten und Kaufleuten in Unternehmen zu diskutieren und sachgerechte Entscheidungen in produktionsnahen Unternehmen herbeizuführen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the basics of cost calculation.</li> <li>2. Orientate decisions in the areas of production, quality management, development, or purchasing on economic criteria.</li> <li>3. Describe the tasks of the technical purchase, the distribution as well as the technical marketing.</li> <li>4. Explain processes of companies close to production and describe the approach to optimize the processes.</li> <li>5. Discuss to graduates in business management and businessmen and make proper decisions in companies close to production.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	none				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 1 h 30 min / Written exam 1 h 30 min
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) B.Ed. Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript Lecture notes are available during the course and in PTW's secretariat

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Digitale Bildbearbeitung in der Messtechnik</b>					
Digital image processing in measurement and test engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-5180	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Dr.-Ing. B. Böhm		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Digitale Bildbearbeitung in der Messtechnik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Digitale Bildbearbeitung in der Messtechnik	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b> Digitale Bildverarbeitung, Messtechnik, Messgrößen aus Bildern ableiten, Bilder erkennen und verstehen, Informationsgewinnung, Messen mit Hilfe von Bildern, Theorie der visuellen Wahrnehmung, Aufbau und Eigenschaften von Bilderfassungssystemen, Digitalisierung von Bildern, statistische Beschreibung digitaler Bilder, Bildoperationen im Orts- und Frequenzraum, Bildsegmentierung, Berechnen von Objektmerkmalen und Klassifizierung, Mustererkennung und Strukturanalyse, praktische Anwendungen Digital image processing, measurement technology, deriving measurants from images, image recognition and realisation, acquisition of information, image based measuring, theory of visual perception, layout and characteristics of digital imaging systems, digitisation of images, statistics for characterisation of digital images, functions for processing digital images in spatial and frequency domain, image segmentation, determination of object properties and classification of objects, pattern recognition and analysis of structures, implementations in practice				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b> Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Prinzipien der visuellen Wahrnehmung zu diskutieren und grundlegende lichttechnische Größen zu benennen und zu beschreiben.</li> <li>2. Den Aufbau von Bilderfassungssystemen zu analysieren, deren Eigenschaften zu ermitteln sowie Komponenten problemspezifisch auszuwählen und zu bewerten.</li> <li>3. Digitale Bilder mit statistischen Methoden zu analysieren.</li> <li>4. Funktionen auszuwählen, um digitale Bilder im Orts- und Frequenzraum aufzubereiten.</li> <li>5. Prozeduren zur Bildsegmentierung zu entwickeln und zu validieren.</li> <li>6. Objektmerkmale zu berechnen und zu bewerten.</li> <li>7. Techniken auszuwählen und anzuwenden, um Muster zu erkennen und Strukturen zu analysieren.</li> </ol> On successful completion of this module, students should be able to: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discuss the principles of visual perception and describe fundamentals of light measurement.</li> <li>2. Analyse the layout of digital imaging systems, determine its characteristics as well as select and assess components to specific problem.</li> <li>3. Analyse digital images with statistical methods.</li> <li>4. Select functions for processing digital images in spatial and frequency domain.</li> <li>5. Develop and validate procedures for image segmentation.</li> <li>6. Calculate and evaluate characteristics of objects.</li> <li>7. Select and apply methods for pattern recognition and analysis of structures.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Messtechnik, Sensorik und Statistik empfohlen / Measurement Techniques, Sensors and Statistics recommended (Messtechnik für Maschinenbauer empfohlen / Measurement technology for mechanical engineers recommended)
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Folien, Rechner Slides, computer

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Digitale Drucktechnologien</b>					
Digital Printing					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5030	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Digitale Drucktechnologien	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Terminologie der digitalen Drucktechnologie; Workflow, Rasterverfahren; Tonwert; Technologie des Digitaldrucks (Elektrofotografie, Inkjet, Thermodruck); Toner, Tinte und Bedruckstoff; Konstruktive Gestaltung.				
	Terminology of digital printing; Workflow, screening, raster technology; Tonal value; Technology of digital printing (electrophotography, inkjet, thermal transfer printing); Toner, ink and print substrate; Design.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Begriffe und die Systematik der digitalen Drucktechnologie zu erläutern.</li> <li>2. Die Anwendungsgebiete für die digitalen Drucktechnologie einzuschätzen.</li> <li>3. Die verschiedenen Prinzipien des Workflows zu beschreiben.</li> <li>4. Die Bedeutung der Rasterung und die Darstellung von Halbtönen zu beschreiben.</li> <li>5. Die Prinzipien und technischen Details der Elektrofotografie, des Thermodrucks und des Inkjet-Drucks zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>6. Die verschiedene Bauformen von digitalen Drucksystemen wiederzugeben.</li> <li>7. Die Umwelteigenschaften von digitalen Drucksystemen einzuschätzen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain terms and the classification system of digital printing technology.</li> <li>2. Estimate the fields of application (of digital printing technologies).</li> <li>3. Describe the different principles of workflows.</li> <li>4. Describe the meaning of the term screening and the reproduction of halftones.</li> <li>5. Precisely explain the principles and technical details of electrophotography, thermal transfer printing, and inkjet printing.</li> <li>6. Give a general overview of different construction principles of digital printing systems.</li> <li>7. Rate environmental properties of digital printing systems.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master ETiT INMT Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Einführung in die Quantenmechanik und Spektroskopie</b>					
Introduction into quantum mechanics and spectroscopy					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-5090	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. A. Dreizler		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Einführung in die Quantenmechanik und Spektroskopie	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Einführung in die Quantenmechanik und Spektroskopie	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die Quantenmechanik, Aufbau der Moleküle, Wechselwirkung Licht-Materie, verschiedene Spektroskopie-Methoden (Rotations-Sp., Schwingungs-Rotations-Sp., elektronische Sp., Röntgen-Sp. Elektronenspinresonanz, Kernspinresonanz. Introduction into quantum mechanics, structure of molecules, interaction of light and matter, several spectroscopic methods (rotational sp., vibrational-rotational sp., electronical sp., X-ray sp., electronic spin resonance, magnetic resonance sp.).				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quantenmechanische Systeme auf Basis der Schrödinger Gleichung theoretisch zu beschreiben.</li> <li>2. Den Aufbau von einfachen Atomen und Molekülen zu erklären.</li> <li>3. Auf Basis der Boltzmann-Verteilung eine statistische Beschreibung auf verschiedene Energiezustände anzugeben.</li> <li>4. Resonante Absorptions- und Emissionsvorgänge sowie nicht-resonante Streuprozesse zu erklären.</li> <li>5. Spektroskopische Observablen und thermodynamische Zustandsgrößen in Zusammenhang zu setzen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe theoretically quantum mechanical systems on the basis of the Schrödinger equation.</li> <li>2. Explain the structure of atoms and molecules.</li> <li>3. By using the Boltzmann distribution explain the population of different quantum states.</li> <li>4. Explain resonant processes of absorption and emission as well as non-linear scattering processes.</li> <li>5. Associate spectroscopic observables and thermodynamic state variables.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Grundkenntnisse in Physik/ knowledge of physics at a fundamental level				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

---

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript wird in der Vorlesung verteilt, kann aber auch von der Institut-Homepage heruntergeladen werden Script will be distributed prior to each lesson. It can also be downloaded from the institute's homepage.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Energimethoden der Mechanik					
Energy Methods of Mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-61-5080	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			PD Dr.-Ing. C. Mittelstedt		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Energimethoden der Mechanik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Klassische Energieprinzipien der angewandten Strukturmechanik. Classical energy principle of applied structural mechanics. Work and Energy; Principle of virtual displacement.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Beherrschen grundlegender Energimethoden der Mechanik / Fähigkeit der selbstständigen Auswahl erlernter Methoden für spezifische ingenieurtechnische Anwendungen. / Fähigkeit zur Entwicklung praxisrelevanter Näherungslösungen. / Fähigkeit zur Entwicklung schneller überschläglicher Lösungen für die Praxis. / Beherrschen der Grundlagen zur Entwicklung höherer numerischer Verfahren wie z.B. die Finite-Elemente-Methode. Mastery of basic energy methods of mechanics / Ability to select the correct methods for specific engineering applications. / Ability to develop practice-oriented approximate solutions. / Ability to develop approximate solutions for practice. / Mastery of the basics for developing higher numerical methods such as the finite element method.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>				
	WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Mechatronik Master WI-MB				
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b>				



**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Fahrzeugaerodynamik</b>					
Vehicle Aerodynamics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-11-5190	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS + SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. T. Schütz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Fahrzeugaerodynamik		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Fahrzeugtechnische Grundlagen (Fahrwiderstände, Verbrauch, Fahrdynamikgrößen), Aerodynamische Grundlagen (strömungsmechanische Grundgleichungen und Näherungslösungen, Strömungsphänomene an stumpfen Körpern, Luftkräfte und deren Beiwerte, Grundkörper, Akustik), Beeinflussung der Luftkräfte am Fahrzeug, Sonderprobleme (Sonderfahrzeuge, Verschmutzung, Aeroakustik, Kühlung und Durchströmung), Windkanaltechnik (Bauweisen, Konditionierung der Anströmung, Windkanalinterferenz, ausgeführte Anlagen), Numerische Strömungssimulation, der aerodynamische Entwicklungsprozess.</p> <p>Basics of road vehicle technique (Drive resistance, fuel consumption, vehicle dynamics), Aerodynamic basics (Approaches to fluid dynamic equations, flow phenomena on bluff bodies, air forces and related dimensionless numbers, reference bodies, acoustics), Manipulation of vehicle's air forces, Add-on problems (special vehicle concepts, soiling, aero-acoustics, cooling and internal flow), Wind tunnel technique (architecture, conditioning of the incoming flow, wind tunnel interference, existing constructions), Computational Fluid Dynamics, Aerodynamics in the product development process.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Umströmung eines Fahrzeugs im Fahrbetrieb zu beschreiben.</li> <li>2. Strömungsphänomene am Fahrzeug wie Ablösung, Wiederanlegen und die Ausbildung komplexer Wirbelsysteme zu erklären und die Orte ihres Entstehens zu lokalisieren.</li> <li>3. Die Auswirkungen dieser Strömungsphänomene auf aerodynamische und Gesamtfahrzeugeigenschaften, wie Luftwiderstand, Auftrieb, Giermoment, Kraftstoffverbrauch, Fahrstabilität, Akustik und Verschmutzung zu beschreiben.</li> <li>4. Die Werkzeuge (Windkanal und Simulation) und die Methoden (Analyse der Ergebnisse) des Aerodynamikentwicklers einzusetzen und deren Vor- und Nachteile zu beschreiben.</li> <li>5. Aerodynamische Entwicklungsprozesse in den Produktenstehungsprozess der Fahrzeugindustrie einzuordnen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the flow structure around a road vehicle.</li> <li>2. Explain flow phenomena such as separation, re-attachment or generation of complex vortex systems and locate their sources.</li> <li>3. Describe aerodynamic and vehicle-related properties such as air drag, lift, yaw moment, fuel consumption, stability, acoustics, and soiling.</li> <li>4. Apply development tools (wind tunnel and CFD) and describe their pros &amp; cons.</li> <li>5. Integrate the aerodynamic development into the general product development process in vehicle</li> </ol>				

	industry.
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Technische Strömungslehre empfohlen / Fundamental Fluid Mechanics recommended Grundkenntnisse zur Fahrzeugtechnik
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 90 min / Written exam 90 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Schütz, T.: Fahrzeugaerodynamik. Skriptum zur Vorlesung (wird gedruckt ausgegeben). Schütz, T. (Hrsg.): Hucho – Aerodynamik des Automobils. 6. Auflage. Springer Vieweg 2013. Hucho, W.-H.: Aerodynamik der stumpfen Körper. 2. Auflage. Springer Vieweg 2012.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Fertigungsgerechte Maschinenkonstruktion I					
Machine Design I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5150	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr. M. Scheitza		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Fertigungsgerechte Maschinenkonstruktion I	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Wiederholung wesentlicher Inhalte aus Grundlagenvorlesungen wie Produktentwicklung, Normen, Patentwesen, Maschinenelemente, Werkstoffkunde und Kostenrechnung  Prinzipien und Hinweise der Vorauslegung und Dimensionierung von Maschinenelementen.  Vermittlung von produkt- und fertigungsseitigen Aspekten der Festlegung von Oberflächen-, Form-, und Lagetoleranzen.  Vorstellung von Vermassungsmethoden und Anforderungen an die Dokumentation.  Ausarbeitung eines Bauteils vom Entwurf bis zur Zeichnung in Übungen  Repetition of essential contents of basic courses such as product development, standards, patents, machine elements, materials science, and cost accounting.  Principles and instructions of the preliminary design and dimensioning of machine elements.  Theory of product and production specific aspects of the definition of surface, form, and position tolerances.  Presentation of dimensioning methods and documentation requirements.  Exercises to prepare a component from concept to drawing.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wechselwirkung zwischen Produkt- und Fertigungsprozessgestaltung zu erkennen.</li> <li>2. Die zur eine Überführung einer Konstruktion in ein Produkt notwendigen Fertigungstechnologien mit ihren entsprechenden Eigenschaftsprofilen bereits in einer frühen Phase auszuwählen.</li> <li>3. Methoden der technischen und wirtschaftlichen Produktauslegung zielgerichtet miteinander zu verknüpfen und gekoppelt anzuwenden.</li> <li>4. Toleranzbereiche entsprechend den vorgesehenen Fertigungsverfahren festzulegen.</li> <li>5. Materialien funktionsorientiert auszuwählen.</li> <li>6. Die Produktdetaillierung für eine kostengünstige, zeitlich optimierte und vor allem funktions- und montagegerechte Gestaltung von Bauteilen durchzuführen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recognize the interaction between product and manufacturing process design.</li> <li>2. Choose in an early stage manufacturing technologies with its corresponding property profiles to transform a design into a product successfully.</li> <li>3. Combine and apply methods of technical and economical design of products.</li> <li>4. Define tolerance ranges according to the planned production process.</li> <li>5. Select functions oriented material.</li> <li>6. Detail the products in an affordable, time-optimized, and functional assembly-friendly design.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30-45 min / Oral exam 30-45 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Die Vorlesungsunterlagen sind während der Vorlesung erhältlich. Auf weiterführende Literatur wird in der entsprechenden Vorlesung verwiesen. The lecture notes are available during the lecture. Further literature is referenced in the corresponding lecture.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Fertigungsgerechte Maschinenkonstruktion II					
Machine Design II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5160	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr. M. Scheitza		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Fertigungsgerechte Maschinenkonstruktion II		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Vorstellung wesentlicher Maschinenelemente wie beispielsweise Lagerungen aus der Sicht der Anwendung</p> <p>Prinzipien und Hinweise zur Vorbereitung und Durchführung eines Konstruktionsprozesses in einer Gruppe</p> <p>Vermittlung von Methoden der qualitativen Vorkalkulation und Fortschrittsüberwachung von Konstruktionsprojekten</p> <p>Einflüsse auf Entscheidungen im Konstruktionsverlauf und deren mögliche Folgen für das Produkt</p> <p>Ausarbeitung einer Baugruppe vom Entwurf bis zur Zeichnung in Übungen</p> <p>Introduction of essential machine elements such as bearings from an application point of view</p> <p>Principles and instructions for the preparation and implementation of a design process in a group of engineers</p> <p>Teaching of pre-calculation methods and progress monitoring of design projects</p> <p>Influences on decisions in the design process and its possible consequences for the product</p> <p>Exercises to prepare an assembly from design to drawing.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Kosten von Bauteilen und Baugruppen bereits während des Konstruktionsprozesses zu bestimmen (Qualitative Vorkalkulationen).</li> <li>2. Einflussparameter und deren Wirkung auf den Konstruktions- sowie Fertigungsprozess zu identifizieren und aktiv zu beeinflussen.</li> <li>3. Methoden der Fortschrittsüberwachung bei Konstruktionsprojekten anzuwenden.</li> <li>4. Konstruktionsaufgaben zu analysieren und im Team Alternativen zu ggf. vorhandenen Lösungen zu entwickeln.</li> <li>5. Kommunikationsnotwendigkeiten und -möglichkeiten mit den an der Produktentstehung beteiligten Unternehmensinstanzen zu erkennen und zu nutzen.</li> <li>6. Strategien zur Erfassung und Eingrenzung von Lösungsfeldern anzuwenden und Auswahlentscheidungen entsprechend den definierten Anforderungen bzw. Einsatzbedingungen zu treffen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calculate preliminary qualitative costs of components and assemblies during the design process.</li> <li>2. Identify influential parameters and their effect on the design and manufacturing process and actively influence them.</li> </ol>				

	<p>3. Apply progress monitoring methods of design projects.</p> <p>4. Analyse design tasks and develop alternative solutions in a team.</p> <p>5. Identify and use communication-needs and -possibilities with the company's instances participating in the product development.</p> <p>6. Apply strategies for the detection and containment of solution fields and make selection decisions in accordance with the defined requirements or operating conditions.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>          Inhalte von "Fertigungsgerechte Maschinenkonstruktion I" / Contents of Machine Design I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>          Mündliche Prüfung 30-45 min / Oral exam 30-45 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>          Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>          Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)          WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)          Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Die Vorlesungsunterlagen sind während der Vorlesung erhältlich. Auf weiterführende Literatur wird in der entsprechenden Vorlesung verwiesen.          The lecture notes are available during the lecture. Further literature is referenced in the corresponding lecture.</p>

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik</b>					
Finite Element Methods in Structural Mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-19-5030	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. M. Schäfer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung von Festkörpern, Arbeits- und Energieprinzipien, Diskretisierung von Feldgrößen, isoparametrische Elemente, Formfunktionen, Elementmatrizen, Assemblierung von Steifigkeitsmatrizen, h- und p-Adaptivität, Fehlerschätzer, Gitterverfeinerungsalgorithmen, Strukturmechanik, nichtlineare Probleme.</p> <p>Continuum mechanical modelling of solids, work and energy principles, discretisation of field variables, isoparametric elements, shape functions, element matrices, assembly of stiffness matrices, h- and p-adaptivity, error estimators, mesh refinement algorithms, plate, shell, and membrane element formulations, structural dynamics, nonlinear problems.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung von Festkörpern zu erläutern.</li> <li>2. Arbeits- und Energieprinzipien anzuwenden.</li> <li>3. Feldgrößen zu diskretisieren.</li> <li>4. Isoparametrische Elemente, Formfunktionen und Elementmatrizen zu erläutern.</li> <li>5. Steifigkeitsmatrizen zu assemblieren.</li> <li>6. H- und p-Adaptivität, Fehlerschätzer und Gitterverfeinerungsalgorithmen zu beschreiben.</li> <li>7. Platten-, Schalen- und Membranelemente zu beschreiben.</li> <li>8. Die Grundlagen strukturdynamischer Finite-Element-Berechnungen zu erläutern.</li> <li>9. Die Ursachen von Nichtlinearitäten und Methoden zu deren Behandlung zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the basics of continuum mechanical modelling of solids.</li> <li>2. Apply work and energy principles to problems of modelling of solids.</li> <li>3. Discretise field variables.</li> <li>4. Explain concepts of isoparametric elements, shape functions, and element matrices.</li> <li>5. Assemble stiffness matrices.</li> <li>6. Describe h- and p-adaptivity, error estimators, and mesh refinement algorithms.</li> <li>7. Recognise plate, shell, and membrane element formulations.</li> <li>8. Explain the basics of structural dynamics finite-element computations.</li> </ol>				

	9. State sources of nonlinearities and how to deal with them.
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Numerische Mathematik und Numerische Berechnungsverfahren empfohlen Numerical Mathematics and Numerical Methods recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master ETiT MFT Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript (erhältlich im FNB-Sekretariat); Übungen im WWW; Schäfer, Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999; Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer, 2006 manuscript (available in FNB secretary); Exercises in WWW; Schäfer, Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999; Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer, 2006

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Flugverkehrsmanagement und Flugsicherung</b>					
Air Traffic Management					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-23-5070	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dipl.-Ing. Dipl.-Ök. P. Waldinger		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Flugverkehrsmanagement und Flugsicherung		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	System Luftverkehr; globale, europäische und nationale Rahmenbedingungen; Luftraum, Flugverfahren und Flughäfen; Verkehrsflussplanung und -steuerung; operative Abwicklung des Luftverkehrs; Luftfahrtdatenmanagement; neue Technologien; Fallstudien.				
	Overview of air traffic system; global, European and national framework; airspace structure, flight procedures, airports; air traffic flow and capacity management; air traffic control; aeronautical data management; new technologies; case studies.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wesentlichen Elemente des Systems „Luftverkehr“, schwerpunktmäßig aus der Sicht der Flugsicherung zu erläutern.</li> <li>2. Die Strukturierung des Luftraums und die Verfahren der Flugsicherung für die verschiedenen Flugphasen sowie beim Flughafenbetrieb zu erläutern.</li> <li>3. Die Möglichkeiten zur Lärminderung zu beschreiben.</li> <li>4. Die heutigen Verfahren einzuordnen, Stärken und Schwächen zu beurteilen und Ansätze zur Weiterentwicklung aufzuzeigen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain, from an air navigation service provider's point of view, the principal elements of the aviation system.</li> <li>2. Report in particular on the structure of air space, the procedures of air traffic control for the different phases of flight including airport operations.</li> <li>3. Describe measures for noise reduction.</li> <li>4. Classify current procedures, judge strengths and weaknesses, and identify the potential for improvement.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / None				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung (in 3er-Gruppen) 60 min				
	Oral exam (in a group with 3 students) 60 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript verfügbar; Literatur: Mensen, Moderne Flugsicherung, Springer 2004. Course notes available; Textbook: Mensen, Moderne Flugsicherung, Springer 2004

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Funktionale Polymere</b>					
Functional Polymers					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
07-08-0311	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. M. Rehahn		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	07-08-0004-vl	Funktionale Polymere	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Behandelt werden im ersten Teil die grundlegende Einteilung der makromolekularen Stoffe, die speziellen Wirkweisen funktionaler Polymerer sowie die Abgrenzung gegenüber polymerer Werkstoffe. Danach werden elektrisch leitfähige Polymere, Polyelektrolyte, flüssigkristalline Polymere, Metallopolymere, Biopolymere und Polymere für die Optik und Medizin im Detail behandelt. Die verschiedenen Polymerklassen werden stets unter dem Gesichtspunkt einer spezifischen Anwendung behandelt.</p> <p>The first part treats the basic concepts of functional polymers and their distinguishing features against polymer-based construction materials. The second major part of the lecture is more specific and deals with functional polymers bearing electrically or proton-conducting moieties, liquid crystal polymers, metallo polymers and (degradable) biopolymers. The scope of the lecture is the fundamental understanding of molecular polymer-based properties towards various applications.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Wirkweise von funktionalen Polymeren zu diskutieren.</li> <li>2. Die Zusammenhänge der speziellen Eigenschaften der funktionalen Polymere mit ihrer molekularen Konstitution, der elektronischen Struktur, der Kettenkonformation oder dem Aggregations- oder Komplexierungsverhaltens zu erklären.</li> <li>3. Moderne Anwendungen der Makromolekularen Chemie in der Optik, Elektronik, Informationstechnologie, Medizin u. a. nachzuvollziehen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the mode of functional polymers.</li> <li>2. Describe the close relationship between the mode of functional polymers based on a molecular level towards various applications.</li> <li>3. Describe different platforms in selected fields of polymer-based technologies and applications.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur/mündliche Prüfung 60 min / Written exam/Oral exam 60 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Chemie M.MC3
9	<b>Literatur / Literature</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grenzflächenverfahrenstechnik</b>					
Interfacial Engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5050	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. M. Hampe		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Grenzflächenverfahrenstechnik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Thermodynamik der Grenzflächen, Randwinkel, Benetzung, Filmbeschichtung, Kolloidale Lösungen, Brown'sche Molekularbewegung, Viskosität von Dispersionen, Elektrolytsysteme, Leitfähigkeiten, Elektrolyse, Strom-Spannungs-Kurven, Elektrodialyse, DLVO-Theorie, Kolloidstabilität. Schäume, Emulsionen, Dispersionen.</p> <p>Thermodynamics of interfaces, contact angle, wetting, film coating, colloidal solutions, Brownian motion, viscosity of dispersions, electrolyte systems, conductivities, electrolysis, current-voltage-characteristics, electrodialysis, DLVO theory, stability of colloidal solutions, foams, emulsions, dispersions.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verschiedene wissenschaftliche Sichtweisen auf Grenzflächensysteme zu diskutieren.</li> <li>2. Randwinkelphänomene zu erklären und zu beurteilen.</li> <li>3. Kapillare Effekte zu analysieren und zu erklären.</li> <li>4. Partikelbeladene Strömungen zu analysieren und zu modellieren.</li> <li>5. Die Stabilität kolloidaler Systeme auf Grundlage der DLVO-Theorie zu beurteilen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discuss various concepts of interfaces systems.</li> <li>2. Explain and judge contact angles phenomena.</li> <li>3. Analyse and explain capillary effects.</li> <li>4. Analyse and model flocculation with particles.</li> <li>5. Judge the stability of colloidal systems based on the underlying DLVO theory</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Der Besuch der Veranstaltung erfordert Vorkenntnisse auf dem Gebiet der Thermodynamik und der Strömungsmechanik.</p> <p>Prerequisite is knowledge in the fields of thermodynamics and fluid mechanics.</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript auf eLearning-Plattform CLIX

