

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Double Masters Degrees**  
**Fahrzeug- und Motorentechnik**  
Prüfungsordnung: 2014

Wintersemester 2016/17  
Stand: 11. Oktober 2016

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

Studiengangsmanager/in:

Bernhard Bäuerle-Hahn  
Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen  
Tel.: 0711 / 685-65715  
E-Mail: [bernhard.baeuerle-hahn@ivk.uni-stuttgart.de](mailto:bernhard.baeuerle-hahn@ivk.uni-stuttgart.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Qualifikationsziele .....</b>	<b>5</b>
<b>100 Chalmers .....</b>	<b>6</b>
110 Incoming .....	7
111 Compulsory Modules .....	8
37310 FMT-Seminar .....	9
37770 Industriepraktikum Fahrzeug- und Motorentechnik .....	10
80680 Masterarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik .....	12
80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik .....	14
112 Semicompulsory Modules .....	16
13290 Automobiltechnisches Fachpraktikum .....	17
39130 Engine Combustion and Emissions .....	20
67390 Praktische Laborübungen FMT .....	21
57290 Vehicle Aerodynamics I .....	23
120 Outgoing .....	24
121 Spezialisierungsfächer .....	25
1210 Kraftfahrzeuge .....	26
1211 Grundfächer .....	27
33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik .....	28
1212 Kern-/Ergänzungsfächer .....	30
33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik .....	31
33970 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik .....	33
1220 Verbrennungsmotoren .....	37
1221 Grundfächer .....	38
11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren .....	39
33170 Motorische Verbrennung und Abgase .....	40
1222 Kern-/Ergänzungsfächer .....	41
33870 Simulations- und Versuchstechnik für Verbrennungsmotoren .....	42
33990 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik .....	44
122 Wahlpflichtmodule .....	48
30460 Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe) .....	49
33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics .....	51
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme .....	53
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	55
17170 Elektrische Antriebe .....	56
30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte .....	58
13940 Energie- und Umwelttechnik .....	60
30390 Festigkeitslehre I .....	62
32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien .....	64
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik .....	66
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe .....	68
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	70
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....	72
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....	74
14150 Leichtbau .....	76
33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik .....	77
30400 Methoden der Werkstoffsimulation .....	78
33270 Partikeltechnik in der Mehrphasenströmung .....	80
<b>80680 Masterarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik .....</b>	<b>82</b>

<b>80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik .....</b>	<b>84</b>
---	-----------

## Qualifikationsziele

Das Qualifikationsprofil von Absolventen des Masterabschlusses FMT baut auf dem ersten Hochschulabschluss auf und zeichnet sich durch folgende zusätzliche Attribute aus:

1. Die Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelor-Studiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben.
2. Die Absolventen haben tiefer gehende Fachkenntnisse in zwei ausgewählten Fachgebieten der Automobiltechnik erworben. Sie verfügen dabei auch über die notwendige Breite, um sich in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in Randgebiete einzuarbeiten. Sie sind in der Lage sich mit neuen aufkommenden Technologien auseinander zu setzen und sie zu bewerten.
3. Die Absolventen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Abstraktion, Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf weiterzuentwickeln.
4. Die Absolventen können Konzepte und Lösungen zu zukunftsweisenden Fragestellungen unter Einbeziehung anderer Disziplinen erarbeiten. Sie setzen ihre Kreativität und ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen ein, um neue Produkte und Prozesse zu entwickeln.
5. Die Absolventen sind insbesondere fähig, benötigtes Wissen zu identifizieren und Informationen zu finden bzw. zu beschaffen. Sie können analytische, modellbasierte und experimentelle Untersuchungen planen, durchführen und kritisch bewerten.
6. Die Absolventen verfügen über unterschiedliche technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.), die gute Basis für spätere Führungsaufgaben darstellen.

Masterabsolventen/innen erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.

## 100 Chalmers

---

Zugeordnete Module:	110	Incoming
	120	Outgoing

---

## 110 Incoming

---

Zugeordnete Module:	111	Compulsory Modules
	112	Semicompulsory Modules

---

## 111 Compulsory Modules

---

Zugeordnete Module:    37310 FMT-Seminar  
                              37770 Industriepraktikum Fahrzeug- und Motorentechnik  
                              80680 Masterarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik  
                              80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik