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Kunststoffverarbeitung</b>					
Basics of Polymer Processing					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
07-08-0312	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. M. Rehahn		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	07-08-0013-vl	Grundlagen der Kunststoffverarbeitung	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Behandelt werden im Schwerpunkt die Urformverfahren, wie Spritzgießen mit seinen vielfältigen Varianten und die Extrusion sowie die Fügeverfahren. Dies umfasst jeweils die Maschinenteknik, als auch die Werkzeug- und die Verfahrenstechnik. Nach einer Einführung in die Begrifflichkeiten werden der Aufbau der Maschinen und die Prozessabläufe mit den jeweiligen Auswirkungen von Schmelzeströmungen und Abkühlvorgängen auf die Kunststoff-Formmasse und die sich ausbildenden inneren Strukturen und Morphologien vermittelt.</p> <p>Focus are the polymer production processes directly out of the melt as injection moulding with its variants, extrusion and joining technologies. This includes the basics of the construction of the machines, the concepts for toolings and the processing technology. After an introduction to the terminology, the concepts of typical machines and the basics of the processing are discussed. The melt flow characteristics and the thermodynamics of cooling are used as a basis to understand the developing of morphology in the production process.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Terminologie der Kunststoffverarbeitung sicher anzuwenden.</li> <li>2. Geeignete Kunststoff-Verarbeitungsverfahren für gegebene Bauteilgeometrien auszuwählen und die Vor- und Nachteile verschiedener alternativer Verfahren aufzuzeigen.</li> <li>3. Die erlernten Zusammenhänge auf komplexere Prozessketten zu übertragen.</li> <li>4. Den Einfluss der Verarbeitung auf die Morphologie der Formteile und auf die Endeigenschaften der Bauteile darzustellen und zu vergleichen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply the right terminologies for polymer processing.</li> <li>2. Identify appropriate processing technologies for defined geometries of plastic products and explain the advantages and disadvantages of suitable alternatives.</li> <li>3. Transfer the gained knowledge on processes with higher complexity.</li> <li>4. Show and compare the influence of the processing on the materials morphology and on the properties of the final product.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur/mündliche Prüfung 30 min / Written exam/Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Chemie M.MC11
9	<b>Literatur / Literature</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Messtechnik und Datenerfassung mit LabVIEW</b>					
Principles of measurement technique and data acquisition with LabVIEW					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5230	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS + SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Dr. S. Wagner / Dr.-Ing. J. Neumann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Grundlagen der Messtechnik und Datenerfassung mit LabVIEW	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlegende Funktionsweisen und Aufbau ausgewählter Sensoren und deren Signalformen; Struktur Grundlagen und Funktionsprinzip eines Datenerfassungssystems; Funktionsweise verschiedener Sensoren; Entwicklung von LabVIEW Programmen; verschiedene Datentypen; Analyse und Verständnis der LabVIEW Programme; wissenschaftliche Aufbereitung und Darstellung der Messdaten; praktische Umsetzung des Gelernten in Gruppenarbeit</p> <p>Basics and functional principle of data acquisition systems, functional principle of different sensors; Development of LabVIEW programs; different Data Types; Analyzing existing LabVIEW codes; Preparing, documenting, and presenting scientific-technical data; practical work in small group tutorials.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einfache bis mittlere Messtechnikaufgaben selbständig zu planen und aufzubauen.</li> <li>2. Sensoren auszuwählen und an ein Messdatenerfassungssystem anzuschließen.</li> <li>3. Programme zur Messdatenerfassung in LabVIEW zu entwickeln und die Struktur des Codes zu analysieren.</li> <li>4. Sensoren unter Nutzung labortypischer Datenerfassung-Hardware anzuschließen.</li> <li>5. Datentypen zu differenzieren.</li> <li>6. Die wissenschaftlich-technischen Messdaten aufzubereiten, zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> <li>7. Die Grundlagen und Unterschiede verschiedener Messdatenerfassungssysteme im Kontext sowohl verschiedener Software- als auch Hardware-Architekturen zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plan and assemble by themselves easy up to moderate complex measurement tasks.</li> <li>2. Select sensors for specific measurement tasks and connect sensors to a data acquisition system.</li> <li>3. Develop programs for data acquisition with LabVIEW for analyzing the structure of the software code.</li> <li>4. Connect sensors to typically used data acquisition hardware.</li> <li>5. Distinguish and apply different data types.</li> <li>6. Prepare, document, and present scientific-technical data.</li> <li>7. Describe basics and modifications of the different data acquisition systems in the context of the</li> </ol>				

	diverse software and hardware architectures.
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>          Messtechnik, Sensorik und Statistik (vormals: Messtechnik im Maschinenbau ) empfohlen          Measurement Techniques, Sensors and Statistics (formally: Measurement Techniques) recommended</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>          Sonderform (40 % mündliche Prüfung über die Grundlagen der Programmierung mit LabVIEW und die theoretischen Grundlagen der Messtechnik, 40 % praktische Lösungen einer messtechnischen Aufgaben mit LabVIEW, 20 % aus einer Präsenz-Übung im Verlauf der Vorlesung)          special form (40 % oral examination, theoretical basics, 40 % practical work with LabView, problem identification and solution finding, 20 % examination during the course)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>          Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>          Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)          WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)          Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Die Folien stehen vorlesungsbegleitend auf der Homepage der beteiligten Institute und Forschungsgruppen zur Verfügung / The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the involved institutes and research groups</p> <p>IDD - <a href="http://www.idd.tu-darmstadt.de/studium_lehre/vorlesungen_2;">http://www.idd.tu-darmstadt.de/studium_lehre/vorlesungen_2;</a>          RSM - <a href="http://www.csi.tu-darmstadt.de/institute/rsm/lehre_22">http://www.csi.tu-darmstadt.de/institute/rsm/lehre_22)</a>          HTPD - <a href="http://www.csi.tu-darmstadt.de/institute/high_temperature_process_diagnostics/lehre_htpd/lehre_htpd_1.de.jsp">http://www.csi.tu-darmstadt.de/institute/high_temperature_process_diagnostics/lehre_htpd/lehre_htpd_1.de.jsp</a></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Navigation I</b>					
Fundamentals of Navigation I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-23-5050	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Beyer / Prof. Dr.-Ing. B. Wigger		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Grundlagen der Navigation I	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Grundlagen der Navigation I	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Radionavigation, Koppelnavigation, Satellitennavigation, Anwendungen und Beispiele. Radio navigation, coupled navigation, satellite navigation, applications and examples.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Physik der Navigation auf der Erde zu erklären.</li> <li>2. Die verwendeten Koordinatensysteme und möglichen Kartenprojektionen einzuordnen.</li> <li>3. Die Verfahren der Radio-, Koppel- und Satellitennavigation hinsichtlich ihrer Performance und Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the physics associated with the navigation of the earth.</li> <li>2. Classify common coordinate systems and map projections.</li> <li>3. Judge the methods of radio, coupling, and satellite navigation with respect to performance and applications.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Empfohlen: Systemtheorie und Regelungstechnik Recommended: Control Engineering				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung (in 3er-Gruppen) 60 min Oral exam (in a group with 3 students) 60 min				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

---

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript verfügbar. Course notes available.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Navigation II</b>					
Fundamentals of Navigation II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-23-5060	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Beyer / Prof. Dr.-Ing. B. Wigger		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Grundlagen der Navigation II	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Grundlagen der Navigation II	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Inertialnavigation, integrierte Navigation, Navigation in der Flugführung, Anwendungen und Beispiele. Inertial navigation, integrated navigation, flight guidance, applications, and examples.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Verfahren der Inertialnavigation und der integrierten fehlertoleranten Navigation hinsichtlich ihrer Performance und Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen.</li> <li>2. Die Funktion und Einsatzmöglichkeiten von Flight Management Systemen zu beschreiben.</li> <li>3. Die aktuelle Verfahren der Flugführung einzuordnen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Judge the methods of inertial and integrated fault tolerant navigation with respect to performance and applications.</li> <li>2. Describe functions and applications of flight management systems.</li> <li>3. Classify current procedures of flight guidance.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Grundlagen der Navigation I, Systemtheorie und Regelungstechnik empfohlen Fundamentals of Navigation I, Control Engineering suggested				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung (in 3er-Gruppen) 60 min Oral exam (in a group with 3 students) 60 min				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

---

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript verfügbar. Course notes available.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Papiertechnik</b>					
Fundamentals of Paper Science					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-16-5020	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. S. Schabel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Grundlagen der Papiertechnik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Physikalische Modellierung der Prozesse einer Papiermaschine (Blattbildung, mechanische und thermische Entwässerung), Modellierung wichtiger Papiereigenschaften wie Festigkeit und optische Eigenschaften Modellierung und Optimierung von Verfahren der Stoffaufbereitung,</p> <p>Physical models of sheet forming on the paper machine, mechanical and thermal dewatering, modelling of relevant paper properties like strength and optical properties, modelling and optimisation of stock preparation processes.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Modelle zur Beschreibung von Teilprozesse der Papierherstellung und des Papierrecycling zu erklären und an Beispielen anzuwenden.</li> <li>2. Die wissenschaftlichen Ansätze zur Beschreibung und Modellierung von Papiereigenschaften zu beschreiben und Zusammenhänge zwischen Produktionsparametern und diesen Papiereigenschaften zu erklären.</li> <li>3. Modelle für Teilprozesse der Papierherstellung und des Papierrecycling für eine systematische Analyse von Problemen und zur Optimierung dieser Prozesse anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain scientific models for subprocesses and unit operations in paper production and paper recycling and apply such models on examples.</li> <li>2. Describe scientific models for paper properties and effects of production parameters on those properties.</li> <li>3. Apply scientific models of unit operations for paper production and paper recycling for systematically analysing production problems and system optimisation.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	keine / none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 bis 45 min / Oral exam 30-45 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master PST IV (Kernlehrveranstaltungen der Papiertechnik) WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Booke Series: Papermaking Science and Technology, published by Paperi ja Puu Oy, Bd. 7 - 10

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen des CAE/CAD</b>					
Principles of CAE/CAD					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-07-5060	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. R. Anderl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Grundlagen des CAE/CAD	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Grundlagen des CAE/CAD	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die virtuelle Produktentwicklung, Architektur von CAx-Systemen, geometrisches Modellieren, Methoden des rechnergestütztes Konstruieren, Parametrische 3D-CAD-Systeme, bidirektionale Assoziativität, numerische Berechnung und Simulation, digitale Prozessketten im Produktlebenszyklus, FEM, CFD, DMU, MKS, RPT				
	Introduction into virtual product development, architecture of CAx-systems, geometrical modeling, methods of computer aided design, parametric 3D-CAD-systems, bidirectional associativity, numeric calculation and simulation, digital process chains, FEA, CFD, DMU, MBS, RPT				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konzepte und Methoden der virtuellen Produktentwicklung zu erklären.</li> <li>2. Methoden zur rechnergestützten Produktmodellierung und Simulation zu erklären.</li> <li>3. Grundlegenden Methoden der Modellierung mit 3D-CAD-Werkzeugen anzuwenden.</li> <li>4. CAx-Prozessketten zur funktionellen Absicherung von Produkten zu entwickeln.</li> <li>5. Die Finiten Elemente Methode (Finite Element Analyse, FEA) anwenden.</li> <li>6. Berechnungs- und Simulationsergebnissen zu evaluieren.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the concepts and methods of virtual product development.</li> <li>2. Explain the methods of computer-aided product modeling and simulation.</li> <li>3. Apply fundamental methods of 3D-CAD-modeling.</li> <li>4. Develop CAx-process chains for functional hedge of products.</li> <li>5. Apply Finite Element Analysis.</li> <li>6. Evaluate analysis and simulation results.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 90 min / Written exam 90 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Bachelor Computational Engineering Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Gebundenes Skriptum erwerbbar, Skript und Vorlesungsfolien online verfügbar, Online-Tutorial Dual-Mode: "Grundlagen des CAE/CAD" ist eine E-Learning-Vorlesung. Lecture notes can be purchased in the institute's secretarial office. Lecture slides and exercise tutorials are available on the website. This lecture is designated an 'e-learning' module.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Hochtemperaturwerkstoff- und Bauteilverhalten</b>					
Behaviour of High Temperature Materials and Components					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-08-5120	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. A. Scholz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Hochtemperaturwerkstoff- und Bauteilverhalten	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Leichtmetalle, Gusswerkstoffe, warmfeste Stähle und Nickellegierung, sowie Sonderlegierungen und keramische Wärmedämmschichten für den Hochtemperaturbereich; Gefügevorgänge unter Hochtemperaturbeanspruchung; temperatur-, zeit- und spannungsabhängige Verformungs- und Schädigungsmechanismen; Ermittlung von Kurzzeit-, Zeitstand-, Dehnwechsel- und Kriechriss-Kennwerten; Berechnung der Lebensdauer unter Hochtemperaturbeanspruchung</p> <p>Light metal alloys, cast iron, heat resistant steels, nickel alloys and thermal barrier coatings for high temperature regimes; microstructure mechanisms under high temperature loading conditions; temperature-times-stress-dependent mechanism of deformation and damage; specific values for short term, creep, low cycle fatigue, creep crack growth; life time estimation under high temperature loading conditions</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Klassen der Hochtemperaturwerkstoffe zu benennen, deren Einsatzbereiche zu kennen, sowie die Einsatzgrenzen darzustellen.</li> <li>2. Die Gefügeeigenschaften von Hochtemperaturwerkstoffen und die Mechanismen der diffusionsgesteuerten Verformungs- und Schädigungseigenschaften zu beschreiben und zu analysieren.</li> <li>3. Den Einfluss von Werkstoff- und Herstellparametern auf das betriebsrelevante Langzeitverhalten von Hochtemperaturbauteilen zu differenzieren.</li> <li>4. Die Ermittlung auslegungsrelevanter Kennwerte unter Hochtemperaturbeanspruchung zu beschreiben, sowie aus der Analyse von Werkstoffverhalten und Beanspruchung lebensdauerrelevante Einsatzgrenzen zu entwickeln.</li> <li>5. Die Eignung von Hochtemperaturwerkstoffen und Werkstoffverbunden anhand von Beanspruchungsanalysen zu evaluieren und Anforderungen an Werkstoffeigenschaften und zulässige Beanspruchungen abzuleiten.</li> </ol> <p>After following this lecture the student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Specify the classes of high temperature materials, know the range of application, and describe the limits of application.</li> <li>2. Analyse and describe the properties of the microstructure of high temperature materials as well as the mechanisms of diffusion based deformation and damage properties.</li> <li>3. Distinguish the influence of material and production parameters on the long term behavior under high temperature loading conditions.</li> </ol>				

	<p>4. Describe the determination of specific values for design parameters of high temperature components. Develop of life time relevant operation limits on the basis of material behavior and loading analysis.</p> <p>5. Evaluate the suitability of high temperature materials and joints on the bases of the analysis of the loading conditions and derive requirements of material properties and allowable loading conditions.</p>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur 60 min / Oral (30 min) or written exam 60 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Bürgel, Ralf : Handbuch Hochtemperaturwerkstofftechnik, Vieweg Verlag Rößler, Joachim: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Illschner, B.: Hochtemperaturplastizität, Springer Verlag DUBBEL: Taschenbuch für den Maschinenbau Lechner, Seume: Stationäre Gasturbinen, Springer Verlag www.grantadesign.com, Teaching Toolkit for Materials and Process Education Berger, C., A. Scholz, F. Müller, M. Schwienheer: Creep fatigue behaviour and crack growth of steels, In: Abe, F., Kern, T. U., Viswanathan R. (Eds): Creep-resistant steels (2008, First Ed.), Chambridge, Woodhead Publishing Limited, ISBN 978-1-84265-129-2, pp. 446/471.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Höhere Konstruktionslehre für Faser-Kunststoff-Verbunde</b>					
Design with Advanced Composite Materials III					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-12-5110	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. H. Schürmann		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Höhere Konstruktionslehre für Faser-Kunststoff-Verbunde	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Gestaltung von Krafteinleitungen: Klemmkrafteinleitungen, Welle-Nabe-Verbindungen, Keilkrafteinleitungen und Mikroformschlüsse; Ermüdung von Laminaten; Anwendung der Finiten-Elemente-Methode bei FKV; vorteilhafte Nutzung der FKV in speziellen Strukturen, wie Hebeln, großformatige Balkenstrukturen, Antriebsspindeln, Lamellenkupplungen und Membrankupplungen; Gestaltung von Ausschnitten in FKV-Scheiben; Erweiterung der <i>Puckschen</i> Wirkebenen-Festigkeitskriterien.</p> <p>Design of force introductions: clamping devices, shaft-hub connections, wedge clamping, fatigue of laminates, specifics in finite-element-calculation of laminates, advantages of special fibre-polymer-composites-structures as lever arms, large scale beams, spindles, multiplate and diaphragm clutches; design of holes in laminates; extension of <i>Puck's</i> failure criteria</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konstruktive Krafteinleitungslösungen in der Faserverbundtechnik anzuwenden.</li> <li>2. Die faserverbundspezifischen Besonderheiten innerhalb der Finite-Elemente-Methode zu beschreiben.</li> <li>3. Vorteilhafte Anwendungsbereiche für Faserverbundstrukturen zu erklären.</li> <li>4. Die spezifischen Festigkeitskriterien auf beliebige Laminatstrukturen anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply force introduction solutions to fibre-polymer-structures.</li> <li>2. Describe specifics of fibre polymer composites within the finite element method.</li> <li>3. Explain suitable applications for fibre polymer composites.</li> <li>4. Apply the specific failure criteria to any laminate structure.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Besuch der Vorlesung „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I+II“ empfohlen</p> <p>Participation in the lecture ‚Design with Advanced Composite Materials I + II‘ recommended</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Es werden zwei Vorlesungsskripte herausgegeben; eine Langversion, um der Vorlesung zu folgen und eine Kurzfassung/Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung (Sekretariat "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen"). two textbooks are existing; a long version to follow the lecture and a short version for preparing the examination (secretary's office "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen").

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Human Factors in Air Traffic Management</b>					
Human Factors in Air Traffic Management					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-21-5170	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. R. Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Human Factors in Air Traffic Management	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Geschichte der Flugsicherung; Organisation der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH; Aufgaben und Tätigkeiten der Fluglotsen; Systemtheoretische Grundlagen; Umgang mit Komplexität; Safety, Human Error und Performance-Variabilität; Systemgestaltung und Automatisierung in der Flugsicherung; Mensch-Maschine-Systemevaluation; Zukunftstrends.				
	History of Air Traffic Management; Organisational Aspects of the German Air Traffic Control (DFS); Tasks and Duties of Air Traffic Controllers; System Theory Basics; Dealing with Complexity; Safety, Human Error and Performance Variability; System Design and Automation in Air Traffic Control; Evaluation of Human-Machine-Systems; Future Trends.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wichtigsten Aufgaben, Ziele und Zielkonflikte zwischen den Akteuren sowie grundlegende historische Entwicklungen, welche zu einer ganzheitlichen Sicht auf die Untersuchung von kritischen Vorfällen bzw. die Sicherheit in der Luftfahrt geführt haben, zu benennen.</li> <li>2. Kritische Vorfälle unter Berücksichtigung einer systemischen Perspektive sowie unterschiedlicher Einflussfaktoren (organisatorisch, technisch, persönlich) systematisch zu analysieren und ihre Erkenntnisse auch auf andere Themenbereiche übertragen.</li> <li>3. Den Einfluss der Performance-Variabilität des Menschen sowie interindividueller Unterschiede auf Leistung und Zielerreichung zu diskutieren.</li> <li>4. Die Parameter resilienter Organisationen und Systeme zu erklären.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Specify the main tasks, aims and trade-offs within the stakeholders as well as basic milestones which changed the view on critical incidents and safety in aviation.</li> <li>2. Analyse incidents from a systemic perspective and in consideration of various parameters (organisational, technical, individual) and to transfer their findings to other fields.</li> <li>3. Discuss the influence of performance variability and interindividual differences on performance and effectiveness.</li> <li>4. Explain the parameters of resilient organisations and systems.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Innovative Produkte aus Blech – Von der Konzeption zum geprüften Bauteil</b>					
Innovative Products made of Sheet Metal					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5110	4 CP	120 h	74 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Groche		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Innovative Produkte aus Blech	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Innovative Produkte aus Blech	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Produktentwicklung, gestalterischer Entwurf, mathematische Optimierung, virtuelle Prozesskette, Metallkunde, Umformverfahren, Zerspanung, Betriebsfestigkeit				
	Product development, product development, mathematical optimization, virtual process chain, metallurgy, forming, machining, strength endurance.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die gesamte Prozesskette zur Herstellung von verzweigten Blechbauteilen zu erarbeiten.</li> <li>2. Eine Aufgabenstellung in Kleingruppen kooperativ zu bearbeiten.</li> <li>3. Präsentationstechniken unter Wettbewerbsbedingungen einzusetzen.</li> <li>4. Den Produktentstehungsprozess ganzheitlich zu beurteilen.</li> <li>5. Das Erlernte der einzelnen Disziplinen zum eigenen Gesamtprodukt zu synthetisieren.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Work out a complete process chain for manufacturing of branched sheet metal parts.</li> <li>2. Deal with a concrete task in small working groups.</li> <li>3. Apply presentation techniques under competitive conditions.</li> <li>4. Assess product development process holistically.</li> <li>5. Synthesize the gathered knowledge of the single disciplines to a new overall product.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Übungsprotokoll (max 10 Seiten) pro Übungseinheit durch einen Teilnehmer jeder Gruppe (8 Übungseinheiten); Abschlusspräsentation des Gesamtprodukts durch die ganze Gruppe (15 – 20 min & Kolloquium) / 1 Protocol (10 pages max.) per exercise unit to be written by a participant of each group (8 exercise units); final presentation of the overall product by all participants (15 – 20 min. colloquium).				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Aufgabe und Vorlesungsfolien per Downlaod Lecture notes are available during the course.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>International and Intercultural Aspects of Ergonomics (Human Factors)</b>					
International and Intercultural Aspects of Ergonomics (Human Factors)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-21-5120	2 CP	60 h	48 h	1 Semester	SS + WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Englisch / English			Prof. Dr.-Ing. R. Bruder		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	International and Intercultural Aspects of Ergonomics (Human Factors)	Vorlesung / Lecture	12 h	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>In Rahmen einer Vortragsreihe erfahren die Studierenden, wie in anderen Ländern (weltweit) mit dem Thema Ergonomie umgegangen wird. Sie erhalten Informationen über den Stellenwert der Ergonomie in internationalen Kontexten sowie deren praktische Umsetzung.</p> <p>Within a series of lectures and presentations students learn how different countries (worldwide) deal with topics of ergonomics. They are informed about the significance of ergonomics in international contexts as well as about its implementation.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Ergonomieverständnis verschiedener Länder zu beschreiben.</li> <li>2. Die Ergonomieschwerpunkte anderer Länder zu benennen und zu vergleichen.</li> <li>3. Arbeitssysteme in anderen Ländern im Kontext des dortigen Ergonomieverständnisses zu bewerten.</li> <li>4. Den kulturellen Einfluss auf menschengerechte Arbeitsgestaltung darzustellen.</li> <li>5. Chancen und Herausforderungen von interkultureller Zusammenarbeit zu erläutern.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. describe the comprehension of ergonomics (human factors) in different countries.</li> <li>2. name and compare the focus of ergonomics of other countries.</li> <li>3. evaluate the job design of other countries considering the local comprehension of ergonomics.</li> <li>4. present the cultural influence on human centered job design.</li> <li>5. explain the opportunities and challenges of intercultural collaboration.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine / None				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche und schriftliche Prüfung (20 min) / Oral and written examination (20 min)				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master Traffic and Transport Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Themenbezogene Handouts und Präsentationen Handouts and presentations available via internet

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Kavitation</b>					
Cavitation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-10-5040	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. G. Ludwig		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Kavitation	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einführung; Entstehungsursachen und Formen der Kavitation; Kavitationskeime; Dynamik von Kavitationsblasen; Untersuchungen zum Kavitationsbeginn; Fortgeschrittene Kavitation, Stationäre und instationäre Kavitationsvorgänge; Akustische Effekte; Rückwirkungen der Kavitation auf Strömungsvorgänge; Kavitations-Erosion; Dimensionsanalyse; Kavitation bei Pumpen.				
	Introduction; Causes and types of cavitation; Theory of cavitation nuclei; Cavitation bubble dynamics; Investigations in respect to cavitation inception; Developed cavitation, Steady and unsteady cavitation phenomena; Acoustic effects of cavitation; Hydrodynamic interactions in cavitating flows; Cavitation erosion.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Phänomen Kavitation in technischen Systemen (Gleitlager, Strömungsmaschine, Fluidsysteme) zu beschreiben.</li> <li>2. Die physikalischen Zusammenhänge zwischen Kavitation und Kavitationserosion darzustellen.</li> <li>3. Das dynamische Blasenwachstum durch Modellbildung zu beschreiben.</li> <li>4. Dimensionsanalytische Methoden bei Kavitationsphänomenen anzuwenden.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the phenomenon of cavitation in technical systems (slide bearings, hydraulic machines and fluid systems).</li> <li>2. Present the physical background of cavitation and cavitation erosion.</li> <li>3. Describe the dynamic bubble growth by means of modelling.</li> <li>4. Apply methods based on dimensional analysis to describe cavitation phenomena.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Technische Strömungslehre empfohlen				
	fundamental fluid mechanics recommended				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Lernmaterial auf <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a> Empfohlene Bücher: Brennen, Christopher E. : Cavitation and Bubble Dynamics, Oxford University Press.  Study material available at <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a> Recommended books: Brennen, Christopher E. : Cavitation and Bubble Dynamics, Oxford University Press.

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Konstruieren und Auslegen von Kunststoffbauteilen</b>					
Design and Dimensioning of Plastic Parts					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-12-5070	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. R. Jakobi		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Konstruieren und Auslegen von Kunststoffbauteilen	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Kunststoffe als Konstruktionswerkstoffe; Werkstoffmechanik; Verbindungselemente; Gestalten von Formteilen; fertigungsgerechte Konstruktion; Auslegen unter komplexen Beanspruchungen				
	Materials technology of plastics; their impact on the design; mechanical behaviour of plastics; typical functional elements in plastic; joining techniques; influence of the manufacturing process on the design; analysis of selected applications.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die mechanischen Grundlagen und die wichtigsten Konstruktionsregeln für Kunststoffe zu anzuwenden.</li> <li>2. Kunststoffbauteile unter Berücksichtigung der spezifischen Möglichkeiten des Werkstoffs zu konstruieren und zu dimensionieren.</li> <li>3. Dem jeweiligen Bauteil das passende Fertigungsverfahren zuzuordnen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply the mechanical basics and the most important rules to design plastic parts.</li> <li>2. Design and dimension components made of plastic with regard to the specific possibilities of the material.</li> <li>3. Associate a manufacturing process to a particular component.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Vorlesung "Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I" empfohlen				
	Participation in the lecture "Design with Advanced Composites I" recommended				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 20 min / Oral exam 20 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Es wird ein Vorlesungsskript herausgegeben (Sekretariat "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen"). A special textbook is handed over (secretary's office "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen").

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Konstruktion im Motorenbau I</b>					
Structural Design of Internal Combustion Engine I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-03-5050	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. C. Beidl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Konstruktion im Motorenbau I		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Kurbelwelle: Aufgaben, Aufbau, Beanspruchung, Gestaltung und Konstruktion, Schäden.  Pleuel: Aufgaben, Aufbau, Beanspruchungen, Gestaltung und Konstruktion, Schäden.  Lagerschalen: Gestaltung und Konstruktion, Schäden, Überprüfung.  Kolben: Aufbau, Beanspruchung, Kolbenbodenformen, Bauarten, Schäden.  Kolbenringe: Aufbau, Variationen, Lauffläche.  Kolbenbolzen: Funktion und Beanspruchung, konstruktive Grundlagen, Werkstoffe, Schäden.  Kurbelgehäuse: Aufbau und Funktion, Werkstoffe, Bauformen.  Zylinderkopf: Funktion, Beanspruchung, Aufbau, Werkstoffe.  Zylinderkopfdichtung: Aufgaben, Anforderungen, Aufbau, Werkstoffe.  Ventilsteuerung: Aufgaben, Nockenwellenantriebe, Nockenwellenposition, Ventile, Steuerzeiten, ausgeführte Beispiele.</p> <p>Crankshaft: Requirements, constitution, strains, design and construction, damage.  Conrod: Requirements, constitution, strains, design and construction, damage.  Bearing bush: Requirements, constitution, strains, design and construction, damage.  Piston: Constitution, strains, design and construction of the piston head, different variants, damage.  Piston rings: Constitution, different variants, contact surface.  Piston pin: Function and strains, basics of construction, materials, damage.  Crankcase: Constitution and function, materials, design.  Cylinder head: Function, strains, constitution, materials.  Cylinder head gasket: Requirements, constitution, materials.  Valve timing: Requirements, camshaft drive, position of the camshaft, valves, timing, examples.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Grundkomponenten eines Verbrennungsmotors hinsichtlich der Funktionsweise, der Aufgaben und den Anforderungen zu beschreiben.</li> <li>2. Die konstruktive Auslegung der Bauteile zu beschreiben.</li> <li>3. Unterschiedliche Konstruktionen zu vergleichen und zu bewerten.</li> <li>4. Die mögliche Schadensbilder der Basiskomponenten (wie z.B. Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Nockenwelle, Zylinderkopf und Motorblock) zu identifizieren und zu klassifizieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the fundamental components of an internal combustion engine concerning the mode of operation, tasks, and requirements.</li> </ol>				

	<p>2. Describe the constructive design of components.</p> <p>3. Compare and evaluate different constructions.</p> <p>4. Identify and classify possible damage symptoms (crank shaft, connection rod, pistons, cam shaft, cylinder head and cylinder block).</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  VKM I und II werden empfohlen / VKM I and II is recommended</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  schriftlich oder mündlich (wahlweise) schriftlich: 1 h 30 min mündlich: 1 h 30 min (pro 4er-Gruppe) /  oral / written (optional) schriftlich: 1 h 30 min mündlich: 1 h 30 min (pro 4er-Gruppe)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Konstruktionen I - Skriptum, erhältlich im Sekretariat  Structual Design I - script, available at the secretariat</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Konstruktion im Motorenbau II</b>					
Structural Design of Internal Combustion Engine II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-03-5060	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. C. Beidl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Konstruktion im Motorenbau II		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Motorschmiierung: Aufgaben, Schmiersysteme, Ölpumpen, Ölfilter und Ölkreislauf, Schäden.            Luftfilter und Ansaugsysteme: Aufgaben, Luftfilter, Ansaugsysteme.            Motorkühlung: Kühlungsarten, Bauteile.            Abgasanlagen: Aufgaben, Schalldämpfer, Abgasnachbehandlung, Beanspruchung.            Regler: Aufgaben, Funktionsweise, Fliehkraftregler, Vollastanschlag.            Reiheneinspritzpumpe: Aufgaben, Förderpumpe, Funktion der Pumpenelemente, Unterschiede zur Verteilereinspritzpumpe.            Verteilereinspritzpumpe: Aufgaben, Funktionen.            Radialkolbenverteilerinspritzpumpe: Aufgaben, Funktionen.            Pumpe-Düse-System: Aufgaben, Pumpe-Düse, Pumpe-Leitung-Düse.            Common Rail: Aufgaben, Funktionen.            Aufladung: Aufgaben, unterschiedliche Systeme, Funktion der Systeme, Vor- und Nachteile.</p> <p>Engine lubrication: Requirements, different systems, oil pumps, oil filter and oil system, damage.            Air cleaner and intake pipe: Requirements, air cleaner, intake pipes.            Cooling system: Different systems, components.            Exhaust system: Requirements, silencers, aftertreatment, strains.            Governor: Requirements, function, centrifugal governor, full-load stops.            In-line type injection pump: Requirements, feed pump, function of the plunger elements, differences to the distribution pump.            Distribution pump: Requirements, functions.            Radial plunger distribution pump: Requirements, functions.            Pump-injector-system: Requirements, pump-injector-system, pump-liner-injector-system.            Common rail: Requirements, functions.            Charging: Requirements, different systems, function of the systems, advantages and disadvantages.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Systeme (Kühlsystem, Schmiersysteme, Aufladesysteme etc.) eines Verbrennungsmotors hinsichtlich der Funktionsweise, der Aufgaben und den Anforderungen zu beschreiben.</li> <li>2. Die konstruktive Auslegung von Systemen zu beschreiben.</li> <li>3. Unterschiedliche Konstruktionen zu vergleichen und zu bewerten.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the engine subsystems of an internal combustion engine (cooling system, lubrication</li> </ol>				

	<p>system, charging systems etc.) concerning the mode of operation, tasks, and requirements.</p> <p>2. Describe the constructive design of components.</p> <p>3. Compare and evaluate different constructions.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> VKM I und II werden empfohlen / VKM I and II is recommended</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b> schriftlich oder mündlich (wahlweise) schriftlich: 1 h 30 min mündlich: 1 h 30 min (pro 4er-Gruppe) / oral / written (optional) written exam: 1 h 30 min; oral exam: 1 h 30 min (per group of 4)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master Mechatronik Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Konstruktionen II - Skriptum, erhältlich im Sekretariat Structural Design II - script, available at the secretariat</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Kontinuumsmechanische Modellierung von Mehrphasenströmungen und Mischungstheorie</b>					
Continuum mechanical modeling of multiphase flows and mixture theory					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-64-5220	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Apl. Prof. Dr.-Ing. Y. Wang		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Kontinuumsmechanische Modellierung von Mehrphasenströmungen und Mischungstheorie		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
	-ue	Kontinuumsmechanische Modellierung von Mehrphasenströmungen und Mischungstheorie		Übung / Recitation	11 h (1 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Kinematik; Kontinuumsmechanische Modellierung der Bilanzaussagen für unvermischbare Mehrphasenströmungen mit Phasengrenzflächen; Sprungbedingungen und Transportgleichungen auf den Phasengrenzflächen; Partikelbeladene Strömungen mit der Euler-Langrange Beschreibung; Bilanzgleichungen für vermischbare Mehrkomponentenmischungen; Diffusionsprozesse, einfache Anwendungsbeispiele.</p> <p>Kinematics; continuum mechanical modeling of the balance laws for immiscible multiphase flows with phase interfaces; jump conditions at phase interfaces and interfacial transport equations; particle-laden flows with the Euler-Langrange description; balance equations for miscible multicomponent mixtures; diffusion processes; some simple examples.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die fundamentalen Bilanzgleichungen zur kontinuumsmechanischen Beschreibung von unvermischbaren Mehrphasenströmungen mit Phasengrenzflächen, partikelbeladenen Strömungen und vermischbaren Mehrkomponentenmischungen zu erklären und die damit verbundene Strömungsphysik zu erfassen und zu erläutern.</li> <li>2. Die mathematische Beschreibung und Modellbildung von Mehrphasen- und Mehrkomponentenströmungen auf einfache Problemstellungen aus diesen Bereichen anzuwenden.</li> <li>3. Das Verhalten der unvermischbaren Mehrphasenströmungen und der Mischungen für einfache Anwendungen anhand von Bilanzgleichungen zu erklären.</li> <li>4. Die Grenzen der verschiedenen Modellierungsmethoden zu erkennen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the fundamental balance equations for the continuum-mechanical description of immiscible multiphase flows with phase interfaces, particle-laden flows and miscible multicomponent mixtures and to comprehend and to describe the associated flow physics.</li> <li>2. Apply the approach of mathematical description and modeling to simple flow problems from various fields of multiphase and multicomponent flows.</li> <li>3. Explain the behaviour of immiscible multiphase flows and mixtures for simple applications by means of balance relations.</li> <li>4. Distinguish restrictions of various modelling methods</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> 1) Technische Strömungslehre oder Grundkenntnisse der Strömungslehre empfohlen 2) Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen 3) Kontinuumsmechanik (vorteilhaft, aber nicht zwingend vorausgesetzt) 1) Fluid Mechanics or Technical Mechanics IV recommended; 2) Ordinary and partial differential equations; 3) Continuum Mechanics, advantageous but not required
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript / Lecture Notes

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Konvektive Wärmeübertragung</b>					
Convective Heat Transfer					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-14-5100	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			PD Dr.-Ing. T. Gambaryan-Roisman		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Konvektive Wärmeübertragung		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlegende Gleichungen; erzwungene Konvektion: Wärmeübertragung in Grenzschichtströmungen (Keilströmungen, Freistrahler, Wandstrahl), Beeinflussung der Grenzschicht, Wärmeübertragung in Rohrströmungen/Kanalströmungen, Graetz-Nusselt-Problem, Wärmeübertragung in Mikrokanälen; freie Konvektion: Wärmeübertragung an vertikalen Platte, Stabilitätstheorie, Bénard-Konvektion, Wärmetransport in Auftriebsstrahlen; Marangoni-Konvektion.</p> <p>Governing equations; forced convection: heat transfer in boundary layers (flow past a wedge, free jet, wall jet), boundary layer control, heat transfer in tubes and channels, Graetz-Nusselt-problem, heat transfer in microchannels; free convection: flow on a vertical plate, flow stability, Benard convection, heat transport in plumes; Marangoni convection.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die maßgeblichen physikalischen Mechanismen des konvektiven Wärmetransports in einem bestimmten Fall zu identifizieren und zu beschreiben.</li> <li>2. Methoden zur Gewinnung der exakten und annähernden Lösungen für Geschwindigkeits- und Temperaturfelder und der daraus resultierenden Wärmeübergangskoeffizienten, einschließlich der Dimensionsanalyse, der Integralverfahren und Ähnlichkeitslösungen, zu erklären.</li> <li>3. Diese Methoden für verschiedene Klassen von Strömungen in Technik und Natur anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identify and describe the physical mechanisms which are relevant for convective heat transport in a given application.</li> <li>2. Explain the methods for obtaining the accurate and approximate solutions for the velocity and temperature fields and the resulting heat transfer coefficients, including the dimensional analysis, integral methods, and the similarity solutions.</li> <li>3. Apply these methods to different classes of industrial and natural flows</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Grundkenntnisse in Strömungsmechanik und Wärmeübertragung</p> <p>basic knowledge of fluid mechanics and heat transfer</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Kurze Zusammenfassung der Vorlesungen; R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Transport Phenomena, Wiley, New York, 1960; H. Schlichting, K. Gersten, Grenzschicht – Theorie, 9. Auflage, Springer, Berlin, 1997; W. Kays, M. Crawford, B. Weigand, Convective Heat and Mass Transfer, 4th Edition, McGraw Hill, Boston, 2005; A. Bejan, Convection Heat Transfer, 3rd Edition, Wiley, Hoboken, 2004.  Short summary of the lectures; R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Transport Phenomena, Wiley, New York, 1960; H. Schlichting, K. Gersten, Grenzschicht – Theorie, 9. Auflage, Springer, Berlin, 1997; W. Kays, M. Crawford, B. Weigand, Convective Heat

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Leichtbauwerkstoffe</b>					
Lightweight construction materials					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-08-5131	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. J. Ellermeier		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	16-08-5130-v1	Leichtbauwerkstoffe		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Studierenden lernen den effizienten Einsatz moderner Leichtbauwerkstoffe wie die Leichtmetalle Aluminium, Magnesium und Titan sowie insbesondere auch die in vielen Fällen zur Leistungssteigerung eingesetzten höchstfesten Stähle kennen. Sie sind damit in der Lage, eine Auswahl von Werkstoffen im Falle vielfältiger funktioneller Anforderungen und ähnlicher Eigenschaftsprofile zu treffen. Ferner können sie aufgrund relevanter technischer Rahmenbedingungen geeignete Verbindungstechniken und Korrosionsschutzmaßnahmen auswählen bzw. in entsprechenden Anwendungen erfolgreich einsetzen.</p> <p>The students are enabled to understand the principals of application of modern lightweight structural materials, such as light metals and high strength and ultra high strength steels. On basis of examples of use, the essential challenge of material selection in case of competing materials is introduced. Further important factors limiting the field of application of lightweight structural materials, such as in the case of the automotive area or other applications, adjusted surface technology and corrosion protection as well as techniques for joining parts of these materials are learned.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Herstellung der verschiedenen Leichtbauwerkstoffe und Legierungen zu beschreiben und die aus der Herstellung verursachten spezifischen Eigenschaften in ihrer Auswirkung zu differenzieren und auf die Anwendbarkeit zu beurteilen.</li> <li>2. Die mechanischen, physikalischen und elektrochemischen Eigenschaften der unterschiedlichen Werkstoffe miteinander zu vergleichen.</li> <li>3. Den Einfluss der Metallurgie zu erläutern, d.h. welche Legierungselemente welche Eigenschaften beeinflussen können.</li> <li>4. Die Auswirkung verschiedener Methoden zur Wärmebehandlung zu beschreiben und das Potenzial von Wärmebehandlungsmaßnahmen auf Anwendungsbeanspruchungen einzuschätzen.</li> <li>5. Die möglichen Fügeverfahren zu beurteilen, auszuwählen und deren Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften zu erläutern.</li> <li>6. Korrosionsschutzmaßnahmen für die Leichtbauwerkstoffe zu empfehlen.</li> <li>7. Das Potenzial der Leichtbauwerkstoffe zu beschreiben und den optimalen Leichtbauwerkstoff unter der Berücksichtigung technologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte für eine gegebene Anwendung auszuwählen.</li> </ol> <p>After following this lecture the student will be able to</p>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the manufacturing of different lightweight structural materials and distinguish and evaluate the influences of the production caused properties with regard to the applications.</li> <li>2. Compare the mechanical, physical and electro-physical properties of different lightweight structural materials.</li> <li>3. Explain the influence of the chemical metallurgy and the influence of alloy elements to the properties.</li> <li>4. Describe the effect of different methods of annealing and estimate the potential of annealing methods concerning application loads.</li> <li>5. Evaluate possible joining technologies with their influence on the mechanical properties.</li> <li>6. Learn methods for corrosion protection of lightweight structural materials for special applications.</li> <li>7. Describe the potential of lightweight structural materials and select an appropriate material with respect to technological and economical aspects for a given application.</li> </ol>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Klausur 60 min / Written exam 60 min
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> J. Ellermeier: Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze). I. Polmear, Light Alloys, From Traditional Alloys to Nanocrystals, Fourth Edition, Butterworth-Heinemann F. Osterman, Anwendungstechnologie Aluminium, 2. Auflage, Springer Verlag H.-J. Bargel, G. Schulze, Werkstoffkunde, 9. Auflage, Springer Verlag B. Klein, Leichtbau-Konstruktion, Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, 7. Auflage, Vieweg Verlag E. Friedrich; L. Mordike: Magnesium Technology, Springer Verlag U. Dilthey, Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1: Schweiß- und Schneidtechnologien (VDI-Verlag) U. Dilthey, Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen (VDI-Verlag) E. Wendler-Kalsch, Korrosionsschadenkunde (VDI-Verlag)

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Maschinenakustik - Anwendungen I</b>					
Maschine Acoustics - Applications 1					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-26-5110	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. J. Bös		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Maschinenakustik - Anwendungen 1		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Der Vorlesungstoff von „Anwendungen 1“ behandelt sog. sekundäre Geräuschminderungsmaßnahmen (Schalldämpfer, Kapseln, Abkoppellemente). Hierbei geht es um die Wirkmechanismen der Maßnahmen und deren Auslegung. Themen sind u. a. Schwingungs- und Körperschallentkopplung, verschiedene Arten von Schalldämpfern (dissipative Schalldämpfer, z.B. Absorptions-, Relaxations- und Drosselschalldämpfer; Impedanzschalldämpfer, z.B. Resonanz-, Interferenzschalldämpfer), Schallschutzwände und Kapselungen, Systeme zur aktiven Lärm- und Schwingungsminderung sowie eine Einführung in die Psychoakustik.</p> <p>The content of “Applications 1” includes so-called secondary methods for noise reduction such as mufflers, decoupling elements, and encapsulations. Important issues are the mechanisms of these measures and their dimensioning and design. Topics include decoupling of vibrations and structure-borne sound, various types of mufflers (dissipative mufflers and impedance mufflers), sound barriers and encapsulations, systems for active reduction of noise and vibrations, and an introduction to psychoacoustics.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sekundäre Geräuschminderungsmaßnahmen (Abkoppellemente, Schalldämpfer, Kapseln) anzuwenden.</li> <li>2. Die Wirkmechanismen der sekundäre Geräuschminderungsmaßnahmen und deren Auslegung zu erklären.</li> <li>3. Abkoppellemente wie Elastomerlager und Metallfedern auszulegen und zu berechnen.</li> <li>4. Verschiedene Typen von Schalldämpfern zu kennen und je nach Anforderung und Einsatzzweck gezielt auszuwählen und auszulegen.</li> <li>5. Messverfahren zur Bestimmung des Schallabsorptionsgrades zu kennen und anzuwenden.</li> <li>6. Verschiedene Schallschutzwände und Kapseln zu kennen und je nach Anforderung und Einsatzzweck gezielt auszuwählen und auszulegen (Schallbeugung, Schalldämmmaß, Schlüssel-locheffekt).</li> <li>7. Grundzüge der Auswahl und Anwendung aktiver Systeme zur Lärm- und Schwingungsminderung zu kennen.</li> <li>8. Grundzüge der Psychoakustik zu kennen und beurteilen zu können.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply secondary measures for engineering noise control (decoupling elements, mufflers, and encapsulations).</li> </ol>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Explain mechanisms of secondary noise control measures and their dimensioning/design.</li> <li>3. Design and dimension decoupling elements such as elastomer mounts and metal springs.</li> <li>4. Know various types of mufflers and choose and dimension the right type according to purpose and requirements.</li> <li>5. Know and apply measurement procedures for determining sound absorption coefficients.</li> <li>6. Know and design/dimension various types of sound barriers and encapsulations according to purpose and requirements (sound deflection, noise reduction index, keyhole effect).</li> <li>7. Know fundamentals of the design and dimensioning of active systems for noise and vibration control.</li> <li>8. Know and assess fundamentals of psychoacoustics.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>          Kenntnisse und Fertigkeiten der Vorlesungen „Maschinenakustik – Grundlagen 1+2“. Gute Maschinenelemente- und Konstruktionskenntnisse werden dringend empfohlen.          knowledge and skills of “Machine Acoustics – Fundamentals 1+2”. Good knowledge in design techniques and machine elements is highly recommended.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>          Klausur 2 h (oder mündl. Prüfungen bei wenigen Teilnehmern)          Written exam 2 h (or oral exams if there are just a few students)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>          Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>          Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)          WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)          Master Mechatronik          Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Ein Ausdruck der verwendeten Vorlesungsfolien wird in der Vorlesung verteilt und als PDF-Dateien zum Download angeboten.          Printed copies of the presentation slides are distributed in class. PDF files of these presentation slides are offered for download.          zusätzliche empfohlene Lehrbücher / additional recommended text books:          Schirmer, W. (Hrsg.): „Technischer Lärmschutz“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2006          Fuchs, H.V.: „Schallabsorber und Schalldämpfer“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2007</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Maschinenakustik - Anwendungen II</b>					
Maschine Acoustics - Applications 2					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-26-5120	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. J. Bös		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Maschinenakustik - Anwendungen 2		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Der Vorlesungsstoff von „Anwendungen 2“ behandelt primäre Geräuschminderungsmaßnahmen (z. B. Beeinflussung von Erregerkräften, Entstehung und Leitung von Körperschall, Einfluss von Werkstoff und Gehäusegestaltung, Leichtbauweise, lärmarmes Konstruieren). Dazu gehören u. a. die akustischen Auswirkungen von ausgewählten Parametereinflüssen (Wandstärke, Fläche, Seitenverhältnis, Bauweise, Umfang, Werkstoff, Steifigkeit, Massenbelegung, Dämpfung, Auslegung auf gleiche Dehnsteifigkeit, Biegesteifigkeit, Masse, geometrische Abmessungen), die kritische Bewertung akustische Angaben in Lasten- und Pflichtenheften, Systematik und Methodik in der akustischen Produktentwicklung, Vorgehen beim geräuschgerechten Konstruieren, Grundlagen der Strömungsakustik und der Strukturintensität, Entstehung und Einteilung von Getriebegeräuschen, Methoden der Schwingungsdiagnose sowie messtechnische Besonderheiten.</p> <p>The content of “Applications 2” contains the primary methods of engineering noise control (e.g., influencing of excitation forces, generation and transfer of structure-borne sound, influence of material and housing design, lightweight design, low-noise design). Part of this are, e.g., the acoustic effects of selected parameter variations (wall thickness, area, length ratios, circumference, material, stiffness, mass per unit area, damping, design for equal tensile stiffness, bending stiffness, mass, geometric dimensions), the critical assessment of acoustic specifications in tender documents, the systematics and methodology of the acoustic product development, approaches to low-noise design, fundamentals of flow acoustics and of the structural intensity, generation and characterization of gear noise, methods of vibration diagnosis, and special issues of measurement techniques.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Auswirkungen von ausgewählten Parametermodifikationen auf das akustische Verhalten von Strukturen abzuschätzen und überschlägig zu berechnen.</li> <li>2. Akustische Angaben in Lasten- und Pflichtenheften kritisch zu beurteilen und bzgl. ihrer Realisierbarkeit und eventueller Stolpersteine einzu schätzen.</li> <li>3. Die Grundzüge der akustischen Produktentwicklung und des geräuschgerechten Konstruierens zu kennen sowie anzuwenden und umzusetzen.</li> <li>4. Einige Grundlagen der Strömungsakustik und der Strukturintensität zu erläutern.</li> <li>5. Die Entstehung und Einteilung von Getriebegeräuschen sowie die Grundzüge der Schwingungsdiagnose zu erläutern.</li> <li>6. Einige messtechnische Besonderheiten zu kennen und gezielt Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität von Messergebnissen zu ergreifen.</li> </ol>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assess (and approximately calculate) the effects of selected parameter variations on the acoustic behavior of structures.</li> <li>2. Critically assess acoustic specifications in tender documents and estimate their realization and potential problems.</li> <li>3. Know and apply the fundamentals of acoustic product development and low-noise design.</li> <li>4. Explain some fundamentals of flow acoustics and structural intensity.</li> <li>5. Explain the generation and characteristics of gear noise and the fundamentals of vibration diagnosis.</li> <li>6. Know and understand some special issues of measurement techniques, aiming at measures to enhance the quality of measurement results.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>          Kenntnisse und Fertigkeiten der Vorlesungen „Maschinenakustik – Grundlagen 1+2“ und „Maschinenakustik – Anwendungen 1“. Gute Maschinenelemente- und Konstruktionskenntnisse werden dringend empfohlen.          knowledge and skills of “Machine Acoustics – Fundamentals 1+2” and “Machine Acoustics – Applications 1”. Good knowledge in design techniques and machine elements is highly recommended.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>          Klausur 2 h (oder mündl. Prüfungen bei wenigen Teilnehmern)          Written exam 2 h (or oral exams if there are just a few students)</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>          Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>          Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)          WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)          Master Mechatronik          Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Ein Ausdruck der verwendeten Vorlesungsfolien wird in der Vorlesung verteilt und als PDF-Dateien zum Download angeboten.          Printed copies of the presentation slides are distributed in class. PDF files of these presentation slides are offered for download.          zusätzliche empfohlene Lehrbücher / additional recommended text books:          Kollmann, F.G.: „Maschinenakustik“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2000          Kollmann, F.G., Schösser, T.F., Angert, R.: „Praktische Maschinenakustik“, Springer-Verlag, 2006          Schirmer, W. (Hrsg.): „Technischer Lärmschutz“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2006</p>

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Maschinenakustik - Grundlagen 2</b>					
Machine Acoustics - Fundamentals 2					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-27-5080	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. T. Melz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Maschinenakustik - Grundlagen 2	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Der Stoff von Grundlagen 2 behandelt die physikalischen/mechanischen Wirkmechanismen bei der Entstehung von Luft- und Körperschall und deren quantitative Handhabung. Dabei werden entlang der Schallentstehungskette gemäß der sog. maschinenakustischen Grundgleichung sowohl die dynamischen Erregerkräfte, die Körperschallübertragung als auch die Luftschallabstrahlung erläutert. Anhand dieser drei Wirkmechanismen werden exemplarisch die wichtigsten konstruktiven Maßnahmen zur technischen Lärminderung abgeleitet und vorgestellt.</p> <p>The module includes the physical/mechanical mechanisms of the generation of airborne and structure-borne sound and their quantitative treatment. The dynamic excitation forces, the structure-borne sound transfer, and the radiation of airborne sound are explained along the noise generation chain represented by the so-called fundamental equation of machine acoustics. Based on these three sound generation mechanisms some examples for the most important design measures for engineering noise control are derived and introduced.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die physikalischen/mechanischen Wirkmechanismen bei der Entstehung von Luft- und Körperschall zu erklären.</li> <li>2. Geeignete Maßnahmen zur Reduzierung oder zeitlichen Veränderung der Anregungskräfte zu ergreifen.</li> <li>3. Den Körperschalltransfer qualitativ und quantitativ zu beschreiben.</li> <li>4. Geeignete Maßnahmen wie Bedämpfungen, Versteifungen, Erhöhung der Eingangsimpedanz anzuwenden.</li> <li>5. Den Verlustfaktor von Strukturen mit drei verschiedenen Verfahren zu bestimmen.</li> <li>6. Den Abstrahlgrad von Strukturen berechnen oder überschlägig zu bestimmen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the physical/mechanical mechanisms of the generation of airborne and structure-borne noise.</li> <li>2. Implement suitable measures for reducing or influencing of excitation forces.</li> <li>3. Describe the transfer of structure-borne sound qualitatively and quantitatively.</li> <li>4. Apply suitable measures such as the implementation of damping layers, stiffeners, or the increase of the input impedance.</li> <li>5. Determine the loss factor of structures by means of three different methods.</li> <li>6. Calculate or estimate the sound radiation efficiency of structures.</li> </ol>				

4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>          Kenntnisse und Fertigkeiten aus ‚Maschinenakustik – Grundlagen 1‘          Knowledge and skills of ‘Machine Acoustics – Fundamentals 1’.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>          Klausur 2 h / Written exam 2 h</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>          Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>          Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)          WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)          Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          umfangreiches Vorlesungsskript (2 Bände, ca. 1100 Seiten für „Maschinenakustik – Grundlagen 1+2“) gegen Unkostenerstattung          comprehensive class notes (two volumes, approx. 1100 pages for “Machine Acoustics – Fundamentals 1+2”) available for purchase</p> <p>zusätzliche empfohlene Lehrbücher / additional recommended text books:          Kollmann, F.G.: „Maschinenakustik“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2000          Kollmann, F.G., Schösser, T.F., Angert, R.: „Praktische Maschinenakustik“, Springer-Verlag, 2006          Henn, H., Sinamبارi, G.R., Fallen, M.: „Ingenieurakustik“, 4. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2008          Schirmer, W. (Hrsg.): „Technischer Lärmschutz“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2006          Möser, M.: „Technische Akustik“, 9. Auflage, Springer-Verlag, 2012          Müller, G., Möser, M. (Hrsg.): „Taschenbuch der Technischen Akustik“, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2004          Möser, M. (Hrsg.): „Messtechnik der Akustik“, Springer-Verlag, 2010          Bies, D.A., Hansen, C.H.: „Engineering Noise Control: Theory and Practice“, 4. Auflage, 2009          Vér, I.L., Beranek, L. L.: „Noise and Vibration Control Engineering“, 2. Auflage, John Wiley &amp; Sons, 2005          Rossing, T.D. (Hrsg.): „Springer Handbook of Acoustics“, Springer-Verlag, 2007.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden</b>					
Mathematical methods in fluid mechanics: Exact and symmetry methods					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-64-5230-	6 CP	180 h	135 h	Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. M. Oberlack		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundgleichungen der inkompressiblen Strömungsmechanik; Beispiele exakter Lösungen der Navier-Stokes Gleichungen; Einführung in den mathematischen Symmetriebegriff; Theorie der Lie-Gruppen; Lies 1. und 2. Hauptsatz; Dimensionsanalyse; Invarianz von Differentialgleichungen; Lie-Algorithmus zur Bestimmung von Symmetrien; invariante Lösungen nicht linearer partieller Differentialgleichungen; Direkte Konstruktionsmethode von Erhaltungssätzen in Divergenzform.</p> <p>Basic equations of incompressible fluid flow; examples of exact solutions of the Navier-Stokes equations; introduction into the mathematical concept of symmetry; the theory of Lie Groups; Lies 1. and 2. fundamental theorem; dimensional analysis; invariance of differential equations; the Lie algorithm for determining symmetries; invariant solutions of non-linear partial differential equations; direct construction method of conservation laws in divergence form.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Komplexität der Navier-Stokes Gleichungen für verschiedene einfache Strömungsprobleme zu vereinfachen und exakte Lösungen zu erzielen.</li> <li>2. Die analytische Theorie, basierend auf Lie Symmetrien, zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, speziell für Strömungsprobleme, zu beschreiben und anzuwenden.</li> <li>3. Symmetrie und Invarianz gegebener Differentialgleichungen anhand der Theorie der Lie-Gruppen zu analysieren.</li> <li>4. Potentielle lokale Erhaltungssätze von Differentialgleichungen mit Hilfe der Direkten Konstruktionsmethode zu entwickeln.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simplify the complexity of the Navier-Stokes equations for various simple flow problems and reach their exact solutions.</li> <li>2. Apply the analytic theory, based on Lie symmetries, for solving ordinary and partial differential equations, especially for flow problems.</li> <li>3. Analyse the symmetries and invariances of given differential equations by means of the theory of Lie groups.</li> <li>4. Develop potential local conservation laws of differential equations with the aid of the direct</li> </ol>				

	construction method.
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Grundkenntnisse der Mathematik; Grundkenntnisse der Strömungslehre. Basic knowledge of mathematics; basic knowledge of fluid mechanics.
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min. / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Angewandte Mechanik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript / lecture notes; Bluman, Kumei: Symmetries and Differential equations, Springer Verlag, 1996; Stephani: Differentialgleichungen, Symmetrien und Lösungsmethoden, Spektrum Akademischer Verlag, 1994; Cantwell: Introduction to Symmetry Analysis, Cambridge University Press, 2002; Bluman, G.W., Cheviakov, A.F., and Anco, S.C.: Applications of Symmetry Methods to Partial Differential Equations. Applied Mathematical Sciences Vol. 168. Springer 2010.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Störungsrechnung</b>					
Mathematical methods in fluid mechanics: Regular and singular perturbations					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-64-	6 CP	180 h	135 h	Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Apl. Prof. Dr.-Ing. Y. Wang		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Reguläre und Singuläre Störungsrechnung	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Reguläre und Singuläre Störungsrechnung	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Asymptotische Reihen und Entwicklungen; Anwendungen der regulären Störungsrechnung für gewählten Strömungsprobleme; Versagen der Poincare-Entwicklung; Methode der verzerrten Koordinaten; Renormalisierung; Methode der angepassten Koordinaten; Umströmung einer Kugel bzw. eines Zylinders bei kleinen Reynoldszahlen; Methode der Mehrfachskalierung; Umkehrpunkt-Probleme.</p> <p>Asymptotic series and expansions; applications of the regular perturbation method in some flow problems; failure of the Poincare expansions; method of strained coordinates; renormalization technique; method of matched asymptotic expansions; flows around a sphere or a cylinder with small Reynolds numbers; method of multiple scales; turning point problems.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die reguläre Störungsrechnung zur Lösung von Differentialgleichungen mit Parameter-Störung oder Koordinaten-Störung, insbesondere für Strömungsprobleme, zu erklären und anzuwenden.</li> <li>2. Die Grenzen der regulären Störungsrechnung zu erkennen.</li> <li>3. Bei Versagen der regulären Störungsrechnung für gegebene Differentialgleichungen alternative anpassende singuläre Störungsrechnungen auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>4. Zusammenhänge und Unterschiede verschiedener singulärer Störungsrechnungen, wie z.B. Methoden der verzerrten Koordinaten, der Renormalisierung, der Mehrfachskalierung zu erkennen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain and apply the regular perturbation method for solving differential equations, especially flow problems, by means of parameter or coordinate perturbation.</li> <li>2. Recognize the limitations of the regular perturbation method.</li> <li>3. Choose and apply alternative suitable singular perturbation methods if the regular perturbation method fails for given differential equations.</li> <li>4. Recognize relations and distinctions of different singular perturbation methods, e.g. methods of strained coordinates, renormalization, multiple scales.</li> </ol>				

4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundkenntnisse gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen und der entsprechenden Lösungsmethoden; Grundkenntnisse der Strömungslehre. Kenntnisse des Teils I dieser Lehrveranstaltung (Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden) sind nicht vorausgesetzt.</p> <p>Basic knowledge of ordinary and partial differential equations and the corresponding solution methods; basic knowledge of fluid mechanics. Knowledge of Part I of this lecture is not required.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min. / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Angewandte Mechanik  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Vorlesungsskript / lecture notes; Nayfeh, A.H.: Perturbation Methods, John Wiley &amp; Sons, 1975; Van Dyke, M.: Perturbation Methods in Fluid Mechanics, Parabolic Press, 1975.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mehrphasenströmungen</b>					
Multi-Phase Flows					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-20-5040	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch und englisch / German and English			Prof. Dr.-Ing. B. Epple		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Mehrphasenströmungen	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Partikel-Fluid-Zweiphasenströmung; Kenngrößen und Eigenschaften disperser Stoffsysteme; Verteilungsdichtefunktionen polydisperser Stoffe, Transportprozesse für ein umströmtes Einzelpartikel und für Partikelsysteme, grundlegende Bilanzgleichungen, Beispiele wie Wirbelschichtfeuerungs-systeme, beheizte Wasser Dampfströmungssysteme, reagierende Mehrphasenströmungen</p> <p>Basics of particle-gas two phase flows; particle size distribution; transfer processes between gas flow and individual particle or particle system; basic balance equations; examples such as fluidized bed firings systems, heated water steam fluid flow systems, reactive multiphase flows.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eigenschaften disperser Stoffsysteme mit Hilfe von einschlägigen Kenngrößen zu charakterisieren.</li> <li>2. Transporteigenschaften von Partikelsystemen zu beschreiben</li> <li>3. Bilanzgleichungen für Partikel / Fluidsystemen zu erläutern.</li> <li>4. Modellansätze zur numerischen Simulation anzuwenden.</li> <li>5. Anwendungsmöglichkeiten von Feststoff-Förderung oder Partikelabscheidung in der Praxis zu beschreiben.</li> <li>6. Die Strömungsformen in adiabaten und beheizten Rohren zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. characterize the properties of disperse systems by main parameters.</li> <li>2. describe the transport properties of particle systems.</li> <li>3. describe the balance equations of particle fluid systems.</li> <li>4. employ models for the numerical simulation.</li> <li>5. describe possible practical applications of particle transport and particle separation.</li> <li>6. describe flow regimes in adiabatic and heated tubes.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript zum Vorlesungsbeginn erhältlich Course notes will be available at the beginning of the course

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Messtechniken in der Strömungsmechanik</b>					
Measurement Techniques in Fluid Mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-11-5160	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. C. Tropea		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Messtechniken in der Strömungsmechanik / Measurement Techniques in Fluid Mechanics	Vorlesung	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Bedeutung des Experiments für die Strömungsmechanik; Verknüpfungen von Experiment mit Theorie und Numerik; Modelübertragung und die Auslegung von Experimenten; statistische Beschreibung turbulenter Strömungseigenschaften und deren messtechnische Erfassung; Signal- und Datenverarbeitung; Auswertung von Messergebnissen inkl. Fehlerbetrachtung; behandelte Messtechniken: Druckmesstechnik, Strömungsvisualisierung, thermische Geschwindigkeitsmessung, Laser-Doppler-Messtechnik, Phasen-Doppler-Messtechnik, Particle Image Velocimetry</p> <p>The role of experiments in fluid mechanics, interplay among experiment, theory, and simulations, model scaling and design of experiments, statistical description of turbulence flows and their measurement, signal and data processing, analysis of measurement data, including uncertainty analysis. Various measurement techniques: pressure measurements, visualization, thermal anemometry, laser Doppler technique, phase Doppler, particle image velocimetry</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Prinzipien der geläufigsten Messtechniken der Strömungsmechanik zu beschreiben.</li> <li>2. Die für eine strömungsmechanische Fragestellung passende Messtechnik auszuwählen.</li> <li>3. Herausforderungen bei Messungen in turbulenten Strömungen und in Wandnähe zu beschreiben.</li> <li>4. Messdaten zu analysieren und verschiedene Auswertverfahren auszuwählen und anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the measurement principles of the most common measurement techniques in fluid mechanics.</li> <li>2. Select the most appropriate measurement technique for a given measurement task.</li> <li>3. Describe challenges of performing measurements in turbulent flows and in wall proximity.</li> <li>4. Analyse test data and select and apply various techniques of data analysis.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsfolien und ergänzende Materialien auf Moodle-Plattform Slides and further material are available via the Moodle system

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung</b>					
Finite Element Method in Heat Transfer					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-14-5050	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. F. Dammel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die Methoden der Finiten Elemente, isoparametrische Elemente, Lagrange-Interpolationsfunktionen, Koordinatentransformation, numerische Integration, Zeitdiskretisierung, Wärmeleitung, erzwungene Konvektion, natürliche Konvektion, Strahlung, Berechnungen mit einem Finite-Elemente-Programm.				
	Introduction to the Finite Element Method, isoparametric elements, Lagrange interpolation functions, coordinate transformation, numerical integration, time discretisation, heat conduction, forced convection, natural convection, radiation, computations with a finite-element-code.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wesentlichen Schritte der Galerkin-Finite-Elemente-Methode (GFEM) zu erläutern</li> <li>2. Die Galerkin-Finite-Elemente-Methode auf Kontinuitäts-, Navier-Stokes- und Energiegleichungen anzuwenden</li> <li>3. Die isoparametrische Interpolation der Variablen mit verschiedenen Lagrange-Elementen abzuleiten</li> <li>4. Selbstständig einfache Berechnungen mit dem in der Übung eingesetzten FEM-Programm durchzuführen</li> <li>5. Die Ergebnisse von FEM-Berechnungen (aus dem Bereich Wärmeübertragung) zu interpretieren und kritisch zu beurteilen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the main steps of the Galerkin finite element method (GFEM).</li> <li>2. Apply the GFEM to continuity, Navier-Stokes, and energy equation.</li> <li>3. Derive the isoparametric interpolation of variables for different Lagrange elements.</li> <li>4. Carry out simple computations with the FEM code used in the exercises.</li> <li>5. Interpret and critically assess the results of heat transfer FEM computations.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Grundkenntnisse in Wärmeübertragung und Mathematik				
	basic knowledge in heat transfer and mathematics				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) CMPE Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript zur Vorlesung (über Moodle abrufbar) / Script (available via Moodle). Reddy, J. N.; Gartling, D. K.: The finite element method in heat transfer and fluid dynamics, CRC Press, 3rd edition, 2010. Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau, Springer Verlag, 1999. Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag, 13. Auflage, 2006. Spurk, J. H.; Aksel, N.: Strömungslehre, Springer Verlag, 7. Auflage, 2007. COMSOL Multiphysics: User's Guide.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Modelling and Simulation of complex reacting systems –part I</b>					
Modellierung und Simulation komplexer reagierender Strömungen – Teil I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-5200	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Englisch / English.			Dr. F. Di Mare		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Modelling and Simulation of complex reacting systems –part I	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Physikalische Grundlagen der Modellierung von Verbrennungsprozessen; Mathematische Beschreibung von Modellen für vor- und nicht-vorgemischte sowie für teil-vorgemischte Verbrennung; Anwendung in technischen Systemen.</p> <p>Physical foundation of combustion modeling; Mathematical formulation of combustion models for premixed, non-premixed and partially premixed combustion; Application in technical systems.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die grundlegenden Modelle für vor- und nicht-vorgemischte sowie für teil-vorgemischte Verbrennung zu beschreiben.</li> <li>2. Die Eigenheiten/Eigenschaften der verschiedenen Modelle komplexer reagierender Strömungen zu erkennen.</li> <li>3. Modelle für komplexen technischen Systemen (Gas-Turbinen Brennkammer, Hubkolbenmotoren, Kraftwerks-Brenner usw.) korrekt zu formulieren.</li> </ol> <p>After successful completion of the module, the students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the basic physical concepts of premixed, non-premixed and partially premixed combustion.</li> <li>2. Explain the characteristics of the different models of complex reacting systems.</li> <li>3. Formulate models for the following technical systems: gas turbine combustors, internal combustion engines, power plant furnaces, industrial burners, small heating burners.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	background in basic thermodynamics, fluid mechanics, chemistry				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> N. Peters: Turbulent Combustion, Cambridge University Press, 2000 F. Williams: Combustion Theory, Benjamin/Cummings Publishing Company, 1985

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Modelling and Simulation of complex reacting systems –part II</b>					
Modellierung und Simulation komplexer reagierender Strömungen – Teil II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-5210	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Englisch / English.			Dr. F. Di Mare		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Modelling and Simulation of complex reacting systems –part II	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen und Eigenschaften der mathematischen Beschreibung für turbulente, reagierende Strömungen; Grundlagen der Numerischen Methoden; Einführung der Dichte-basierten und Druck-basierten Lösungsverfahren; Grundlagen der Gasdynamik für Gemischen nicht-idealer Gasen; Integration der modernen Verbrennungsmodelle (für vor- und nicht-vorgemischte Verbrennung) in einem Dichte-basierten und in einem Druck-basierten Löser.</p> <p>Mathematical properties of the governing equations for turbulent reacting flows; Review of fundamentals of numerical methods; Introduction to density-based and pressure-based solution algorithm; Fundamentals of Gas Dynamics for mixtures of non-ideal gases; Integration of combustion models in density-based and pressure-based solvers (premixed and non-premixed combustion).</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Eigenschaften der fortgeschrittenen numerischen Lösungsverfahren zu beschreiben.</li> <li>2. Das geeignetste Lösungsverfahren für technischen Problemstellungen auszuwählen.</li> <li>3. Moderne, fortgeschrittene Verbrennungsmodelle numerisch korrekt anzuwenden.</li> </ol> <p>After successful completion of the module, the students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the characteristics and properties of advanced numerical approaches.</li> <li>2. Identify the most appropriate solution approaches for different technological problems.</li> <li>3. Apply the correct numerical treatment for the governing equations of advanced combustion models.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	background in basic thermodynamics, fluid mechanics, chemistry, combustion modelling				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows: V 1 and 2, J. Wiley & Sons, 1990; C. Laney: Computational Gas Dynamics, Cambridge University Press, 1998

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Molekülspektroskopie für die angewandte Gasphasendiagnostik</b>					
Molecular Spectroscopy for Applied Gas-Phase Diagnostics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-xxxx	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS + WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Volker Ebert		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Molekülspektroskopie für die angewandte Gasphasendiagnostik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Vertiefte Grundlagen der Molekülspektroskopie; Bestimmung von Referenzspektraldaten für die angewandte Spektroskopie; Einfluss der Umgebungsbedingungen auf molekülspektroskopische Signaturen; Spektroskopische Messverfahren; Spektrometrische Anwendungen in der Gasanalytik in der Praxis; Spektroskopie in der Metrologie.</p> <p>Im Rahmen der Vorlesung wird eine ca. 2 tägige Exkursion zur Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, PTB, in Braunschweig angeboten. Hier werden die verschiedenen Anwendungsbereiche und metrologischen Fragestellung der Molekülspektroskopie aber auch der Metrologie im Allgemeinen in der Praxis eines nationalen metrologischen Institutes vorgestellt und in Diskussion mit den Wissenschaftlern vor Ort vertieft.</p> <p>Basics of molecular spectroscopy; determination of spectroscopic reference spectral data; influence of environmental boundary condition on the molecular spectroscopic signatures; spectroscopic measurement methods; spectrometric applications in gas analysis; spectroscopy in metrology.</p> <p>During the course a two-day visit at the Physikalisch-Technische Bundesanstalt, PTB, in Braunschweig will be offered. Here the various applications of molecular spectroscopy as well as general metrology will be presented in the laboratories of the national metrological institute. In close contact to senior scientist in this field of research, the students can discuss the content of the lecture.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Molekülspektroskopie zur Messung von Kenngrößen aus dem Bereich der Gasanalytik anzuwenden.</li> <li>2. Die Qualität und Aussagekraft spektroskopischer Referenzdaten in Bezug auf die zu messende Kenngröße zu beurteilen.</li> <li>3. Den Einfluss der physikalisch-chemischen Umgebungsbedingungen auf das Messsignal abzuschätzen.</li> <li>4. Spektroskopische Methoden für eine anwendungsspezifische Messaufgabe auszuwählen und die messtechnischen Einschränkungen und Vorteile der Methode zu diskutieren.</li> <li>5. Die Grundlagen des gesetzlichen Messwesens zu erklären und dessen Einfluss auf die Gewinnung wissenschaftlich-technischer Messdaten im industriellen Umfeld zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. use molecular spectroscopy for the measurement of relevant parameters in the area of gas-phase analysis.</li> </ol>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Discuss the quality and validity of spectroscopic reference data with regard to the measurement task.</li> <li>3. Estimate the influence of the physico-chemical boundary conditions to the measurement signal.</li> <li>4. Select an appropriate spectroscopic method for an application-specific measurement task and to discuss the constraints as well as advantages.</li> <li>5. Explain the basics of the legal metrology and the measurement of scientific-technical data in the industrial environment.</li> </ol>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Messtechnik, Sensorik und Statistik empfohlen Measurement Techniques, Sensors and Statistics recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote )/ Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master MPE III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> zusätzliches Begleitmaterial stehen vorlesungsbegleitend auf der Homepage des Institutes zur Verfügung RSM - <a href="http://www.csi.tu-darmstadt.de/institute/rsm/lehre_22">http://www.csi.tu-darmstadt.de/institute/rsm/lehre_22</a> The supplemental material can be downloaded from the web pages of the institute RSM - <a href="http://www.csi.tu-darmstadt.de/institute/rsm/lehre_22">http://www.csi.tu-darmstadt.de/institute/rsm/lehre_22</a> ;

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Motorräder</b>					
Motor Cycles					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-27-5070	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. A. Weidele		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Motorräder	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grunddaten; Fahrwerk; stationäre Fahrt; Stabilisierung und Stabilisierungsstörungen; instationäre Fahrt; Antrieb und Kraftübertragung; Sicherheit; Mensch/Maschine-System; Umwelt; Sonderbauarten des Motorrads</p> <p>Basics; chassis; steady state driving behaviour; stability and stability disturbance; transient driving behaviour; engines and power transmissions; safety; human/machine interface; environment; special constructions of motorcycles.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Einflussfaktoren auf die Fahrstabilität von motorisierten Einspurfahrzeugen (auch Motorräder oder Krafräder genannt) zu benennen sowie konstruktive Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrstabilität anzugeben.</li> <li>2. Die Querdynamik einspuriger Kraftfahrzeuge (erreichbare Querbeschleunigung) und die Längsdynamik (erreichbare Beschleunigung, Geschwindigkeit) abzuleiten.</li> <li>3. Die dynamische Vorderradüberbremsung und die Stabilisierungsstörungen Pendeln, Flattern und Lenkerschlagen qualitativ zu beschreiben.</li> <li>4. Die Grundanforderungen, Funktionsprinzipien und der Grundaufbau der einspurspezifischen Baugruppen Reifen, Bremsen, Radführungen und Lenkung anschaulich zu erklären und zu begründen.</li> <li>5. Die besonderen Anforderungen und daraus resultierende Konstruktionen von Motorradmotoren zu beschreiben.</li> <li>6. Die besonderen Gefahren des Motorrads und seine Auswirkungen auf das Unfallgeschehen anzugeben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. List the influencing factors on powered two-wheeler's riding stability and name measures to increase the riding stability.</li> <li>2. Derive the lateral dynamics (achievable lateral acceleration) and the longitudinal dynamics (achievable acceleration, velocity) from driving and frictional conditions</li> <li>3. Describe the dynamic front wheel overbraking and the instabilities wobble, shimmy, and kick-back.</li> <li>4. Explain and evaluate the main requirements, function principles, and the basic constitution of the two-wheeler specific components like tyres, brakes, and steering.</li> <li>5. Describe the special requirements of powered two-wheeler engines and the resulting</li> </ol>				

	<p>constructions.</p> <p>6. Name the special hazards of powered two-wheeles and their consequences on real world accidents.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b></p> <p>Kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen</p> <p>Fundamentals of automotive engineering</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <p>Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min / Written exam 90 min or oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <p>Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WPB Master MPE II (Kernlehrveranstaltungen aus dem Maschinenbau)</p> <p>WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)</p> <p>MSc Mechatronik (Wahlfächer im Wahlbereich Inf Ing Nat), MSc. Informatik (Anwendungsfach Fahrzeugtechnik, Spezialisierung), MSc Traffic&amp;Transport, (Vertiefungsmodul FB16, ggf. Auflage)</p> <p>Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skriptum zur Vorlesung, e-Learning Angebot bei Moodle</p> <p>manuscript, e-Learning Materials via Moodle</p>

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
Nanooptik					
Nanooptics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5180	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. S. Hardt		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Nanooptik		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
	-ue	Nanooptics		Übung / Recitation	11 h (1 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theoretische Grundlagen der Nanooptik</li> <li>2. Propagation und Fokussierung von Licht</li> <li>3. Nanoskalen-Mikroskopie</li> <li>4. Optische Nahfeldsonden</li> <li>5. Kräfte in elektromagnetischen Feldern</li> <li>6. Plasmonen</li> <li>7. Photonische Kristalle</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theoretical foundations of nanooptics</li> <li>2. Propagation and focusing of light</li> <li>3. Nanoscale microscopy</li> <li>4. Optical near-field probes</li> <li>5. Forces in electromagnetic fields</li> <li>6. Plasmons</li> <li>7. Photonic crystals</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Feldverteilung eines Gaußschen Laserstrahls zu berechnen.</li> <li>2. Die Gründe für die Auflösungsgrenzen bei optischen Abbildungen zu erklären.</li> <li>3. Konzepte für die Elimination der klassischen Auflösungsgrenzen zu formulieren.</li> <li>4. Das Funktionsprinzip einer optischen Pinzette zu erklären.</li> <li>5. Fundamentale Kenngrößen eines Oberflächenplasmons zu berechnen.</li> <li>6. Das Konzept einer optischen Bandlücke zu erklären.</li> <li>7. Einfache Designkonzepte auf der Basis von photonischen Kristallen zu formulieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compute the field distribution of a Gaussian laser beam.</li> <li>2. Explain the reasons for the resolution limits in optical imaging.</li> <li>3. Formulate concepts for the elimination of the classical resolution limits</li> <li>4. Explain the principle of an optical tweezer</li> <li>5. Compute key parameters of surface plasmons</li> <li>6. Explain the concept of an optical bandgap</li> <li>7. Formulate simple design concepts based on photonic crystals</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Grundkenntnisse in Optik Basic knowledge of optics
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben Will be announced in the lecture

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Nichtlineare Dynamik					
Nonlinear Dynamics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-25-5160	4 CP	120 h	89 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. B. Schweizer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Nichtlineare Dynamik	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Nichtlineare Dynamik	Übung / Recitation	8 h (0,67 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die nichtlineare Dynamik; Stabilitätstheorie dynamischer Systeme; Bifurkationen stationärer Lösungen; Chaos;				
	Introduction into Nonlinear Dynamics; Stability Theory of Dynamical Systems; Bifurcations of Stationary Solutions; Chaos;				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nichtlineare Phänomene dynamischer Systeme zu klassifizieren und zu beschreiben.</li> <li>2. Stabilität von Gleichgewichtslösungen und von periodischen Lösungen zu berechnen.</li> <li>3. Unterschiedliche Arten von Bifurkationen wiederzugeben.</li> <li>4. Chaos zu identifizieren und die Wege ins Chaos zu beschreiben.</li> <li>5. Nichtlineare dynamische Systeme mittels Stabilitäts- und Bifurkationstheorie zu untersuchen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Classify and describe nonlinear phenomena of dynamical systems.</li> <li>2. Calculate the stability of equilibrium and periodic solutions.</li> <li>3. Represent the different types of bifurcations.</li> <li>4. Identify chaos and describe the routes into chaos.</li> <li>5. Investigate nonlinear dynamical systems by means of stability and bifurcation theory.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	keine				
	none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche Prüfung (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min): Festlegung zu Vorlesungsbeginn /				
	Written exam (120 min) or oral exam (30 min): Agreement at the beginning of the lecture				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Sonstige Studiengänge: WI/MB, Mechatronik, ETIT Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> [1] Hagedorn, P.: „Nichtlineare Schwingungen“, Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 1978. [2] Nayfeh, A.H.; Mook D.T.: „Nonlinear Oscillations“, Wiley-Interscience, Reprint Edition, 1995. [3] Argyris, J.; Faust, G.; Haase, M.: „An Exploration of Chaos“, North Holland, 1994. [4] Magnus, K.; Popp, K.; Sextro, W.: „Schwingungen: Physikalische Grundlagen und mathematische Behandlung von Schwingungen“, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013. [5] Greiner, W.: „Klassische Mechanik II“, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt, 2008. [6] Schuster, H. G.: „Deterministisches Chaos: eine Einführung“, VCH, Weinheim, 1994.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Oberflächentechnik II</b>					
Surface Technologies II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-08-5070	6 CP	180 h	146 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. M. Oechsner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Oberflächentechnik II		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Der Studierende erlernt den Einsatz von Verfahren der funktionellen Oberflächentechnik mit dem Ziel einer effizienten Funktionalisierung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit von hochbeanspruchten Oberflächen. Dem Studierenden werden dabei anhand von praktischen Beispielen Kenntnisse zur methodischen Auswahl von Beschichtungsverfahren vermittelt, insbesondere für das Abwägen der Auswahl im Fall vielfältiger funktioneller Anforderungen und Eigenschaftsprofile. Dies setzt die Kenntnis der Variation von verfahrenstypischen Prozessparametern auf das Beschichtungsergebnis voraus. Behandelt werden diverse Beschichtungsverfahren mit Beispielprozessen: Elektrolytische Beschichtung, Schmelztauchverfahren, mech. Beschichtung, Konversionsschichten, Lackiertechnik, Anodisation PVD- und CVD-Dünnschichttechnologie, Sol-Gel Beschichtungen und thermisches Spritzen. Vermittelt werden auch weitere relevante technische Rahmenbedingungen zum erfolgreichen Einsatz von Beschichtungen, z.B. auch die Berücksichtigung von überzugsspezifischen Gestaltungsrichtlinien.</p> <p>The student will learn about the application of surface technologies to improve highly loaded component surfaces regarding their functionality in an efficient way. By means of various examples, the student will learn to select the most suitable coating application technique, in particular within the context to address a multitude of functional requirements and specific properties. In order to do so, the impact of variations of the deposition process parameter on the coating properties needs to be understood. The lecture will discuss various coating deposition processes with application examples: galvanic deposition, dip coating processes, mechanical deposition processes, conversion layers, painting technologies, anodisation, PVD- and CVD thin film technologies, sol-gel coatings, and thermal spray coatings. In addition, the relevant technical boundaries for a successful application of coatings, e.g. coating process relevant component design guidelines.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die primären und sekundären Funktionen von Oberflächen zu evaluieren und zu klassifizieren.</li> <li>2. Die Wirkmechanismen der Haftung einer Oberflächenschicht auf einem Substrat zu erklären.</li> <li>3. Die relevanten Vor- und Nachbehandlungen einer Beschichtung in ihrer Wirkungsweise zu erklären und einer Beschichtungstechnologie zuzuordnen.</li> <li>4. Die möglicherweise auftretenden Wechselwirkungen zwischen einer Oberflächenschicht und einem Substrat zu benennen und zu beschreiben.</li> <li>5. Methoden zur Bestimmung der Haftfestigkeit zu erklären und für gegebene Beschichtungs- und Belastungssituationen zu empfehlen.</li> </ol>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Kenngrößen zur Beschreibung der Beschichtbarkeit zu erklären.</li> <li>7. Prinzipien der Oberflächengestalt eines Bauteils im Hinblick auf die Beschichtbarkeit abzuleiten.</li> <li>8. Die in den Lehrinhalten genannten Verfahren zur Modifikation bzw. Beschichtung einer Oberfläche im Hinblick auf ihre Wirkungsweise, die Anlagentechnik, den Schichtaufbau, die Einsatzgrenzen und die relevanten Prozessparameter zu beschreiben.</li> <li>9. Empfehlungen für ein Beschichtungsverfahren für ein gegebenes Bauteil unter einer gegebenen Beanspruchungssituation auszusprechen.</li> </ol> <p>After following this lecture the student will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluate and categorize primary and secondary functions of component surfaces.</li> <li>2. Explain principles of coating – substrate adhesion.</li> <li>3. Explain relevant pre- and post deposition processes regarding their working principle and associate them to specific deposition techniques.</li> <li>4. Explain and describe potential coating – substrate interactions.</li> <li>5. Explain experimental techniques on how to quantify and assess adhesion properties of coatings and recommend suitable measures for a given coating- and loading scenario.</li> <li>6. Explain characteristics to describe the coat-ability of surfaces.</li> <li>7. Derive principles on the requirements of the component surface topology and geometry regarding the suitability of various coating deposition techniques.</li> <li>8. Describe the surface modification and coating processes working principles, the equipment, the coating architecture, the operational boundary conditions, and the relevant process parameters.</li> <li>9. Recommend a coating process for a given component under a given load scenario.</li> </ol>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche (30 min) oder schriftliche Prüfung (45 min) / Oral exam 30 min or written exam 45 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> M. Oechsner: Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze). K. Bobzin, Oberflächentechnik für den Maschinenbau (Wiley-VCH) H. Hofmann und J. Spindler, Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik (Hanser)

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Ökologische und wirtschaftliche Aspekte der Energiewandlung</b>					
Ecological, economical, and technological aspects of energy conversion					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-3194	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Janicka		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Ökologische und wirtschaftliche Aspekte der Energiewandlung	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Ökologische und wirtschaftliche Aspekte der Energiewandlung	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Nationaler und weltweiter Energieverbrauch, Vorkommen und Förderung fossiler Energieträger, Technologie der Energieumwandlungsprozesse, Stromwirtschaft in der BRD, Kostenanalyse in der Energiewirtschaft, Möglichkeiten der Energieeinsparung, Wasserstoff als Energieträger. Emissionen, Abgasreinigung, Entschwefelung, Entstickung und CO<sub>2</sub>-Abscheidung. Treibhausgase und Treibhauseffekt, Klimamodelle und Diskussion zukünftiger Klimaszenarien.</p> <p>National and global energy consumption, deposits and mining / quarrying of fossil energy sources, energy conversion processes, energy economy in Germany, energy-saving measures, hydrogen as a source of energy. Emissions, exhaust gas purification, desulphurization, denitrification and CO<sub>2</sub>-filtering. Greenhouse gases and greenhouse effect, climate models, discussion of future climate scenarios.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die nationale und internationale Energieproblematik unter ökologischen, wirtschaftlichen sowie technischen Aspekten zu erläutern.</li> <li>2. Die Entwicklung des Energieverbrauchs, die Ressourcenlage, die verschiedenen Möglichkeiten der Energieumwandlung sowie die relevanten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu erläutern.</li> <li>3. Die enge und komplexe Kopplung ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte innerhalb der Energieproblematik einzuschätzen.</li> <li>4. Die klassischen Luftschadstoffe und die verschiedenen Möglichkeiten der Abgasreinigung zu klassifizieren und zu erläutern.</li> <li>5. Die Auswirkungen von Treibhausgasen auf das globale Klima (CO<sub>2</sub>-Problematik) zu erklären.</li> <li>6. Die verschiedenen Klimaszenarien darzustellen.</li> <li>7. Mögliche Entwicklungen der nächsten Jahrzehnte und Jahrhunderte einzuschätzen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the national and international energy problem under ecological, economical and technical viewpoint.</li> <li>2. Explain the development of energy consumption, resources situation, the different possibilities of energy conversion and the corresponding economic conditions.</li> <li>3. Evaluate the close and complex interaction of ecological and economic aspects involved with the</li> </ol>				

	<p>topic of energy.</p> <p>4. Classify the classical air pollutants and explain the various possibilities for emission control and flue gas cleaning.</p> <p>5. Explain the impact of greenhouse gases (CO<sub>2</sub> problem) on the global climate.</p> <p>6. Represent the various climate scenarios.</p> <p>7. Estimate the possible developments of the next few decades or centuries.</p>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript wird in der Vorlesung verteilt, kann aber auch von der Institut-Homepage heruntergeladen werden Script will be distributed prior to each lesson. It can also be downloaded from the institute's homepage.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Papierprüfung</b>					
Paper Testing					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-16-5190	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. S. Schabel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Papierprüfung		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Qualitative und quantitative Bestimmung der Faserstoffzusammensetzung von Papieren (Fasermikroskopie), Grundeigenschaften von Fasersuspensionen, Festigkeitsprüfung (trocken und feucht), Auswirkungen von Feuchtigkeit auf Papier, Kraft-Verformungs-Verhalten, Oberflächeneigenschaften, Optische Eigenschaften, Verhalten gegen Flüssigkeiten, Prüfung durch Laborsimulationen.</p> <p>Qualitative and quantitative analyses of the fibre composition of paper, fundamental properties of paper, fundamental properties of fibre suspensions, strength testing (dry and wet), influence of humidity/moisture on paper, stress-strain-behaviour, optical properties, surface properties, absorption properties, testing by laboratory simulation.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wichtigen Messverfahren zur Prüfung von Papier zu erklären.</li> <li>2. Die wichtigsten physikalischen Modelle zur Beschreibung der Eigenschaften von Papier zu kennen und anzuwenden.</li> <li>3. Die Möglichkeiten und Grenzen der entsprechenden Messmethoden zu bewerten.</li> <li>4. Messmethoden gemäß spezifischen Anforderungen selbst zu entwickeln.</li> <li>5. Messergebnisse zu analysieren und Lösungen für schwierige Mess- und Prüfsituationen zu entwickeln.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the most important measuring methods for the testing of paper.</li> <li>2. Know the most relevant physical models for describing the properties of paper and apply those models.</li> <li>3. Assess the possibilities and limits of the relevant measuring methods.</li> <li>4. Develop measuring methods in accordance with specific demands.</li> <li>5. Analyse and evaluate the results of measurement and develop solutions for difficult analytical problems.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 bis 45 min / Oral exam 30 – 45 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> Master PST Pflicht WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Hinweise während der Vorlesung / References during lecture,

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Papierverarbeitung</b>					
Paper Converting					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-16-5070	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. H.-J. Schaffrath		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Papierverarbeitung	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung in die Struktur der Papierverarbeitungstechnik, ihre grundlegenden Prozesse und Verfahrenstechniken, Übersicht über die papierverarbeitende Industrie, Materialkunde Papier und Kunststoff, Verfahren zur Herstellung von Kunststofffolien, Theorien und Anwendungstechniken der verbindenden Verfahren (insbesondere Kleben), trennenden Verfahren (Schneiden und Stanzen) und umformenden Verfahren (Rillen, Riffeln und Prägen).</p> <p>Introduction into paper converting technology: structure, basic processes and process engineering. Overview of the paper converting industry, material science of paper and synthetic materials, manufacturing processes of plastic films, theory and application technology of: joining techniques (in particular gluing), separation techniques (cutting and die cutting), forming techniques (creasing, corrugating, embossing), techniques for combining different materials (impregnating, laminating, coating). Overview of transportation techniques in machines, techniques for the transfer of information (especially printing).</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die zur Verarbeitung von Papier und Kunststoffen relevanten Materialeigenschaften, Prozesse und Verfahren zu benennen.</li> <li>2. Die physikalischen und chemischen Effekte der verbindenden Verfahren (insbesondere Kleben), der trennenden Verfahren (Schneiden und Stanzen) und der umformenden Verfahren (Rillen, Riffeln und Prägen) zu modellieren.</li> <li>3. Die grundlegende Konzeption der Papierverarbeitungsprozesse zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. List the material properties to be used in the converting of paper and synthetic materials, processes, and methods.</li> <li>2. Model physical and chemical effects of the combining processes (especially gluing), separation processes (cutting and punching), and the converting processes (grooving, corrugating, embossing).</li> <li>3. Describe basic knowledge of the corresponding processes of paper converting.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST IV (Kernlehrveranstaltungen der Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Hinweise während der Vorlesung references during lecture

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Planung, Bau, Inbetriebnahme und Betrieb von Kraftwerken</b>					
Design, building, commissioning, and operation of power plants					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-20-5120	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. R. Elsen		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Planung, Bau, Inbetriebnahme und Betrieb von Kraftwerken	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Energiewirtschaft, Energie- und Umweltpolitik (Markt-, Umfeldbedingungen)				
	Recht (Genehmigungsrecht, Vertragsrecht)				
	Projektmanagement (Projektabwicklung und -organisation, Terminplanung und -steuerung, Kosten- und Qualitätskontrolle)				
	Betriebswirtschaft (u. a. Investitionsrechnung, Betriebsführung)				
	Energy economics, energy, and environment policy (market and surrounding conditions)				
	Law (permission law, contract law)				
	Project management (project handling and organization, time scheduling and control, cost, and quality control)				
	Business economics (capital budgeting, operation management)				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	1. Die notwendigen Schritten von der Idee eines Kraftwerkneubauprojekts bis zum Betrieb des Kraftwerks zu beschreiben.				
	2. Die anspruchsvollen Fragestellungen aus den Bereichen Energiewirtschaft, Energie- und Umweltpolitik, Recht, Projektmanagement und Betriebswirtschaft - die die Planung und den Bau neuer Kraftwerke zu einer äußerst komplexen Aufgabe machen - darzustellen und die Eigenheiten dieser Bereiche zu erklären.				
	3. Die Verfahren der Investitionsrechnung zu erklären und eine Investitionsrechnung für ein Kraftwerksneubauprojekt anzustellen.				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	1. Describe the different stages of a power plant project.				
	2. Present the challenging questions of the fields' energy economics, energy and environmental policy, law, project management, and business administration and explain the peculiarity of these fields.				
	3. Explain dynamic investment calculations for the economic analyses of a project and develop a capital budgeting for power plant construction projects.				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Energiesysteme I empfohlen				
	Energy Systems I recommended				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 20 min / Oral exam 20 min
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsfolien Lecture slides

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Printed Electronics</b>					
Printed Electronics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5110	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Printed Electronics		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Drucktechnologien für funktionales Drucken (Druckverfahren und Drucksysteme); Design und Materialien für gedruckte Elektronik (Antennen, OFET, RFID); Maßnahmen zur Qualitätssicherung; Anwendungsbeispiele (Antennen, RFID, OFET, Fotovoltaik, Batterien, Lab on a Chip).</p> <p>Printing technologies for functional printing (printing methods and systems); Design and materials for printed electronics (aerial, OFET, RFID); Activities for quality assurance; Examples of application (aerial, RFID, OFET, photovoltaic, batteries, lab on a chip).</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die geeigneten Drucktechnologien für "Printed Electronics" zu beschreiben.</li> <li>2. Drucktechnisch geeignete Materialien zu benennen und deren Auswirkungen am Beispiel von Antennen und OFET's auf das Design zu beschreiben.</li> <li>3. Die verschiedenen Maßnahmen zur Qualitätssicherung einzuordnen und zu bewerten.</li> <li>4. Die grundlegenden Funktionen, den Aufbau, die Materialien und die spezifischen Eigenschaften von gedruckten Antennen, RFID's, Fotovoltaik und Batterien zu erklären.</li> <li>5. Das Drucken von Elektronik als eine interdisziplinäre Aufgabe der Fachdisziplinen Elektrotechnik, Materialwissenschaften und Maschinenbau zu verstehen und zu kombinieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the printing technologies that are applicable for "Printed Electronics".</li> <li>2. Name materials that are appropriate to printing processes and to describe the impact of the materials on the design e.g. of antennas and OFETs.</li> <li>3. Classify and rate different activities for quality assurance.</li> <li>4. Explain basic functions, configurations, materials, and specific properties of printed antennas, RFIDs, photovoltaics and batteries.</li> <li>5. Describe "Printed Electronics" as a multidisciplinary task that consists of electrical engineering, material science, and mechanical engineering.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Maschinenelemente und Mechatronik I und II empfohlen</p> <p>Mechanical components and Mechatronics I and II recommended</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master ETiT IMNT; Master Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Printing Technology for Electronics</b>					
Printing Technology for Electronics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5210	4 CP	120 h	74 h	1	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Englisch / English			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Printing Technology for Electronics	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Printing Technology for Electronics	Übung / Recitation	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Drucktechnologien für das funktionale Drucken; Substrate und funktionale Druckfluide und deren Charakterisierung; Druckprozess im Detail mit Fluidübertrag und Nassfilmdynamik; Trocknung und Weiterverarbeitung der Schichten; Drucken von Einzel- und Mehrschichtsystemen.</p> <p>Printing techniques for functional printing; substrates and functional printing fluids and their characterization; printing process in detail with fluid transfer and wet film dynamics; drying and further processing of the layers; printing single- and multi-layers.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Vielfalt und Komplexität der funktionalen Druckprozesse für die organische Elektronik zu beschreiben.</li> <li>2. Die verschiedenen Druckverfahren mit den Subprozessen zu unterscheiden und ihre Vor- und Nachteile und ihre technologischen Limitierungen zu analysieren.</li> <li>3. Die Modellbildung zur Beschreibung der Vorgänge im Druckspalt mit Hilfe der Navier-Stokes-Gleichung und Hale-Shaw-Zellen nachzuvollziehen und zu beschreiben.</li> <li>4. Die wichtigen qualitätsbeeinflussenden Parameter für die gedruckte Schicht zu erklären und zu vergleichen.</li> <li>5. Die physikalischen Größen und Methoden zur Charakterisierung von Fluid und Substrat zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the variety and complexity of functional printing processes for organic devices.</li> <li>2. Distinguish the different printing techniques including their sub-processes and analyse their advantages and disadvantages as well as their technological limitations.</li> <li>3. Reconstruct and describe the modelling of the interactions in the printing nip by means of the Navier-Stokes-equation and the Hale-Shaw-cells.</li> <li>4. Explain and compare the parameters that influence the quality of the printed layer.</li> <li>5. Describe the physical values and methods that are needed for the characterization of fluids and substrates.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Sehr gute physikalische Grundlagen</p> <p>Very good basics in Physics</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 40 min / Oral exam 40 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum wird vorlesungsbegleitend auf der Homepage des Instituts angeboten. The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Print-Media-Management A</b>					
Print Media Management A					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5050	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Print-Media-Management A		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Potenziale, Chancen und Risiken der Medienbranche im Umfeld des „Heavy Metal“ der Druckmaschinen; Positionierung der Printmedien im Medienumfeld (Märkte, Unternehmen für und Abnehmer von Printmedien-Dienstleistungen); Strategien und Marketing im Printmedien-Unternehmen; Besondere Merkmale aktueller technischer Prozesse sowie Systeme/Werkzeuge/Standards; IT-Einsatz in Administration und Technik; Rationalisierungspotentiale in Administration und Technik; Grundzüge einer praxisrelevanten betriebswirtschaftlichen Methodik; Entwicklungstendenzen.</p> <p>Potentials, chances and risks of the media industry, surrounded by "heavy metal" printing presses; Positioning of the print media in the media surrounding (markets, print media service enterprises and their customers); Strategies and marketing in print media enterprises; Special characteristics of current technical processes as well as systems/tools/standards; Application of IT in administration and technics; Potentials in economisation in administration and technics; Basics of a practice oriented method of business administration; Development trends.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Strukturwandels in der Druckindustrie zu erläutern.</li> <li>2. Den Einfluss der Globalisierung auf die Druckindustrie darzustellen und einzuschätzen.</li> <li>3. Die unterschiedlichen wirtschaftlichen und technologischen Konzepte der Druckindustrie und der Druckmaschinenhersteller zu beschreiben</li> <li>4. Volkswirtschaftliche Zusammenhänge bezüglich eines ausgewählten Bereichs in einem selbstständig erarbeiteten Referat darzustellen</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the economical importance of the structural changes in the printing industry.</li> <li>2. Rate and illustrate the influence of globalization on the printing industry.</li> <li>3. Describe the varying economical and technological concepts of the printing industry and of the printing press manufacturers.</li> <li>4. Illustrate the economical correlations in a defined area in a presentation that is prepared on their own responsibility.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Einführung in die Druck- und Medientechnik empfohlen				

	Introduction to Printing and Media Technology (recommended)
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Print-Media-Management B</b>					
Print Media Management B					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-17-5060	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. E. Dörsam		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Print-Media-Management B		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Methoden zur Ermittlung und Umsetzung von Marketingstrategien in der Print-Media-Industrie (aus Anbieter-, Abnehmer- und Produktsicht im Bereich der Printmedien); Methoden und Formen der Neupositionierung der Print-Media-Unternehmen im gewachsenen Medienumfeld (Cross-Media, All-Medien, Vernetzung, Kundenintegration bei der Planungs-, Abwicklungs- und Produktionsprozesses); Betriebswirtschaftliche Methodik zur Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses bei der Auftragsabwicklung (Standardisierung, Fertigungsorientierung und Prozessbetrachtung).</p> <p>Methods for determination and realisation of marketing strategies in print media industry (from the point of views of supplier, customer and product in the field of print media); Methods and ways how print media enterprises find their new position in a grown media surrounding (cross media, all media, networking, customer integration during planning, processing and production); Methods of business administration for controlling the production process at the order processing (standardisation, production orientation, and process observation).</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die betriebswirtschaftliche Bedeutung des Strukturwandels in der Druckindustrie zu erklären.</li> <li>2. Den Wandel in der Druckindustrie vom Produzenten zum Dienstleister und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Maschinenhersteller zu beschreiben.</li> <li>3. Die betriebswirtschaftliche Methoden anhand von Beispielen auf die Druckindustrie anzuwenden.</li> <li>4. Die Ergebnisse der Anwendung von betriebswirtschaftliche Methoden auf die Druckindustrie in einem selbstständig erarbeiteten Referat darzustellen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the effects of the structural changes in the printing industry.</li> <li>2. Describe the alteration of print manufacturers becoming service providers and the resulting influences on printing press manufacturers.</li> <li>3. Adapt business analysis to the questions of printing industry.</li> <li>4. Show their results in a presentation of a self-directed unit in the application of economic methods to the printing industry.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Einführung in die Druck- und Medientechnik empfohlen Introduction to Printing and Media Technology (recommended)</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten. The current lecture notes can be downloaded from the web pages of the institute while the semester is in session.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Produktentstehung und -auslegung in der Automobilindustrie</b>					
Product Conception and Product Design in Automotive Industry					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-27-5110	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr. U. Ernstberger		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Produktentstehung und -auslegung in der Automobilindustrie	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entwicklungsumfeld: Regulative Umfelder (Zertifizierung und Rating), Projektmanagement, Wirtschaftlichkeit und Entwicklungsabläufe</li> <li>2. Antriebskonzepte: Konventionelle und Alternative Antriebe, Konzepte für Zweirad- und Allradantriebe</li> <li>3. Fahrzeugkonzept und Funktion: Fahrzeugkonzeptfestlegung, Aktive und Passive Sicherheit, NVH, Aerodynamik (Funktionen)</li> <li>4. Rohbau - Werkstoffe und Bauweisen: Neue hoch- und höchstfeste Stähle, Aluminiumbauweisen, Werkstofftrends im Rohbau (CFK, Magnesium, etc.)</li> <li>5. Rohbau – Fertigungstechnologien: Neue Trends in Umformtechnologien und Werkstoffmix, neue Fügetechnologien und -prozesse</li> <li>6. Modularchitektur und Systemlieferanten: Kernaufbaukomponenten im Fahrzeugbau, Modularchitektur und Systemlieferanten</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Development environment: Regulations (Certification and Rating), project management, profitability and development processes</li> <li>2. Drive systems: Conventional and alternative drive systems, two-wheel drive and four-wheel drive concepts</li> <li>3. Vehicle concept and functionality: Definition of a vehicle concept, active and passive safety, NVH, aerodynamics (functionalities)</li> <li>4. Body shell - material and design: New high-strength and highly-strength steel, aluminium design, material trends regarding the body shell (carbon fiber, magnesium, etc.)</li> <li>5. Body shell – Production technology: New trends regarding forming and moulding technology and mix of materials, new assembly technologies and processes</li> <li>6. Module architecture and system suppliers: Main body components for vehicle manufacturing, module architecture and system suppliers</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Einflussfaktoren des Entwicklungsumfelds von PKWs zu beschreiben und deren Auswirkungen auf die Fahrzeugauslegung zu erklären.</li> <li>2. Technische Grundlagenkenntnisse auf anwendungsorientierte Problemstellungen in der PKW-Entwicklung zu übertragen und anhand der gegebenen Beispiele die Ursachen und Lösungsmöglichkeiten von Zielkonflikten zu benennen.</li> <li>3. Die technischen als auch die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen aktueller Entwicklungstrends</li> </ol>				

	<p>(z.B. Alternative Antriebe, Leichtbau, Individualisierung, etc.) auf die Konzeptionierung moderner PKW qualifiziert zu diskutieren.</p> <p>4. Die Zielkonflikte in der Entwicklung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben und erhöhten Komfortanforderungen bei gleichzeitig verschärftem Leichtbau- und Kostendruck zu erklären und diese an praxisnahen Beispielen zu erläutern.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. List and explain the factors of influence in the development of passenger cars and the effects on the construction of vehicles</li> <li>2. Apply technical basic knowledge on application-oriented problems and name causes and possible solutions for conflicts of objectives based on given examples.</li> <li>3. Discuss the technical and economic impact of modern development trends (e.g. alternative drive systems, lightweight design, individualisation, etc.) on the design of modern passenger-cars.</li> <li>4. Explain the present conflicts of objectives during the development of vehicles with alternative drive systems and increasing comfort requirements in combination with increasing pressure regarding lightweight design and cost.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b></p> <p>Empfohlen: Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Grundlagen der technischen Mechanik und Werkstofftechnik, Grundkenntnisse der Fertigungstechnik</p> <p>Recommended: Basics in automotive engineering, basics in engineering mechanics and material engineering, basics in production technology</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <p>Schriftliche Prüfung 60 min / Written exam 60 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <p>Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)</p> <p>WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)</p> <p>Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skriptum zur Vorlesung in elektronischer Form (pdf).</p> <p>Lecture notes will be provided electronically (pdf)</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Prozesse der Papier- und Fasertechnik</b>					
Unit operations of paper and fiber material production					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-16-5050	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. S. Schabel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Prozesse der Papier- und Fasertechnik / Unit operations of paper and fiber material production		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Grundprozesse der Papiermaschine mit Blattbildung, mechanischer und thermischer Entwässerung und Oberflächenbehandlung, Verfahren zur Aufbereitung von bio-basierten Fasern und zur Herstellung von Fliesen und Verbundmaterialien				
	Unit operations of paper production with forming, mechanical, and thermal dewatering and coating, processing bio based fibers, and production of technical nonwovens				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die technischen Zusammenhänge und Funktionen der verschiedenen Teilprozesse der Papierherstellung und der Herstellung technischer Vliese aus bio-basierten Fasern zu erklären.</li> <li>2. Die Größenordnungen wichtiger physikalisch-technischer Größen wie z. B. Energieverbrauch, spezifische Produktion oder spezifischer Rohstoffeinsatz zu unterscheiden.</li> <li>3. Die Wechselwirkungen zwischen Teilprozessen und deren gegenseitiger Beeinflussung durch rückgekoppelte Systeme, insbesondere Wasserkreisläufe zu beschreiben.</li> <li>4. Produktionsanlagen für die Vlies- und Papierherstellung gemäß Spezifikation grundsätzlich zu konzipieren.</li> <li>5. Strategien zur Lösung technischer Probleme in solchen Anlagen zu entwickeln.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the technical aspects of the different unit operations for paper and nonwoven material production.</li> <li>2. Operate with physical units such as specific energy consumption, specific production, or specific raw material consumption.</li> <li>3. Describe interactions between unit operations and effects of coupled and feed back systems such as in process water loops.</li> <li>4. Do basic design of production concepts for nonwoven and paper production based on specifications.</li> <li>5. Develop concepts for solving technical problems in such processes.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 bis 45 min / Oral exam 30-45 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> Master PST Pflicht WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Elektronisches Lehrmaterial über die Moodle-Lehrplattform Electronic teaching material via the Moodle platform

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Prozessketten in der Automobilindustrie I</b>					
Process Chains in the Automotive Industry I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5070	2 CP	30 h	19 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. H. Steindorf		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Prozessketten in der Automobilindustrie I	Vorlesung / Lecture	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Die Nutzfahrzeugwelt, Quality-Gate-Philosophie, Rahmenheft - Lastenheft - Pflichtenheft, Designfestlegung - Point of no Return, Pilot- und Vorserienfertigung, Start of Production (SOP), Markteinführung - Produktionshochlauf				
	World of commercial vehicles, quality gate philosophy, outline specification - framework specification – final specification, design predefinition - point of no return, prototype- and pilot-series production assembly- start production, start of production (SOP), market launch – production start-up program.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Prozessketten in der Automobilindustrie am Beispiel von Nutzfahrzeugen zu erklären.</li> <li>2. Rahmen-, Lasten- und Pflichtenheft zu unterscheiden und den Prozess der Erstellung dieser zu verstehen und zu erklären.</li> <li>3. Verstehen und Erläutern der Quality Gate Philosophy.</li> <li>4. Den Produktionsentwicklungsprozess von der Designfestlegung bis zum Produktionshochlauf greifen und anwenden.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain process chains in the automotive industry.</li> <li>2. Distinguish between outline specification, framework specification, final specification and understand and explain the process of creating these specifications.</li> <li>3. Understand and exemplify the philosophy of Quality Gates.</li> <li>4. Comprehend and adopt the product development process from determining the design to the production start up program.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript ist während der Vorlesung erhältlich. Lecture notes are available during the course.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Prozessketten in der Automobilindustrie II</b>					
Process Chains in the Automotive Industry II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-22-5080	2 CP	30 h	19 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. H. Steindorf		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Prozessketten in der Automobilindustrie II	Vorlesung / Lecture	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Fabriksteuerung, Lieferantenmanagement, Gestaltungsprinzipien für Logistikketten, IT- Unterstützung entlang der Auftragsbearbeitung, Arbeitsorganisation, KVP/ Arbeitsplatzgestaltung, Qualitätsmanagement/ Qualitätsregelkreise entlang der Fertigungsketten, Einsatzfelder für Ingenieure</p> <p>Production plan generation, production control, principles for the design of the chains of production, supplier management, principles for the design of logistics chains, work organisation, continuous process improvement (CPI)/ workplace design, quality management/quality control cycles along the chains of production, applications for engineers.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den Aufbau, die Phasen und die Steuerung eines Produktionsplanungsprozesses zu erklären.</li> <li>2. Die Grundzüge des Qualitätsmanagements, Lieferantenmanagements, der Arbeitsorganisation und des Aufbaus der Logistikkettenu zu erläutern und zu diskutieren.</li> <li>3. Die notwendigen Abläufe bis hin zum Anlauf der Serienproduktion darzustellen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the structure, the stages, and the control of the production plan generation.</li> <li>2. Exemplify and discuss the main features of quality management, supplier management, work organisation, and the set-up of logistics supply chains.</li> <li>3. Present the processes up to the start of mass production.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	Standard (Ziffernote) / Number grades
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript ist während der Vorlesung erhältlich. Lecture notes are available during the course.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Prozessverfahrenstechnik – Planen, Bauen und Betreiben von Produktionsanlagen</b>					
Planning, Constructing, and Operation of Chemical Facilities					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-15-5060	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortlicher / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. N. Schadler		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
		Prozessverfahrenstechnik – Planen, Bauen und Betreiben von Produktionsanlagen	Vorlesung / lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Regelwerke für die Planung, die Genehmigung, die Errichtung, und den Betrieb von Chemieanlagen. Planungsorganisation, Kalkulation, Umweltschutz, Rohrleitungen und Korrosion, Mess- und Regeltechnik, Materialwirtschaft, Terminplanung, Kostenkontrolle, Bau, Montage, Inbetriebnahme und Übergabe, Finanzierung und Versicherung, Verwaltung großer Anlagen.</p> <p>Rules and regulations relevant to planning, approval, construction, and operation of chemical plants. Organisation of planning, calculation, environmental protection, piping and corrosion, control engineering, materials management, scheduling, controlling, construction, start up and commissioning, financing and insurance, administration of large plants.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nach dem Besuch der Vorlesung wird der Student in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die auf die Planung, die Errichtung, die Genehmigung und den Betrieb verfahrenstechnischer Produktionsanlagen zutreffenden Regelwerke in ihrer Struktur ein- und zuzuordnen.</li> <li>2. Die Organisation der Planung einschließlich Terminplanung, Terminkontrolle und Kostenkontrolle zu reflektieren.</li> <li>3. Kostenarten zu unterscheiden und in der Kalkulation im Chemieanlagenbau zu berücksichtigen.</li> <li>4. Prinzipien des Umweltschutzes und ihre Anwendung in der Planungs-, Genehmigungs- und Betriebsphase kritisch zu würdigen.</li> <li>5. Die besonderen Probleme des Rohrleitungsbaus und des Korrosionsschutzes zu reflektieren.</li> <li>6. Die Bedeutung der Elektrotechnik sowie der Mess- und Regeltechnik im Chemieanlagenbau zu erkennen.</li> <li>7. Die Abwicklung von Bau und Montage, die Inbetriebnahme und die Übergabe von Chemieanlagen zu schildern.</li> <li>8. Verschiedene Formen der Finanzierung und der Versicherung im Anlagenbau aufzuzählen und in ihren Unterschieden zu erläutern.</li> <li>9. Die besonderen Probleme der Verwaltung, des Betriebs und der Sicherheit großer Chemieanlagen zu reflektieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Classify and categorise the set of rules and regulations pertaining to planning, construction, approval, and operation of chemical plants.</li> <li>2. Reflect the organisation of the planning including scheduling, progress control, and cost control.</li> <li>3. Differentiate between different types of cost and apply these in cost accounting.</li> <li>4. Judge critically the principles of environmental protection and their application during planning,</li> </ol>				

	<p>approval, and operation of chemical plants.</p> <p>5. Reflect the special demands of pipeline systems and corrosion engineering.</p> <p>6. Recognise the importance of electrical and control engineering in chemical plant construction.</p> <p>7. Report on the procedure of construction and installation, start up, and operation of chemical plants.</p> <p>8. List different forms of financing and insuring in chemical engineering and reflect on differences.</p> <p>9. Reflect the special problems of administration, operation, and safety of large chemical plants.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundstudium in Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie oder Biologie. Von Vorteil sind Kenntnisse in Verfahrenstechnik.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Fachprüfung: mündlich 20 min / oral 20 min</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen des Prüfungsleistung /Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Gerhard Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, VDI-Verlag, 2. Auflage 1980.Hansjürgen Ullrich: Anlagenbau, Georg Thieme Verlag, Stuttgart/New York, 1983.Eckhart Blaß: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Salle + Sauerländer, 1989.Klaus Sattler; Werner Kasper: Verfahrenstechnische Anlagen, Band 1 und 2, WILEY-VCH, 2000.K. F. Früh: Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Industrieverlag GmbH, München, 2. Auflage, 2000.Hans Schuler: Prozeßsimulation, VCH-Verlag, 1995.Bundes Immissionsschutzgesetz, C. F. Müller, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH, Heidelberg, 16. Auflage, 2004.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Qualitätsmanagement – Erfolg durch Business Excellence</b>					
Quality Management – Success by Business Excellence					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-09-5060	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. R.-J. Ahlers		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Qualitätsmanagement – Erfolg durch Business Excellence	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Vorlesung umfasst die wesentlichen Aspekte des Qualitätsmanagements. Hierzu zählt die Betrachtung des QM als Unternehmensstrategie, die Darstellung verschiedener Prüftechniken, die Beurteilung der Qualität im Produktlebenszyklus, Wirtschaftlichkeitsüberlegungen und Kosten sowie rechtliche Fragestellungen.</p> <p>The lecture contains essential aspects of quality management. Considering QM as a company strategy, the course will involve the presentation of different testing methods, evaluation of quality in the product life-cycle, effectiveness, and cost evaluation as well as legal questions.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Anforderungen an ein effizientes Qualitätsmanagementsystem zu erklären.</li> <li>2. Qualitätsmanagementsystem zu analysieren und zu optimieren.</li> <li>3. Die wichtigsten Methoden aus dem Qualitätsmanagement, wie z.B. Quality Function Deployment, Failure Mode and Effects Analysis, Failure Trees, Statistical Process Control etc. zu beschreiben.</li> <li>4. Die Besonderheiten bei der Implementierung von Qualitätsmanagementsystemen aufzuzählen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recognize the requirements for an effective quality-management system.</li> <li>2. Analyse and optimize quality-management system.</li> <li>3. Describe the most important methods of quality management e.g. quality-function deployment, failure mode and effects analysis, failure trees, statistical process control, etc.</li> <li>4. Differentiate between the characteristics during the implementation of quality systems.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Keine/none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche Prüfung 90 min / Written exam 90 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript (beim Dozenten in der Vorlesung erhältlich) Lecture notes are available during the course

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Raumfahrtmechanik</b>					
Space Flight Mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-25-5130	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr. rer. nat. M. Landgraf		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Raumfahrtmechanik	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Raumfahrtmechanik	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Zentralbewegung, Zwei-Körper-Problem; Satellitenbahnen, Bahnelemente und ihre Störungen; Bemerkungen zum Drei-Körper-Problem; Drehbewegung der Satelliten; aktive und passive Stabilisierung, Nutationsdämpfer, Bahnwechselmanöver, interplanetare Missionen; das europäische Raumfahrtprogramm.</p> <p>Kepler's laws, two-body problem; satellite orbits and orbital elements, perturbation of the orbital elements; three-body problem; satellite attitude control and stabilization, nutation damping; orbital transfer manoeuvres, interplanetary trajectories, and missions of the European space program.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Flugbahn ungebundener Raumflugkörper mittels geometrischer Analyse, Randwertproblemdefinition, Parametrisierung, algebraischer und/oder numerischer Analyse zu bestimmen.</li> <li>2. Die grundlegenden himmelsmechanischen Gesetze zu erläutern, wie die Anwendbarkeit und Beschränkungen der Keplerschen Gesetze und die Methoden der Störungsrechnung.</li> <li>3. Die verschiedenen Möglichkeiten der Störung der idealen Bewegung und deren Einfluss auf den Raumflugkörper zu erklären und für das Missions-Design zu nutzen.</li> <li>4. Die Probleme und die Möglichkeiten des erdnahen und interplanetaren Raumflugs zu beschreiben.</li> <li>5. Die besondere Terminologie und Einheitensystematik der Raumfahrtmechanik zu benennen und zu verwenden.</li> <li>6. Die aktuelle Projekte und Schwierigkeiten der Himmelsmechanik, insbesondere bei der Arbeit der europäischen Raumfahrtagentur, zu benennen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determine the orbit of unbounded spacecraft by means of geometric analysis, optimisation, respective boundary problem definition, parameterisation, algebraic, and eventually numeric analysis.</li> <li>2. Explain the basic laws of celestial mechanics such as the applicability and constraints of Keplerian elements and the methods to calculate perputation.</li> <li>3. Explain the various possibilities of perturbation of the ideal motion of spacecraft and its influence to the path of the spacecraft and exploit the perturbations for mission design.</li> <li>4. Describe the challenges and capabilities of planetary and inter-planetary space flight.</li> <li>5. Name and apply the special nomenclature and system of units that appear in celestial mechanics.</li> <li>6. Name recent and older project and missions of space flight, especially with respect to the</li> </ol>				

	European space program.
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> schriftliche Hausübung (30 %); schriftliche Endklausur (60 %) mit mündlicher Komponente ( 10%) mehrere Tage (Hausübung); 1 h 20 min (Endklausur) / 10min mündliche Komponente written homework (30 %); written final exam (60 %) with oral component (10%) several days (homework); 1 h 20 min (final exam) with 10min. oral component
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skriptum, erhältlich in der ersten Vorlesungsstunde Course reader, available in the first lecture

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Recycling und Aufbereitung des Papiers und biobasierter Faserwerkstoffe</b>					
Recycling of paper and biobased fiber material production					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-16-5130	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. S. Schabel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Recycling und Aufbereitung des Papier und biobasierter Faserwerkstoffen	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Modellierung der Fließeigenschaften von Fasersuspensionen, vertiefte Behandlung der Prozesse für die Aufbereitung und das Recycling von Faserstoffen sowie zur Prozesswasserbehandlung (aerob/ anaerob); Optische und andere automatische Sortiertechniken; Modellierung von Stoffkreisläufen</p> <p>Fiber suspension rheology, Processes for paper and fiber material recycling and treatment of process water (aerobic/ anaerobic); optical and other automatic sorting methods; modelling of raw material flows).</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Vorgehensweise bei der Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen aus dem Bereich der Aufbereitung von Faserstoffen und Recyclingrohstoffen durch Modellierung der physikalischen Effekte, Bilanzierung und Simulation zu benennen.</li> <li>2. Verfahrenskonzepte für Aufbereitungsanlagen zu entwerfen und verschiedene Konzepte systematisch zu vergleichen.</li> <li>3. Potenzial für technische Optimierungen der behandelten Prozesse zu erkennen und selbst Optimierungen vorzunehmen.</li> <li>4. Die gelernten Lösungswege für Probleme der Aufbereitung von Papier und Faserstoffen auf neue Fragestellungen anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Find an appropriate approach for solving engineering problems in the field of paper and fiber material recycling by modelling physical effects, solving balance equations and utilising simulation.</li> <li>2. Design process concepts for stock preparation and fiber material recycling systems and systematically compare different process concepts.</li> <li>3. Identify potential for technically optimising the processes discussed and find optimised solutions.</li> <li>4. Adapt the taught ways of solving problems in the field of paper and fiber material recycling to unknown problems.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST IV (Kernlehrveranstaltungen der Papiertechnik) Master WI-MB
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Elektronisches Lehrmaterial über die Moodle-Lehrplattform Electronic teaching material via the moodle-platform

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
Reifentechnologie I					
Tyre Technology I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-27-5050	2 CP	60 h	49 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr. D. Overhoff		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Reifentechnologie I		Vorlesung / Lecture	11 h (1 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Geschichte und Evolution des Reifens; Reifenanwendungen und Reifenwahl; Anforderungen der Fahrzeughersteller; der Luftreifen (Anforderungen, Tragfähigkeit, Sicherheitsgrad, Geometrie, Gleichgewichtskontur, Reifenschwingungen, Komfort, Vibrationsverhalten, Reifen-Fahrbahn-Geräusch, Rollwiderstand, Reifengleichförmigkeit, Reifenkennzeichnung); Haft- und Gleitreibung, Kräfte, Kraftübertragung, Reifenkennfelder; Simulation von Reifeneigenschaften; Kraftschlussregelung/-regelung; Reifen-/Fahrwerkentwicklung; Laufleistung, Reifenantrieb; Reifenprüfung</p> <p>History and evolution of tyres; tyre application and tyre choice; requirements of vehicle manufacturers; the pneumatic tyre (requirements, load capacity, degree of safety, geometry, equilibrium contour, tyre vibration, tyre-road surface noise, rolling resistance, tyre equability, tyre designation), static and sliding friction, forces, transmission of forces, tyre maps, simulation of tire properties; traction detection and control, tyre and chassis development, running performance, tyre wear, tyre testing.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Funktionsprinzipien des Luftreifens, die Evolution der Produkte, die Anforderungen der Fahrzeughersteller sowie die Grundlagen für die Reifenkonstruktion und -prüfung zu beschreiben.</li> <li>2. Die Grundlagen zur mathematisch-physikalischen Simulation von Reifeneigenschaften zu erklären.</li> <li>3. Die möglichen Felgen aufgrund der technischen Daten eines Fahrzeugs auszuwählen sowie die notwendigen Tragfähigkeiten von Reifen zu berechnen.</li> <li>4. Den notwendigen Sicherheitsgrad von Reifen aufgrund der dynamischen Beanspruchung abzuschätzen.</li> <li>5. Die Fahr- und Komfoteigenschaften von Reifen in Verbindung mit Straße und Fahrzeug zu beschreiben.</li> <li>6. Das Fahrbahngeräusch eines Reifens zu optimieren.</li> <li>7. Den Rollwiderstand (in Kenntnis der wesentlichen Einflussfaktoren) von Reifen zu berechnen.</li> <li>8. Die hauptsächlichen Prüfverfahren der Reifen- und Fahrzeugindustrie anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the evolution of the tyre during the last decades, describe the requirements of the vehicle manufacturers, and the basics of the development of a tyre.</li> <li>2. Explain the basic knowledge for simulating tyres with mathematical and physical approaches.</li> <li>3. Choose for a tyre the appropriate possible rims and calculate the tyre load carrying capacities.</li> <li>4. Calculate the appropriate factor of safety of tyres under dynamic conditions.</li> </ol>				

	<p>5. Describe the handling characteristic and comfort qualities of a tyre in connection with the street and vehicle.</p> <p>6. Optimize the tyre-road-interaction noise.</p> <p>7. Calculate the rolling resistance of a tyre having learned about the most important influences.</p> <p>8. Apply the most important test procedures for tyres.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundkenntnisse der technischen Mechanik (Kräftediagramm, Bewegungsgleichungen), Grundlagen der Werkstoffkunde  basic knowledge of the technical mechanics (force diagram, equations of motion), fundamentals of materials</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  CD-ROM (in der Vorlesung erhältlich)  CD-ROM (can be purchased at the lecture)</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Reifentechnologie II					
Tyre Technology II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-27-5060	2 CP	60 h	49 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr. D. Overhoff		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Reifentechnologie II	Vorlesung / Lecture	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	PKW-Reifen; Motorradreifen; LKW-Reifen; Reifenkonstruktion; Reifenherstellung				
	Passenger car tyres; motorbike tyres; truck tyres; tyre engineering; tyre manufacturing.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die für die Produkteigenschaften entscheidenden Faktoren der PKW-, Motorrad- und Nutzfahrzeugreifen darzustellen.</li> <li>2. Den Zusammenhang von Reifenaufbau und Anwendungsgebiet des Reifens zu erklären.</li> <li>3. Konstruktionsparameter moderner Radialreifen zu erläutern.</li> <li>4. Den Reifenfertigungsprozess detailliert zu beschreiben.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Depict the different tyre products for motorcycles, passenger cars, and commercial vehicles are composed.</li> <li>2. Explain the correlation of tyre construction and the tyre's application.</li> <li>3. Explain the construction parameters for a modern radial pneumatic tyre.</li> <li>4. Describe the production of modern pneumatic tyres.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Reifentechnologie I, Grundkenntnisse der technischen Mechanik (Kräfte-diagramm, Bewegungsgleichungen), Grundlagen der Werkstoffkunde				
	Tyre Technology I, basic knowledge of the technical mechanics (force diagram, equations of motion), fundamentals of materials				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

---

8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> CD-ROM (in der Vorlesung erhältlich) CD-ROM (can be purchased at the lecture)

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Rheologie (Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide)</b>					
Rheology (Mechanics of non-Newtonian fluids)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-13-5120	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Apl. Prof. Dr. rer. nat. A. Sadiki		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Rheologie (Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide)/Rheology		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen der Kontinuumsmechanik, Materialverhalten (Rheologische Grundkörper, Unterschiedliche Modellschaltungen), Rheologische Grundgleichungen, Rheologie disperser Systeme (Klassifikation, Strömungsgrößen, Lösungsansätze, Polymere, Suspensionen, etc.), viskometrische und komplexe Strömungen, Lineare und nicht lineare Viskoelastizität, Erweiterte Thermodynamik und thermorheologisches Verhalten, Prozessrheologie und numerische Simulationen, Einführung in die Rheometrie.</p> <p>Basic concepts of continuum mechanics, material behavior (rheological basic elements and various model combinations), governing equations of rheology, rheology of dispersed systems (classification, flow variables, modelling approaches, polymers, suspensions, etc.), viscometric flows and complex flows, linear and non linear viscoelasticity, Extended Thermodynamics and thermorheological behavior, process rheology and numerical simulations, introduction to rheometry.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Viskoelastische Fluide und Ihre Verhalten phänomenologisch zu beschreiben und im Rahmen der linearen und nicht-linearen Thermo-Viskoelastizität zu charakterisieren.</li> <li>2. Das typische Verhalten bzw. die Strömungsvorgänge von thermo-viskoelastischen Flüssigkeiten bzw. nicht-Newtonschen Fluiden theoretisch und mathematisch zu erklären und in Form von Materialgesetzen und Feldgleichungen zu beschreiben.</li> <li>3. Die Grenzen der Anwendbarkeit von Materialgesetzen und Feldgleichungen einzuschätzen.</li> <li>4. Die experimentellen Grundlagen zur Erfassung rheologischer und strukturellen Parametern von thermo-viskoelastischen Flüssigkeiten bzw. nicht-Newtonschen Fluiden zu erklären.</li> <li>5. Unterschiedliche numerische Methoden zur Beschreibung dieser komplexen Strömungsvorgänge zu beschreiben und anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe and characterize viscoelastic fluids and their fluid behavior in the frame of linear and non-linear thermo-elasticity.</li> <li>2. Explain theoretically and mathematically typical flow behaviors of thermo-viscoelastic fluids and formulate constitutive equations and field equations.</li> <li>3. Assess the domain of validity of constitutive equations and field equations.</li> <li>4. Explain the basic methods for measuring rheological and structural parameters.</li> </ol>				

	5. Describe/apply different numerical techniques for simulations of thermo-viscoelastic fluids.
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript wird in der Vorlesung verteilt, kann aber auch von der Institut-Homepage heruntergeladen werden. Script will be distributed before each lesson. It can also be downloaded from the institute's homepage.

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Schadenskunde</b>					
Failure Analysis					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-08-5050	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. H. Hoche		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Schadenskunde		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<p><b>Lehrinhalt / Syllabus</b></p> <p>Aus Schadensfällen lernen: Die Studierenden lernen in der Schadensbeurteilung analytisch vorzugehen, Vielfältigkeit, Komplexität und Komplexbeanspruchung auf ihre Schadensrelevanz hin zu beurteilen und Vorschläge für eine Schadensvermeidung zu erarbeiten. Sie lernen wichtige Zusammenhänge über die Wechselwirkungen der Beanspruchungen und der Beanspruchbarkeit von Bauteilen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Vorgehensweise bei einer Schadensanalyse</li> <li>• Werkzeuge der Schadensanalyse (z.B. Bruchmechanik, Rasterelektronenmikroskopie, Metallographie, chem. Analytik usw.)</li> <li>• Schäden infolge mechanischer, thermischer, tribologischer und korrosiver Beanspruchung sowie wasserstoffinduzierte Schäden</li> <li>• Schadensmechanismen</li> <li>• Schäden aus den Bereichen Kunststoff und Medizintechnik sowie Schweißtechnik</li> <li>• Ausgewählte Bauteilbeispiele (Federn und Schrauben)</li> </ul> <p>Learning of failures: The students learn analytical proceeding of failure analysis, to judge variety, complexity, and complex load at their damage relevance and compile suggestions for damage avoidance. They learn important coherences about the interaction of the demands and the strength of components.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic approach in a damage analysis</li> <li>• Tools of the damage analysis (e.g., fracture mechanics, scanning electron microscopy, metallography, chem. analytics etc.)</li> <li>• Damages as a result of mechanical, thermal, tribologic and corrosive demand as well as hydrogen-induced damages</li> <li>• Damage mechanisms</li> <li>• Damages from the areas of plastic and medicine technology as well as welding technology</li> <li>• Select component examples (springs and bolts)</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b></p> <p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die grundlegende Vorgehensweise einer Schadensanalyse nach VDI 3822 zu erläutern</li> <li>2. Eine Schadenshypothese zu entwickeln und die (analytischen) Werkzeuge zur Durchführung der Schadensanalyse auszuwählen, anzuwenden und in ihrer Gesamtheit zu kombinieren.</li> <li>3. Brucharten makroskopisch und mikrofraktographisch zu identifizieren und zu differenzieren.</li> <li>4. Schäden zu analysieren und zu bewerten, ursächliche und begünstigende Einflüsse zu</li> </ol>				

	<p>differenzieren.</p> <p>5. Schadensursachen abzuleiten und Abhilfemaßnahmen zu entwickeln.</p> <p>After following this lecture the student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the basic procedure of failure analysis in accordance with VDI 3822,</li> <li>2. Develop a failure hypothesis and select the (analytical) tools for performing the failure analysis, apply, and combine the results.</li> <li>3. Identify and differentiate types of fractures on a macroscopic and microscopic level.</li> <li>4. Analyse and evaluate failure root causes, differentiate primary and secondary influences favoring damage.</li> <li>5. Derive failure root causes and develop corrective actions.</li> </ol>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 45 min / Oral exam 45 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsfolien zum Download als PDF / slides can be downloaded as PDF VDI Richtlinie 3822, Teile 1 und 2 G. Lange (Hrsg): Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle (5. Auflage), Wiley-VCH, Weinheim 2001. Schmitt-Thomas: Integrierte Schadensanalyse (VDI), Springer Verlag, 2005. Andreas Neidel: Handbuch Metallschäden (2. Auflage), Carl Hanser Verlag 2011

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Sicherheitsanalysen für Kernreaktoren</b>					
Safety Analyses of Nuclear Reactors					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-20-5130	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr. rer. nat. D. Bender		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Sicherheitsanalysen für Kernreaktoren	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>1) Rahmenbedingungen und Sicherheitskonzepte: Regelwerke, Schutzziele, Konzept der gestaffelten Barrieren, Sicherheitsebenen, Auslegungsprinzipien, Umsetzung in der Kraftwerkstechnik.</p> <p>2) Überblick über Simulationsverfahren: Neutronik, Thermohydraulik, Systemtechnik, Thermomechanik, gekoppelte Programmsystemem, Verifizierung/Validierung.</p> <p>3) Analyse-Methodik: Szenarien, Auslegungskriterien, Konservative Deterministik, Probabilistische Ereignisanalysen, Unsicherheitsanalysen, Probabilistische Sicherheitsanalysen.</p> <p>4) Anwendungsbeispiele: Zyklusplanung, Turbinenschnellschluß mit verblockter Umleitstation SWR, Reaktivitätsstörfälle, Loss of coolant Accident, Betriebstransienten mit Ausfall der Reaktorschnellabschaltung.</p> <p>5) Rückführung von Betriebserfahrungen: Nachrüstung existierender Anlagen, neue Reaktorsysteme mit passiven Sicherheits-Komponenten. /</p> <p>1) General framework and safety concepts: regulatory, safety objectives, principles of multiple barriers, defense in depth, principles of dimensioning, implementation in nuclear power plant technology.</p> <p>2) Overview on simulation methods: neutronics, thermal hydraulics, thermal mechanics, coupled program systems, verifying/validation.</p> <p>3) Methods of analysis: scenarios, criteria for dimensioning, conservative probabilistics, probabilistic event analysis, analysis of uncertainty, probabilistic safety analyses.</p> <p>4) Examples: cycle planning, turbine scram with blocked bypass valve (BWR), loss of coolant accident, transients with breakdown of SCRAM system.</p> <p>5) Feedback of operational experience: retrofit of existing plants, new reactor generations with concepts for passive security.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die in Kernkraftwerke durchgeführten Sicherheitsanalysen, insbesondere diejenigen, die den Schutz des Reaktorkerns betreffen, zu beschreiben.</li> <li>2. Die in den Regelwerken verankerten Schutzziele zu beschreiben und die Prinzipien der gestaffelten Barrieren und der Sicherheitsebenen anzuwenden.</li> <li>3. Die Ereignisse anhand von Regularien zu klassifizieren.</li> <li>4. Die Simulationsverfahren der Neutronik, der Thermohydraulik und der Systemtechnik zu beschreiben und deren Ergebnisse einzuschätzen.</li> <li>5. Die in der deterministischen Sicherheitsanalyse zu analysierenden Ereignisabläufe und die Kernschadensmechanismen zu beschreiben sowie die Ergebnisse dieser Analyse anhand von</li> </ol>				

	<p>Akzeptanzkriterien zu bewerten.</p> <p>6. Die Methode der probabilistischen Sicherheitsanalyse (PSA) und die aus der PSA ableitbaren Aussagen zu erklären.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the safety analyses performed for nuclear power plants, in particular of those concerning the protection of the reactor core.</li> <li>2. Describe the safety objectives as laid down in the regulatory guidelines and to apply the principles of multiple barriers and defense in depth.</li> <li>3. Categorise events by means of governmental regulations.</li> <li>4. Describe and assess the modeling procedures used to simulate neutronics, thermal hydraulics, and system.</li> <li>5. Describe the events to be analyzed in deterministic safety analysis and the relevant damage mechanisms for the reactor core and assess the results by means of related acceptance criteria.</li> <li>6. Explain the methodology of the probabilistic safety analysis and the relevant conclusions drawn from it.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b></p> <p>Grundlagen der Technik von Leichtwasserreaktoren, Grundkenntnisse der Kernphysik.</p> <p>Basic knowledge of light-water reactors and nuclear physics.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <p>Mündliche Prüfung 20 min / Oral exam 20 min</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <p>Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)</p> <p>WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)</p> <p>Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>D. Smidt: Reaktortechnik, W &amp; T Taschenbuchausgaben, Karlsruhe 1971.</p> <p>P. B. Abramson: Guidebook to Lightwater reactor safety analysis, Hemisphere Publishing Corp., 1985.</p> <p>Epple et al.: Simulation von Kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen, Springer, 2007.</p> <p>D. Smidt: Reaktortechnik, W &amp; T Taschenbuchausgaben, Karlsruhe 1971.</p> <p>P. B. Abramson: Guidebook to Lightwater reactor safety analysis, Hemisphere Publishing Corp., 1985.</p> <p>Epple et al.: Simulation von Kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen, Springer, 2007.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Spray und Zerstäubung</b>					
Atomization and Sprays					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-11-5150	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			PD Dr. I. Roisman		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Spray und Zerstäubung		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Während des Kurses lernen die Studenten verschiedene moderne Technologien der Zerstäubung, Spray Transport und Wand Kollision. Der Kurs beinhaltet die Vorträge über die Bauarten der Zerstäuber und ihre Prinzipien, typische Spray-Parameter und die Methoden der Spray Charakterisierung, Mechanismen der Zerstäubung und deren theoretische Modellierung, Dynamik der Bewegung der Tropfen in einem Gas, Tropfen Kollisionen. Numerische Methoden zur Simulation von Spray Verkehr wird auch angesprochen.</p> <p>Students will learn various existing technologies and aspects of atomization, spray transport, and wall collision. The course will include lectures on the types of atomizers and their principles, typical spray parameters and the methods of spray characterization, mechanisms of atomization and their theoretical modeling, dynamics of motion of drops in a gas, drop collisions. Numerical methods for simulations of spray transport will also be reviewed.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verschiedene moderne Technologien der Zerstäubung zu erklären.</li> <li>2. Die Bauarten der Zerstäuber und ihre Prinzipien zu beschreiben.</li> <li>3. Spray anhand von Parametern wie Tropfengröße, Anzahl und Geschwindigkeit der Tropfen usw. zu charakterisieren und die entsprechenden Messtechniken zu identifizieren und ihre Funktionsweise zu erklären.</li> <li>4. Mechanismen der Zerstäubung zu beschreiben und deren theoretische Modellierung zu erklären.</li> <li>5. Die Dynamik der Bewegung der Tropfen in einem Gas und Tropfen-Kollisionen zu beschreiben.</li> <li>6. Eine geeignete Methode zur numerischen Simulation von Sprayausbreitung auszuwählen.</li> <li>7. Die modernen theoretische Ansätze im Bereich der Zerstäubung und Sprays zu identifizieren und anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain various modern technologies of atomization.</li> <li>2. Describe typical types of atomizers.</li> <li>3. Characterize drop distribution in the sprays and choose suitable diagnostics for spray characterization.</li> <li>4. Describe main theoretical models for atomization.</li> <li>5. Describe drop motion and wall impact.</li> <li>6. Choose suitable numerical methods for spray simulation.</li> <li>7. Apply modern modeling approaches for spray modeling, identify basic elements of complex spray flows.</li> </ol>				

4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> Technische Strömungslehre empfohlen / Fundamental Fluid Mechanics recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Ashgriz (ed.) <i>Handbook of atomization and sprays</i> . Springer 2011 De Gennes et al. <i>Capillarity and Wetting phenomena</i> . Springer, 2002

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Streichen von Papier</b>					
Coating of Paper					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-16-5210	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. S. Schabel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Streichen von Papier		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Technologie und Technik der Oberflächenbehandlung von Papier- und Karton, Technologische und wirtschaftliche Hintergründe des Streichens, Wiederholung Drucktechnik (aus Sicht gestrichene Papiere), Anforderungen an Streichrohapiere, Rheologische Eigenschaften von Streichfarben, Wasserrückhaltevermögen, Konsolidierung der Strichschicht, Strichstruktur, Einführung in die wichtigsten Rohstoffe in der Streicherei, Streichfarbenaufbereitung</p> <p>Technology of coating for paper and board, technical and economical background for coating, coated papers for printing, requirements for base papers, rheological properties of coating colors, water retention, consolidation and structures of coating layers, raw materials for coating, coatin color preparation</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wirtschaftlich-technologischen Hintergründe des Streichens zu erklären.</li> <li>2. Papier-Streichfarben unter Berücksichtigung der Anforderungen des Streichprozesses selbständig zusammenzustellen</li> <li>3. Die Zusammenhänge zwischen Papiereigenschaften, Rohstoffen und Streichtechnologie darzustellen und zu erklären</li> <li>4. Technologische Fragestellungen im Zusammenhang mit der Streichtechnologie zu analysieren</li> <li>5. Die umweltrelevanten und sicherheitstechnischen Aspekte der Streichtechnologie zu erklären und bei der Anwendung beachten</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the economical and technical background of coating.</li> <li>2. Design coating colors considering requirements of coating processes.</li> <li>3. Explain of effects and relations between paper, raw materials and coating technology.</li> <li>4. Analyse technological problems of coating technology.</li> <li>5. Explain the environmental and safety aspects of coating technology and take those into account during application.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Prozesse der Papier- und Fasertechnik empfohlen</p> <p>Unit operations of paper and fiber material production recommended</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST IV (Kernlehrveranstaltungen der Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. Will be announced in the lecture.

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Strömungs- und Temperaturgrenzschichten</b>					
Boundary Layer Theory					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-64-5120	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Apl. Prof. Dr.-Ing. Y. Wang		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Strömungs- und Temperaturgrenzschichten	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Strömungs- und Temperaturgrenzschichten	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Reguläre asymptotische Methoden; singuläre asymptotische Methoden; laminare wandgebundene Grenzschichten; freie Grenzschichten; Stabilität (turbulenter Umschlag); Einführung in die Turbulenz und turbulente Grenzschichttheorie; Temperaturgrenzschichten.				
	Regular asymptotic methodes; singular asymptotic methodes; laminar wall bounded flows; free boundary layer flows; stability and turbulent transition; introduction to turbulence and turbulent boundary layer theory; temperature boundary layers.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die reguläre und singuläre Störungsrechnung zu erklären und anzuwenden.</li> <li>2. Die Prandtl'schen Grenzschichtgleichung mittels der Navier-Stokes Gleichungen und der Störungsrechnung herzuleiten.</li> <li>3. Die Lösungswege bei generischen Grenzschichtströmungen ausgehend von den Navier-Stokes Gleichungen zu erklären und die entsprechenden physikalischen Phänomene zu interpretieren.</li> <li>4. Die Herleitung der Gleichungen für turbulente sowie thermische Grenzschichten zu erklären und für einfache Grenzschichtprobleme anzuwenden.</li> <li>5. Die turbulenten Schließbedingungen und die Wandgesetze turbulenter Grenzschichten zu erklären</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain and apply the regular and singular perturbation methods.</li> <li>2. Deduce the Prandtl boundary layer equation by means of the Navier Stokes equations and the perturbation methods.</li> <li>3. Explain the approach to solve generic boundary layer flows based of the Navier Stokes equations and to interpret the corresponded physical phenomena.</li> <li>4. Explain the deduction of the equations for turbulent as well as thermal boundary layers and apply them on simple boundary layer problems.</li> <li>5. Explain the turbulent closure conditions and the near-wall scaling laws of turbulent boundary layers.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	1) Grundkenntnisse über Hydrostatik und -dynamik				

	<p>2) Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen</p> <p>1) Fundamentals of Hydrostatics and -dynamics, 2) ordinary and partial differential equation</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Angewandte Mechanik Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Schlichting; Gersten: Grenzschichttheorie, Springer-Verlag, 2006. Jischa: Konvektiver Impuls, Wärme- und Stoffaustausch, Vieweg Verlag, 1998. Vorlesungsskript / Lecture Notes</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Strömungsmechanik neuer Technologien</b>					
Fluid Mechanics of Emerging Technologies					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-11-5100	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			PD Dr. I. Roisman		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Strömungsmechanik neuer Technologien		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Oberflächenspannung: Laplace-Young Gleichung. Randbedingungen auf Grenzflächen. Kapillare Strömungen: Meniskusproblem, Beschichtungsproblem. Strömung und Stabilität der flüssigen Filme. Schwarze Filme. Benetzbarkeit, dynamischer Kontaktwinkel. Dynamik der freien flüssigen Filme: axisymmetrische Glocke-Filme, Wellen auf den Filmen, Filme mit freien Oberflächen, Dynamik der freien flüssigen Strahlen: Kapillarischer Aufbruch einer Flüssigkeitsstrahl, flüssige Brücken, Nanofäden. MEMS-Strömungen. Strömungskontrolle</p> <p>Surface tension: Laplace-Young equation. Interfacial boundary conditions. Capillary flows: meniscus problem, coating problems. Flow and stability of liquid films. Black films. Wettability, dynamic contact angle. Dynamics of free liquid films: axisymmetric bell-like films, waves on the films, films with free rims. Dynamics of free liquid jets: capillary breakup of liquid jets, liquid bridges, nanofibers. MEMS flows. Flow control.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Natur der Oberflächenkräfte und ihre Einflüsse auf die Kapillarströmungen zu beschreiben.</li> <li>2. Hydrodynamische Probleme mit Kapillarströmungen in Tropfen, Filmen und Strahlen analytisch zu lösen.</li> <li>3. Grundlegende analytische Methoden anzuwenden um die lineare Stabilität von Kapillarströmungen zu analysieren.</li> <li>4. Wissenschaftliche Literatur im Bereich von Grenzflächenphänomenen zu lesen, auszuwerten und die wichtigsten Kenntnisse zu präsentieren.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the nature of capillary forces and their influence on the capillary flows.</li> <li>2. Solve hydrodynamic problems with capillary flows in drops, films, and jets.</li> <li>3. Apply basic analytical methods for analysis of flow capillary instabilities.</li> <li>4. Read, understand, and evaluate modern scientific publications in the field of hydrodynamics of capillary flows.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Technische Strömungslehre empfohlen / Fundamental Fluid Mechanics recommended				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> D.A. EDWARDS, H. BRENNER, D. T. WASAN, Interfacial Transport Processes and Rheology, Butterworth, 1993. S. CHANDRASEKHAR, Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability, Clarendon Press, 1961. B. G. LEVICH, Physicochemical Hydrodynamics, 1962. A. L. YARIN, Free liquid jets and films: Hydrodynamics and Rheology, Longman Scientific&Technical, 1993. D.A. EDWARDS, H. BRENNER, D. T. WASAN, Interfacial Transport Processes and Rheology, Butterworth, 1993. S. CHANDRASEKHAR, Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability, Clarendon Press, 1961. B. G. LEVICH, Physicochemical Hydrodynamics, 1962. A. L. YARIN, Free

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Strukturintegrität und Bruchmechanik</b>					
Structural integrity and fracture mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-61-5050	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. W. Becker		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Strukturintegrität und Bruchmechanik	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Strukturintegrität und Bruchmechanik	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Klassische Versagenskriterien, Versagenskriterien für moderne Verbundwerkstoffe, Spannungskonzentrationen an Löchern, Kerben und Rissen; Lochgrößeneffekt, Linear-elastische Riss-Bruchmechanik, Elastisch-plastische Bruchmechanik, Hybride Versagenskriterien, Einblick in die Kontinuum-Schädigungsmechanik</p> <p>Classical failure criteria, failure criteria for modern composite materials, stress concentrations at holes, notches and cracks; hole size effect, linear-elastic crack fracture mechanics, elastic-plastic fracture mechanics, hybrid failure criteria, introduction to continuum damage mechanics.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Belastungsgrenze isotroper Werkstoffe mit den gängigen klassischen Festigkeitskriterien zu bestimmen.</li> <li>2. Das Versagen der Struktur für UD-Composite-Werkstoffe mithilfe moderner Versagenskriterien zu bestimmen.</li> <li>3. Spannungskonzentrationen und Spannungssingularitäten zu analysieren.</li> <li>4. Bruchmechanische Analysen und Bewertungen durchzuführen.</li> <li>5. Hybride Versagensbewertungen und Festigkeitsvorhersagen durchzuführen.</li> <li>6. Schädigungsmechanische Modelle anzuwenden.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determine the load limit for isotropic materials with the common classical strength criteria.</li> <li>2. Determine the failure of the structure for UD-composite materials with modern failure criteria</li> <li>3. Analyse stress concentrations and stress singularities.</li> <li>4. Perform fracture mechanical analyses and assessments.</li> <li>5. Perform a hybrid failure assessment and strength prediction.</li> <li>6. Apply models of damage mechanics.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Grundlagen der Elastomechanik bzw. Kontinuumsmechanik</p> <p>Basic course in Elasticity or/and Continuum Mechanics</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung (mit schriftlichem Bestandteil) 30 min / Oral exam including written parts 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Gross/Seelig: Bruchmechanik, Springer Verlag 2002

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Strukturoptimierung</b>					
Structural Optimization					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-61-5040	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. W. Becker		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Strukturoptimierung	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Strukturoptimierung	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Diese Vorlesung führt in die Methoden der angewandten Strukturoptimierung für die "bestmögliche" Auslegung oder Gestaltung unterschiedlichster mechanischer Strukturen ein. Wichtige Aspekte sind dabei eine möglichst geeignete Strukturmodellbildung, eine klare Optimierungsmodellbildung sowie ein möglichst effektiver Einsatz verfügbarer mathematischer Optimierungsalgorithmen.</p> <p>This course introduces the methods of applied structural optimization for the "best possible" design of various mechanical structures. In doing so, important aspects are an appropriate structural modelling, a clear optimization model, and an effective employment of available mathematical optimization algorithms.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelle zur Lösung gegebener realer Optimierungsproblemen zu bilden und das Drei-Säulen-Modell anzuwenden.</li> <li>2. Die wichtigsten Optimierungsalgorithmen zu verstehen, selbst zu implementieren und anzuwenden.</li> <li>3. Die Optimalität eines Entwurfs selbst anhand der Kuhn-Tucker-Bedingungen zu überprüfen.</li> <li>4. Eine multikriterielle Strukturoptimierung durchzuführen.</li> <li>5. Ein Optimierungsproblem über sein ihm zugeordnetes duales Problem zu lösen.</li> <li>6. Die Methoden der statistischen Versuchsplanung für die Lösung von Strukturoptimierungsproblemen einzusetzen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulate an model for a given real optimization problem and apply the three-columns-model</li> <li>2. Understand, implement and apply the most important optimization algorithms.</li> <li>3. Check optimality of a design by means of the Kuhn Tucker optimality conditions.</li> <li>4. Perform a multi-criteria structural optimization.</li> <li>5. Solve an optimization problem through its adjoint dual problem.</li> <li>6. Apply the methods of design of experiments for the solution of structural optimization problems.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Vorteilhaft sind gute Grundlagen in allgemeiner Strukturmechanik</p> <p>Good basic knowledge of general structural mechanics is helpful.</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung (mit schriftlichem Bestandteil) 30 min / Oral exam including written parts 30 min.
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Internetscript, Umgang mit kommerziellem Programmsytem, Tutorial für Rechnerübung Lecture notes available from Internet, Exercises use commerical programs, interactive work offered in tutorial

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Sustainable Innovations - Entwicklung nachhaltiger Produkte</b>					
Sustainable Innovations - Development of Sustainable Products					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-05-5110	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. H. Kloberdanz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Sustainable Innovations - Entwicklung nachhaltiger Produkte	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Grundlagen der nachhaltigen Produkt- und Prozessinnovation; Dimensionen der Nachhaltigkeit; Strategien, Methoden und Hilfsmittel zur Gestaltung von nachhaltigen Produkten und Prozessen, Service Engineering, Praxis der nachhaltigen Innovation				
	Basics of sustainable product and process innovation; Dimensions of sustainability, methods and tools for designing sustainable products and processes; Service Engineering; Practise of sustainable innovation				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der nachhaltigen Produkt- und Prozessentwicklung zu beschreiben und an konkreten Entwicklungsaufgaben anzuwenden.</li> <li>2. Die drei Nachhaltigkeits-Dimensionen - ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit – zu erklären und zu differenzieren.</li> <li>3. Umweltrechtliche Rahmenbedingungen für die Produktentwicklung zu erklären und gegenüberzustellen.</li> <li>4. Mittels geeigneter Methoden und Instrumente (Ökobilanz, Life Cycle Costing) die Umweltauswirkungen von Produkten zu bewerten.</li> <li>5. Einflüsse des Nutzers auf die Umweltwirkung von Produkten differenziert zu analysieren und zu beurteilen.</li> <li>6. Eine ganzheitliche Produktentwicklung gemäß dem Konzept der Nachhaltigkeit zu verfolgen.</li> <li>7. Entwicklungsstrategien sowie konstruktive Maßnahmen, die zur Verbesserung der ökologischen, sozialen und ökonomischen Wirkung von Produkten beitragen, zu identifizieren, zu kombinieren, zu entwickeln und an konkreten Entwicklungsaufgaben umzusetzen sowie die sich ergebenden Konsequenzen zu beurteilen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the basics of sustainable product and process development and apply it to concrete development tasks.</li> <li>2. Explain and differentiate between the three sustainability dimensions - economic, environmental and social sustainability.</li> <li>3. Explain and contrast the environmental legal framework for product development.</li> <li>4. Assess the environmental impacts of products by the means of appropriate methods and tools (LCA, Life Cycle Costing).</li> </ol>				

	<p>5. Analyse and assess the differential impact on the environmental of products and influences of the user.</p> <p>6. Pursue holistic product development according to the concept of sustainability.</p> <p>7. Identify, develop strategies, and design measures that contribute to the improvement of the ecological, social, and economic impact of products and combine, develop, and implement specific development tasks and assess the resulting consequences.</p>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b> ./.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung (in Kleingruppen) 30 min / Oral examination (in small groups) 30 min</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Mechatronik Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Präsentationsmaterialien der Referenten werden auf den Internetseiten des Fachgebietes bereitgestellt; Literaturliste  Lecturer's presentations are published at the institute's homepage; a list of references is available during the course.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Technical Operations Research – Optimierung von technischen Systemen</b>					
Technical Operations Research – Optimization of technical systems					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-10-5250	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German.			Prof. Dr.-Ing. P. Pelz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Technical Operations Research – Optimierung von technischen Systemen	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
	-ue	Technical Operations Research – Optimierung von technischen Systemen	Übung / Recitation	11 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Begriff und Entwicklung des TOR; Optimierungsmodell; Lineare Optimierung (u.a. Simplex-Algorithmus, Dualität); Graphentheoretische Grundlagen; Lösungsprinzipien der ganzzahligen und kombinatorischen Optimierung; Dynamische Optimierung; Metaheuristiken; TOR-Standardsoftware (Cplex)				
	Meaning and evolution of TOR; Optimization models; Linear optimization (e.g. simplex-algorithm, duality); Graph-theoretic basics; Solution principles of integer and combinatorial optimization; Dynamic optimization; Metaheuristics; TOR standard software (Cplex)				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entscheidungs- und Syntheseprobleme in Form von mathematischen Optimierungsmodellen zu formulieren.</li> <li>2. Grundlegende mathematische Methoden zur Lösung von Optimierungsmodellen anzuwenden und die Einsetzbarkeit zur Lösung bestimmter Klassen von Optimierungsmodellen zu beurteilen.</li> <li>3. Software des Operations Research zu entwickeln und zur Optimierung von technischen Systemen anzuwenden.</li> <li>4. Die Leistungsfähigkeit eingesetzter Optimierungsalgorithmen zu bewerten.</li> <li>5. Methoden bspw. von Fertigungsprozessen zu statischen Systemen und von Fluidsystemen zu Antriebssystemen zu transferieren.</li> <li>6. Komponenten auf das Funktionsrelevante zu reduzieren.</li> <li>7. Aus physikalisch-technischen Modellen mathematischen Optimierungsmodelle zu generieren.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulate decision- and synthesis problems in the framework of mathematical optimization models.</li> <li>2. Apply basic mathematical methods in order to determine the solution of optimization models and judge the applicability of certain optimization models.</li> <li>3. Develop software of Operations Research and employ it for the optimization of technical systems.</li> <li>4. Assess the potential of the used optimization algorithms.</li> <li>5. Transfer methods e.g. from production processes to static systems and from fluid systems to power engines.</li> <li>6. Reduce components to the function relevant features.</li> </ol>				

	7. Generate from physical-technical models to mathematical optimization models.
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme -/ Prerequisites for participation</b> Mathematik I + II und Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme empfohlen mathematics I +II and fundamentals of turbomachinery and fluid systems recommended
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Lehrmaterial auf <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a> Study material available at <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Technische Fluidsysteme</b>					
Technical Fluid Systems					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-10-5180	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. P. Pelz		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Technische Fluidsysteme		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Modellierung von quasi eindimensionalen Fluidsystemen als Regelstrecke eines mechatronischen Systems; Physikalische Beschreibung der Systemkomponenten (Fluidenergiewandler, Strömungswiderstände und Reaktoren); Steuerung und Regelung von Fluidsystemen; Diskussion unterschiedlicher Systemlösungen; Beurteilung der Energieeffizienz und Robustheit des Systems; Hydrodynamische Schmierung; Schmiertheorie; Steifigkeit von Gleitlagern; Sommerfeldzahl; Verdrängermaschinen</p> <p>Modelling of quasi one-dimensional fluid systems as part of a mechatronic systems; Physical description of the system components (fluid energy converters, flow resistances, and reactors); Control of fluid systems; Discussion of different system solutions; Assessment of efficiency and robustness of a system; Hydrodynamic lubrication; Lubrication theory; Stiffness of slide bearings; Sommerfeld number; Positive displacement machines</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktion und Funktionsweise technischer Fluidsysteme zu verstehen und hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens und ihrer Energieeffizienz zu beurteilen.</li> <li>2. Technische Fluidsysteme unter regelungstechnischen Gesichtspunkten zu betrachten.</li> <li>3. Technische Fluidsysteme aus verschiedenen Bereichen wie Pneumatik, Hydraulik, Wasserversorgung, Klimatechnik und Prozesstechnik zu beschreiben, einzuordnen und zu berechnen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realize and understand the function and functionality of technical fluid systems and to assess them concerning their dynamic behavior and efficiency.</li> <li>2. Investigate technical fluid systems in a control theoretical context.</li> <li>3. Classify, describe, and calculate technical fluid systems from areas such as pneumatics, hydraulics, water supply, air conditioning, and process technology.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	keine none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min / Written exam 90 min or oral exam 30 min				

<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) M.Sc. Mechatronik Master WI-MB
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Lernmaterial auf <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a> . Empfohlene Bücher: Wylie; Streeter: Fluid Transients in Systems, Prentice Hall. Spurk, Josef: Strömungslehre, Springer Verlag.  Study material available at <a href="http://www.fst.tu-darmstadt.de">www.fst.tu-darmstadt.de</a> Recommended books: Wylie; Streeter: Fluid Transients in Systems, Prentice Hall. Spurk, Josef: Strömungslehre, Springer Verlag.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Technologie und Management im Werkzeug- und Formenbau					
Technology and Management in Tool and Mold Making Industry					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-09-5130	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. A. Daniel		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Technologie und Management im Werkzeug- und Formenbau	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Konstruktion, Herstellung, Technologie und Ökonomie von Werkzeugen des allgemeinen Werkzeug- und Formenbaus sowie Spezialisierung auf den Bereich der Spritzgießwerkzeuge unter technologischen, wissenschaftlichen, praktischen und auch unternehmerischen Aspekten. Design, manufacturing, technology and economics of tools and molds in the tool and moldmaking industry in general as well as specialisation in the field of injection molds under technological, scientific, practical and entrepreneurial aspects.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den prinzipiellen Aufbau Werkzeugbauformen zu erklären und diese zu klassifizieren.</li> <li>2. Die Wirkungsweise von Werkzeugbauformen und deren Komponenten zu beschreiben.</li> <li>3. Den Einsatz von Werkzeugbauformen in der Praxis und deren erzeugte Produkte zu beschreiben.</li> <li>4. Die Wirtschaftlichkeit von Werkzeugbauformen mittels Kalkulationen zu beurteilen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the basic structure and the classification of tool making molds.</li> <li>2. Describe the effectiveness of tool molds and their components.</li> <li>3. Describe the usage of tool molds in practice and the products which are produced by them.</li> <li>4. Evaluate the efficiency of tool molds.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 40 min / Oral exam 40 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>				
	WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB				
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b>				



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Trends der Kraftfahrzeugentwicklung</b>					
Automotive Development Trends					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-27-5030	4 CP	120 h	102 h	1 Semester	SS + WS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. H. Winner		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Trends der Kraftfahrzeugentwicklung		Vorlesung / Lecture	18 h (1,6 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Globale Mobilität; Entwicklungstendenzen; Aktuelle Forschungsthemen des Fachgebiets: System und Funktionsentwicklung in der Fahrerassistenz; Fahrdynamikregelung; Motorradforschung, Testanforderungen und Funktionale Sicherheit; Bremsenforschung; Fahr simulatoren Global mobility; development trends; current research activities: system and function development on advanced driver assistance systems, vehicle dynamics control, motorcycles research, testing requirements and functional safety, brake system development, driving simulators.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktuelle Forschungsprojekte und zukunftsweisende Technologien in den Bereichen Fahrwerk und Fahrwerkskomponenten, Fahrerassistenzsysteme, Motorräder, Funktionale Sicherheit, Bremsenforschung sowie Fahr simulatoren fachlich qualifiziert zu diskutieren.</li> <li>2. Die aktuellen Entwicklungen in diesen Bereichen zu benennen.</li> <li>3. Die Grenzen und Möglichkeiten verschiedener Ansätze einzuschätzen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competently report and discuss about present and forward-looking technologies in the fields of chassis systems and components, driver assistance systems, motorcycles, functional safety, brake system development as well as driving simulators.</li> <li>2. State current developments.</li> <li>3. Evaluate possibilities and limitations of distinct approaches.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Erweitertes kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen, erworben durch die Teilnahme an "Fahrdynamik und Fahrkomfort" oder "Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil" Advanced knowledge of automotive engineering as e.g. provided in "Ride and Handling" or "Automotive Mechatronics and Assistance Systems"				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung 30 min / Written exam 90 min or oral exam 30 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				

8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)</p> <p>WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)</p> <p>Master Mechatronik, MSc. Informatik (Anwendungsfach Fahrzeugtechnik, Spezialisierung), MSc Traffic&amp;Transport, (Vertiefungsmodul FB16, ggf. Auflage)</p> <p>Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skriptum zur Vorlesung, e-Learning Angebot bei Moodle</p> <p>manuscript, e-Learning Materials via Moodle</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Verbindungstechnik</b>					
Joining Technology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-08-5080	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Dr.-Ing. S. Beyer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Verbindungstechnik		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Studierenden lernen den effizienten Einsatz moderner Verbindungstechnik mit den Schwerpunkten Schrauben- und Schweißverbindungen. Sie sind damit in der Lage, verschiedene Verbindungstechniken zu beschreiben, zu beurteilen und gegeneinander abzugrenzen und dadurch die optimale Verbindungstechnik für eine Fügeaufgabe auszuwählen. Dabei lernen sie auch, wie die Verbindungstechnik die Beanspruchbarkeit eines Bauteils ganz unterschiedlich beeinflussen kann. Sie sind danach in der Lage, Behandlungsmethoden auszuwählen, um die Beanspruchbarkeit von Bauteilen nachträglich zu verbessern.</p> <p>Gängige, in der industriellen Praxis vorkommende Schweißverfahren werden neben neuartigen, sich in der Entwicklung befindlichen Verfahren im Hinblick auf das Wirkprinzip, die Anlagentechnik, die Einsatzgebiete und – grenzen sowie die relevanten Prozessparameter behandelt.</p> <p>Auf dem Themengebiet der Schraubverbindung werden Konstruktionsprinzipien von Schraubenverbindung, relevante Werkstoffe, Fertigungsverfahren, Tragfähigkeitsberechnungen unter statischer und zyklischer Belastung, Montageprinzipien und Versagensmechanismen behandelt.</p> <p>The students learn the efficient use of modern joining technologies with the focus on fasteners and welding. They are able to describe, to estimate, and to distinguish the different joining technologies and to choose the best one for an application. They learn how joining technology can influence the reliability of components. They are able to select treatments to improve the reliability after joining. Common industrially applied as well as innovative welding procedures and processes are discussed with respect to the working principle, the equipment technology, the application areas, and their limitations as well as the relevant process parameters.</p> <p>Regarding the fastener technology, the focus of the lecture will be on design principles of fastener, materials, manufacturing processes, load analysis under static and cyclic loading, mounting principles, and damage mechanisms.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verbindungstechniken zu beschreiben, zu differenzieren und gegeneinander abzugrenzen.</li> <li>2. Schrauben im Hinblick auf ihre Konstruktionsprinzipien zu analysieren.</li> <li>3. Werkstoffe für Schrauben für gegebene Belastungssituationen auszuwählen.</li> <li>4. Fertigungsverfahren für Schrauben zu erklären.</li> <li>5. Die Berechnungsanalyse einer Schraubenverbindung für statische und zyklische Belastungen durchzuführen.</li> <li>6. Das Potenzial der verschiedenen Schweißverfahren (physikalisches Prinzip, Equipment,</li> </ol>				

	<p>technologische Grenzen, Werkstoffe) zu beschreiben und zu analysieren.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Schweißverfahren für bestimmte Anwendungen zu bewerten und auszuwählen.</li> <li>8. Die Beeinflussung des Bauteils durch die Schweißung zu bewerten und nachträgliche Behandlungsmethoden (z.B. Wärmebehandlung) zur Verbesserung der Beanspruchbarkeit auszuwählen.</li> </ol> <p>After following this lecture the student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe joining technologies and distinguish them.</li> <li>2. Analyze various fastener concepts regarding their design principle.</li> <li>3. Select suitable materials for fasteners.</li> <li>4. Explain manufacturing routes and processes for fasteners.</li> <li>5. Conduct a load analysis for fasteners under static and cyclic loading regimes.</li> <li>6. Describe and analyze the different welding methods (physical principle, equipment, technology limits, materials).</li> <li>7. Evaluate and select welding methods for special applications.</li> <li>8. Analyze the influence to the reliability of a component through welding and choose improvements (e.g. annealing).</li> </ol>
4	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> Mündliche Prüfung 60 min / Oral exam 60 min
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> S. Beyer, Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze) J. Ellermeier, Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze) U. Dilthey, Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Band 1+2, VDI-Verlag J. Ruge, Handbuch der Schweißtechnik, Band 1+2, Springer-Verlag H. Wiegand, K.-H. Kloos und H. Thomalla: Schraubenverbindungen, Springer-Verlag

**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verdichtertechnologie					
Compressor Technology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-04-5080	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. H.-P. Schiffer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Verdichtertechnologie	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Verdichterauslegung, Verlustmechanismen, instabile Betriebszustände, Stabilisierungsmaßnahmen, Aeroelastik, experimentelle Validierung. Compressor design, loss mechanisms, unstable operating conditions, means of stability enhancement, aeroelasticity, experimental validation.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wichtigsten Überlegungen zur Auslegung und Dimensionierung moderner Triebwerksverdichter (Bestimmung der Drehzahl, Stufenzahl, Abmessungen) darzulegen.</li> <li>2. Auftretenden Verluste und Blockagemechanismen zu beschreiben und mittels Korrelationen zu quantifizieren.</li> <li>3. Instabile Verdichterzustände (statisch/dynamisch) und deren Auswirkungen zu identifizieren und das Versagensrisiko anhand verschiedener Kriterien zu bewerten.</li> <li>4. Die Entstehung umlaufender Ablösungen zu erklären.</li> <li>5. Die Funktionsweise von Stabilisierungsmaßnahmen, deren Unterschiede sowie individuelle Vor- und Nachteile zu beurteilen.</li> <li>6. Den Einfluss aerodynamischer Effekte auf die Strukturmechanik der Schaufeln zu beschreiben und sie in den Kategorien selbsterregte und erzwungene Schwingungen zu unterscheiden.</li> <li>7. Campbell-Diagramme zu erstellen und zu erklären.</li> <li>8. Verschiedene experimentelle Validierungsverfahren zu erklären und unterschiedliche Messverfahren für verschiedene Anwendungsfälle zu empfehlen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the most important aspects for the design and dimensioning of modern turbo compressors (determination of rotational speed, stage number, and diameters).</li> <li>2. Describe losses and blockage mechanisms inside the compressor passages and quantify by the use of correlations.</li> <li>3. Identify static/dynamic instability and their effects on operating range and estimate the risk of an onset of instability through various criteria.</li> <li>4. Explain the development of rotating stall cells.</li> <li>5. List different means of stability enhancement and assess based on their individual advantages and work principles</li> <li>6. Describe the impact of aerodynamic effects on structural mechanics and differentiate between self-induced and forced vibration.</li> <li>7. Draw and explain Campbell diagrams in detail.</li> <li>8. Explain procedures for experimental validation and recommend for/against different measurement</li> </ol>				

	techniques depending on the test case.
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Grundlagenkenntnisse in Thermodynamik und Strömungslehre (hier insbesondere kompressible Strömung) sind zwingend erforderlich, Grundlagen der Flugantriebe oder Thermische Turbomaschinen.  Basic knowledge in thermodynamics and fluid mechanics (especially compressible flow) is essential.  Flight Propulsion Fundamentals or Thermal Turbomachinery.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)  WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik)  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript Flugantriebe und Gasturbinen.  Vorlesungsfolien (auf der Homepage des Fachgebiets abrufbar, <a href="http://www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de">www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de</a>).  Bräunling, W. J. G.: Flugzeugtriebwerke, Springer Verlag.  Grieb, H.: Verdichter für Turbo-Flugtriebwerke, Springer Verlag.  Cumpsty, N. A.: Compressor Aerodynamics, Krieger Publishing.  Lecture notes Flight Propulsion and Gas Turbines.  Lecture View Foils (available on Homepage of Fachgebiet, <a href="http://www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de">www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de</a>).  Bräunling, W. J. G.: Flugzeugtriebwerke, Springer Verlag.  Grieb, H.: Verdichter für Turbo-Flugtriebwerke, Springer Verlag.  Cumpsty, N. A.: Compressor Aerodynamics, Krieger Publishing.</p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Verfahren höherer Ordnung zur Strömungssimulation und Optimierung</b>					
Higher Order Methods for Flow Simulation and Optimization					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-64-5180	4 CP	120 h	86 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Englisch / English.			Prof. Dr.-Ing. M. Oberlack		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Verfahren höherer Ordnung zur Strömungssimulation und Optimierung		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>Diskretisierungsmethoden höherer Ordnung werden diskutiert wie z. B. spektrale Verfahren, Discontinuous Galerkin Methode sowie ENO, UHO und ADER Schemata. Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen werden gezeigt. Weiterhin werden PDE-beschränkte Optimierungsprobleme vorgestellt mit verschiedenen Lösungsmethoden wie z. B. NAND und SAND Algorithmen.</p> <p>Discretization methods of higher order will be introduced, e. g. Spectral methods, Discontinuous Galerkin Methods, ENO, UHO and ADER schemes. Applications to PDEs will be made. Further, PDE-constrained optimization problems will be introduced with various solution methods such as NAND and SAND algorithms.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verschiedene numerische Methoden höherer Ordnung und Optimierungsalgorithmen für Strömungsprobleme anzuwenden.</li> <li>2. Diskretisierungsmethoden höherer Ordnung bzw. Optimierungsalgorithmus für ein gegebenes Strömungsproblem bzw. Optimierungsproblem auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>3. Computerressourcen optimal einzusetzen, um numerische Resultate von gewünschter Genauigkeit zu erzielen.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply various higher order numerical methods and optimization methods on flow problems.</li> <li>2. Choose and apply suitable discretization methods and optimization algorithms for a given flow or optimization problem.</li> <li>3. Produce results of desired accuracy with an optimized adoption of computational resources.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	<p>Kenntnisse über Strömungsmechanik, partielle Differentialgleichungen und numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen.</p> <p>Knowledge of fluid mechanics, PDEs and numerical methods for PDEs.</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 30 min / Oral exam 30 min.				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> M. O. Deville; P. F. Fisher; E. H. Mund: High-Order Methods for Incompressible Fluid Flow, Cambridge University Press, 2002. Jan S. Hesthaven; Tim Warburton: Nodal Discontinuous Galerkin Methods: Algorithms, Analysis, and Applications, Springer Verlag, 2008. George E. M. Karniadakis; Spencer Sherwin: Spectral/hp Element Methods for Computational Fluid Dynamics, Oxford University Press, 2005.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Vernetzte Produktionsstrukturen</b>					
Production Networks					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-09-5090	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. J. Kluge / Prof. Dr.-Ing. J. Metternich		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Vernetzte Produktionsstrukturen		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	<p>In der Vorlesung werden den Studenten die Grundkenntnisse des durch IT-Werkzeuge unterstützten Produktionsmanagements vermittelt. Herr Prof. Dr. Kluge bindet in die Vorlesung seine Erfahrungen aus seiner Beratertätigkeit sowie zahlreiche Unternehmensbeispiele ein.</p> <p>During the lecture the students are exposed to the basics of production management which is supported by IT-tools. Prof. Kluge integrates his experience from his consulting activities as well as numerous examples from companies into the course.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Produktionsprozesse und die damit verknüpften Geschäftsprozesse zu beschreiben.</li> <li>2. Die wesentlichen Anforderungen an die Informationsflüsse zu unterscheiden.</li> <li>3. Den Informationsbedarf vernetzter Produktionsstrukturen wiederzugeben.</li> <li>4. Die Methoden und Werkzeuge zur Informationbeschaffung bei vernetzten Produktionsstrukturen zu erklären.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe production processes and the interlinked business processes.</li> <li>2. Differentiate between the essential requirements of information flows.</li> <li>3. Describe the information requirements for interlinked production structures.</li> <li>4. Explain the methods and tools for the acquisition of information for interlinked production structures.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	none				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche Prüfung 90 min / Written exam 90 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	Standard (Ziffernote) / Number grades
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) B.Ed. Master WI-MB
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Skript (beim Dozenten in der Vorlesung erhältlich) Lecture notes are available during the course

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Virtuelle Produktentwicklung C – Produkt- und Prozessmodellierung</b>					
Virtual Product Development C					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-07-5050	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. R. Anderl		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	-vl	Virtuelle Produktentwicklung C		Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
<p>Zentrales Ziel der Virtuellen Produktentwicklung ist es, die Entwicklung eines Produkts durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zu optimieren. Dies führt zum verstärkten Einsatz von Softwaresystemen in allen Teilprozessen der Produktentwicklung. In dieser Vorlesung werden Prinzipien, Methoden und Werkzeuge für Produkt- und Prozessmodellierungen vorgestellt. So werden die Prinzipien der Systemtechnik, hierarchische Strukturierung und Modellbildung besprochen. Die Methoden des Modellentwurfs und seiner Spezifikation werden aufgezeigt und diskutiert. Die systematische Datenmodellbildung wird mit Blick auf die ISO 10303 „Standard for the Exchange of Product Model Data“ unter Verwendung von ERM, SADT und EXPRESS(-G) vorgestellt. Die Konzepte der Prozessmodellierung werden anhand der Geschäftsprozessmodellierung mit (e)EPK und BPMN erläutert. Weitere Schwerpunkte dieser Vorlesung sind die objektorientierte Modellierung mit UML, die Auszeichnungssprache XML sowie die integrative Methode ARIS. Besonderer Wert wird innerhalb der Vorlesung darauf gelegt, dass die erworbenen, theoretischen Kenntnisse anhand von praktischen Beispielen und kleineren Übungen vertieft werden.</p> <p>The main focus of virtual product development is to optimize the development of a product by using information and communication technologies. This leads to increased application of software systems in all subprocesses of product development. In this course, principles, methods, and tools for product and process modelling are presented. For instance principles of system technology, hierarchic structuring and modelling are reviewed. The methods of model design and its specification are demonstrated and discussed. Systematic data modelling is being presented in view of ISO 10303 “Standard for the Exchange of Product Model Data” by use of ERM, SADT, and EXPRESS(-G). The concepts of process modelling are explained using methods of business process modelling such as (e)EPK and BPMN. Further focuses of this course are object orientated modelling with UML, the markup language XML as well as the integrative method ARIS. Particular emphasis within the course is on deepening theoretical knowledge with the help of practical examples and smaller exercises.</p>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Produkt- und Prozessmodellierungen zu benennen.</li> <li>2. Zusammenhänge zwischen Funktionen, Daten und Prozessmodellierung zu erklären.</li> <li>3. Zwischen den einzelnen Anwendungsgebieten der Methoden und Werkzeugen der Produkt- und Prozessmodellierungen zu differenzieren.</li> <li>4. Den Nutzen der Modellierungstechniken für Geschäftsprozessoptimierungen zu erkennen.</li> <li>5. Methoden und Werkzeuge zur Umsetzung von Produkt- und Prozessmodellen in industrielle</li> </ol>					

	<p>Anwendungen zu transferieren.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Industrienähe Prozesse mithilfe der Structured Analysis and Design Technique (SADT), der erweiterten ereignisgesteuerten Prozesskette (eEPK) und der Business Process Modelling Notation (BPMN) zu modellieren.</li> <li>7. Methoden zur formalen Spezifikation von Produktdatenmodellen mithilfe der Unified Modelling language (UML), dem Entity-Relationship Model (ERM) und EXPRESS(-G) zu erläutern und anzuwenden sowie mit der Auszeichnungssprache extensible Markup Language (XML) zu entwickeln.</li> <li>8. Systematisch Produktdatenmodelle mit Blick auf die ISO 10303 „Product Data Representation and Exchange“ zu bilden.</li> <li>9. Unternehmensprozess und Unternehmensdatenmodelle methodisch und konsistent zu beschreiben.</li> </ol> <p>On successful completion of this module, students are able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identify the principles, methods, and tools of product and process modeling.</li> <li>2. Explain the relationships between functions, data, and process modeling.</li> <li>3. Differentiate between the different fields of application of the methods and tools of product and process modeling.</li> <li>4. Recognize the benefits of modeling techniques for business process optimization.</li> <li>5. Transfer of methods and tools for the implementation of product and process models in industrial applications.</li> <li>6. Modelling of industrial processes using Structured Analysis and Design Technique (SADT), extended event-driven process chain (eEPC) and Business Process Modelling Notation (BPMN).</li> <li>7. Explain and apply the methods for formal specification of product data models using Unified Modelling language (UML), Entity-Relationship Model (ERM) and EXPRESS(-G) and describe and develop the extensible markup language (XML).</li> <li>8. Dispose systematic data modeling with a view of the ISO 10303 "Product Data Representation and Exchange."</li> <li>9. Understanding and apply methods for consistent modelling of enterprise processes and enterprise data models.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b></p> <p>-</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <p>Klausur 90 min. / Written exam 90 min.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <p>Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>WPB Master-Studiengang MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft)</p> <p>Bachelor-Studiengang Computational Mechanical and Process Engineering</p> <p>Diplom-/Master-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Wi-MB,</p> <p>Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skriptum erwerbbar, Vorlesungsfolien</p> <p>Dual-Mode: "Virtuelle Produktentwicklung C" ist eine E-Learning-Vorlesung. Lecture notes can be purchased in the institute's secretarial office. Lecture slides are available on the website. This lecture is designated as 'e-learning' module.</p>



**Modulbeschreibung / Module description**

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Weiterführende Methoden der Strömungssimulation</b>					
Advanced Methods for Flow Simulation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-19-5100	4 CP	120 h	97 h	1 Semester	SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch und Englisch / German and English			Prof. Dr. rer. nat. M. Schäfer		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-vl	Weiterführende Methoden der Strömungssimulation	Vorlesung / Lecture	23 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Einführung. Algebraische Mehrgitterverfahren. Simulation freier Oberflächen (Volume-of-Fluid / Level-Set Methoden). Simulation multi-physikalischer Probleme (z. B. Fluid-Struktur-Interaktion, Strömungssimulation mit Akustik). Ausgewählte weiterführende Kapitel (z. B. Lattice-Boltzmann-Verfahren, alternative Diskretisierungsverfahren).				
	Introduction. Algebraic Multi Grid methods. Free surface simulation (Volume-of-Fluid / Level Set Methods). Simulation of multi-physics (per instance Fluid-Structure-Interaction, flow-acoustic-coupling). Selected advanced topics (e. g. Lattice-Boltzmann-methods, alternative discretization techniques).				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die behandelten weiterführenden Methoden der numerischen Strömungssimulation zu beschreiben.</li> <li>2. Die grundlegenden Prinzipien, Gleichungen und Eigenschaften der vorgestellten Methoden zu erklären.</li> <li>3. Die behandelten weiterführenden Methoden hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bei der Anwendung auf konkrete Strömungsprobleme richtig einzuschätzen.</li> </ol>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe the considered advanced methods for numerical flow simulation.</li> <li>2. Explain the basic principles, equations, and properties of the considered methods.</li> <li>3. Correctly assess the considered methods with respect to assets and drawbacks when applied to concrete flow problems.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Kenntnisse der Vorlesungsinhalte von "Numerische Strömungssimulation".				
	Content of lecture "Numerical Simulation of Flows"				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Mündliche Prüfung 25 min / Oral exam 25 min.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				

	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Advanced Design Project (Generalbeschreibung)</b>					
Advanced Design Project (General Description)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-	6 CP	180 h	ca. 60 h	1 Semester	WS / SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch/Englisch / German/English.			Jeder hauptamtliche Professor oder jede hauptamtliche Professorin des Fachbereichs Maschinenbau		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
		Advanced Design Project	Projektarbeit / Project	ca. 120 h	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete. Current research topic from the general area of the administering institute.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eine Entwurfsaufgabe mithilfe der Konstruktionsmethodik des Maschinenbaus zu lösen.</li> <li>2. Komplexe Probleme der industriellen Praxis zu erkennen und zu benennen.</li> <li>3. Im Team Lösungsvarianten zu finden und zu bewerten.</li> <li>4. Die Grundzüge der Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben gegebenenfalls wiederholt zu praktizieren.</li> <li>5. Unterschiedliche Rollen in einem Team auszufüllen.</li> <li>6. Divergierende Standpunkte zu vertreten und eine Problemlösung zu entwickeln.</li> </ol> On successful completion of this module, students should be able to: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solve a design task with the help of the construction methodology of mechanical engineering.</li> <li>2. Recognise and specify complex problems of industrial practice.</li> <li>3. Find and evaluate solution variants within a team.</li> <li>4. Create and follow a work and time schedule to complete the complex problems, adjusting as necessary.</li> <li>5. Perform different roles in a team.</li> <li>6. Represent and assess divergent positions and develop a solution for the problem.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben. Possible prerequisites will be prescribed by the individual institute supervising the project.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung / Written report and oral exam.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				

7	<b>Benotung / Grading system</b> Standard (Ziffernote) / Number grades
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> Master MPE ADP Master PST ADP Mechatronik Master WI-MB
9	<b>Literatur / Literature</b> Abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben. Will depend on topic; available upon announcement.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Tutorium (Generalbeschreibung)</b>					
Tutorium (General Description)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
16-	4 CP	120 h	75 h	1 Semester	WS und/oder SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / Englisch / German / English.			Jeder hauptamtliche Professor oder jede hauptamtliche Professorin des Fachbereichs Maschinenbau		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	-tt	Tutorium	Laborpraktikum / Laboratory practicum	45 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete. Current research topic from the general area of the administering institute.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<b>A) Schwerpunkt: Experimente</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wichtigsten Mess- und Analysemethoden des Faches zu erklären.</li> <li>2. Geeignete Messaufnehmer auszuwählen und zu kalibrieren.</li> <li>3. Die Messgeräte, bzw. elektronische Messdatenerfassungsanlagen zu bedienen und deren Messfehler abzuschätzen.</li> <li>4. Versuchseinrichtungen unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften aufzubauen und Versuche durchzuführen.</li> <li>5. Die aufgenommenen Messdaten auszuwerten und einen technischen Versuchsbericht zu erstellen.</li> <li>6. Die Ergebnisse der Versuche in geeigneter Form zu präsentieren und kritisch zu würdigen.</li> </ol>				
	<b>B) Schwerpunkt: Modellierung und Simulation</b>				
	Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Typische technische Vorgänge eines Faches in Modelle abzubilden.</li> <li>2. Geeignete Programme für die Simulation der Vorgänge auszuwählen oder zu erstellen.</li> <li>3. Die Signifikanz von Einflussgrößen zu beurteilen.</li> <li>4. Die Berechnungsergebnisse zu analysieren und deren Qualität einzuschätzen.</li> <li>5. Die Ergebnisse der Simulation in geeigneter Form darzustellen und kritisch zu würdigen.</li> </ol>				
	<b>A) Focus: Experiments</b>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explain the fundamental measurement and analysis methods of the specific field</li> <li>2. Select and calibrate sensors and measuring devices.</li> <li>3. Operate the measuring instruments and estimate their measurement uncertainty.</li> <li>4. Set-up tests considering safety instructions and conduct experiments.</li> <li>5. Evaluate test data and write technical reports.</li> <li>6. Present the results of the attempts in appropriate form.</li> </ol>				

	<p><b>B) Focus: Modelling and simulation</b>  On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model representative technical processes of the specific field.</li> <li>2. Select or compile suitable programmes for the simulation of the processes.</li> <li>3. Assess the significance of influencing variables.</li> <li>4. Analyse and estimate the quality of the calculation results.</li> <li>5. Present the results of the simulation in appropriate form.</li> </ol>
4	<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>  Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.  Possible prerequisites will be prescribed by the individual institute supervising the project.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b>  Sonderform: Schriftliche Ausarbeitung und/oder mündliche Prüfung (Ergebnispräsentation) / Special type: Written report and/or oral exam.</p>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b>  Standard (Ziffernote) / Number grades</p>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  Master MPE Tutorium  Master PST Tutorium  Master Mechatronik  Master WI-MB</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben.  Will depend on topic; available upon announcement.</p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Master-Thesis (Generalbeschreibung)</b>					
Master-Thesis (General Description)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Credits</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
	15 CP	450 h	450 h	1 Semester	WS und/oder SS
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator</b>		
Deutsch / Englisch / German / English			Jeder hauptamtliche Professor oder jede hauptamtliche Professorin des Fachbereichs Maschinenbau		
<b>2</b>	<b>Lehrinhalt / Syllabus</b>				
	Aktuelle Aufgabenstellungen aus der Forschung der anbietenden Fachgebiete Current research topic from the general research area of the administering institute.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden die Masterthesis erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ein gestelltes Forschungsthema unter Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden selbstständig zu bearbeiten.</li> <li>2. Den wissenschaftlichen Kenntnisstand zu erweitern.</li> <li>3. Die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form mit hohen wissenschaftlichen Anspruch zu präsentieren.</li> </ol>				
	On successful completion of the Master Thesis, students should be able to:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Independently solve scientific questions in a structured manner using accepted engineering science methods.</li> <li>2. Extend existing knowledge with their results.</li> <li>3. Present their work in written and oral form in a scientifically acceptable manner.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation</b>				
	Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben. Possible prerequisites will be prescribed by the individual institute supervising the thesis.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	Schriftliche Ausarbeitung sowie ein Kolloquium Vortragsdauer 20-30 min mit anschließender Diskussion Written thesis and a seminar presentation of 20-30 min followed by discussion.				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	Standard (Ziffernote) / Number grades				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>				
	Master WI-MB Master-Thesis				
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b>				
	abhängig vom Themengebiet will depend on topic				