---

## Modul: 37310 FMT-Seminar

2. Modulkürzel:	070840101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Bäuerle-Hahn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Chalmers -->Incoming → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Incoming → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen wissenschaftliche Präsentation mit Hilfe moderner Medien vorzubereiten und zu halten.		
13. Inhalt:	Im Rahmen eines Seminars geht es um die Themen: Worum geht es in einer Präsentation, Vorbereitung einer Präsentation, Strukturierung, Präsentationsmedium Microsoft PowerPoint, Fehlerkorrektur.  Das FMT-Seminar besteht aus dem Besuch von min. 12 Vorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt) inkl. des eigenen Vortrags (20 - 30 min) über den Inhalt der Studienarbeit. Das Seminar ist an dem Institut abzulegen, an dem die Studienarbeit angefertigt wird.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Franck , Norbert; Stary , Joachim: Gekonnt visualisieren. Medien wirksam einsetzen. Paderborn 2006. Motamedi, Susanne: Präsentation. Ziele, Konzeption, Durchführung. (Arbeitshefte Führungspsychologie; Bd. 21) Heidelberg 1993.</li> <li>• Seifert , Josef W.: Visualisieren - Präsentieren - Moderieren. 21.erweiterte Auflage. Offenbach 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 373101 Seminar Kraftfahrzeuge</li> <li>• 373102 Seminar Kraftfahrzeugmechatronik</li> <li>• 373103 Seminar Verbrennungsmotoren</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 69 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37311 FMT-Seminar (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, 12 unbenotete Testate über den Besuch des Tutoriums der Seminarvorträge und Halten eines eigenen Vortrages		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tutorium, Seminar (Präsentation, Beamer)		
20. Angeboten von:	Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen		

## Modul: 37770 Industriepraktikum Fahrzeug- und Motorentechnik

2. Modulkürzel:	070708123	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Bäuerle-Hahn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Chalmers -->Incoming → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die praktische Tätigkeit in Unternehmen und Industriebetrieben ist eine wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches Studium. Ferner ist sie für das Verständnis der Vorlesungen und zur Mitarbeit in den Übungen der Studiengänge erforderlich.</p> <p>Die heute im Maschinenbau vorhandene enorme Breite industrieller Produktionsverfahren macht es darüber hinaus unmöglich, sich in der kurzen Zeit des Praktikums über alle Ingenieur Tätigkeiten umfassend zu informieren. Somit ist nur ein exemplarisches Kennenlernen der wichtigsten Aufgabenfelder möglich und sinnvoll.</p> <p>Ein wesentliches Ziel des Fachpraktikums ist das Kennenlernen der Ingenieuraufgaben und Arbeitsweisen in unterschiedlichen Bereichen. Darüber hinaus ermöglichen die Praktika Einblicke in betriebliche Organisationsstrukturen und die sozialen Aspekte der Arbeitswelt. Das Praktikum soll das Studium ergänzen und erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen. Der/die Praktikant/in1 hat sowohl die Möglichkeit, einzelne der Fertigung vor- bzw. nachgeschaltete Bereiche kennen zu lernen und sich mit der Prüfung der fertigen Werkstücke, mit dem Zusammenbau von Maschinen,</p>		

Apparaten und deren Einbau an Ort und Stelle vertraut zu machen als auch das im

Studium erworbene Wissen beispielsweise durch Einbindung in Projektarbeiten umzusetzen.

---

13. Inhalt:	<p>Um einen möglichst breiten Einblick in die vielfältigen Tätigkeitsfelder des Maschinenbaus</p> <p>zu erhalten, sollten möglichst viele Bereiche abgedeckt werden. Eine Arbeit an</p> <p>lediglich einem themenspezifischen Projekt ist zu vermeiden. Diese wird zum späteren</p> <p>Zeitpunkt im Rahmen der Masterarbeit durchgeführt. Das Fachpraktikum soll sowohl</p> <p>fachrichtungsbezogene Kenntnisse in den Technologien vermitteln als auch an betriebsorganisatorische</p> <p>Probleme heranführen. Praktikanten können das Fachpraktikum mit den in den Praktikumsrichtlinien des Praktikantenamts unter Ausbildungsplan aufgeführten Ausbildungsabschnitten individuell gestalten.</p>
14. Literatur:	Problemabhängig
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	377701 Industriepraktikum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Einarbeitung, Forschungsarbeit, schriftliche Ausarbeitung: 12 Wochen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37771 Industriepraktikum Fahrzeug- und Motorentechnik (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 80680 Masterarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franziska Schubert		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Chalmers -->Incoming → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Incoming → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mindestens 72 erworbene Leistungspunkte		
12. Lernziele:	<p>Die / der Studierende besitzt die Fähigkeit, eine anspruchsvolle Ingenieur-Aufgabe unter Anwendung des im Bachelor- und Master-Studium vermittelten Wissens sowie der erworbenen Kompetenzen zu lösen. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten erwirbt die / der Studierende eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärkt sie / er die Transferkompetenz, da sie / er den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden kann. Sie / er hat neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und / oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Forschungsthema durchgeführt und kennt die inhaltlichen Grundlagen.</p> <p>Die / der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten.</li> <li>• ist in der Lage, die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrages zu präsentieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Inhalt: Individuelle Absprache  Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Masterarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem / der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Masterarbeit ist ein Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt, welcher mit 15% in die Note eingeht. Der Vortrag ist im unmittelbaren Zusammenhang mit der Abgabe der Arbeit zu halten.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	900 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 3999 Masterarbeit (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik

2. Modulkürzel:	070708345	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Bäuerle-Hahn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Tongji --&gt;Incoming          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Compulsory Modules          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	kein		
12. Lernziele:	<p>Der Student erhält die Möglichkeit eigenständig eine erste wissenschaftliche Arbeit anzufertigen. Hierzu gehören folgende Aufgaben: Identifizierung und klare Beschreibung der Arbeit, Erfassung des aktuellen Forschungs- und Entwicklungsstandes für eine bestimmte Fragestellung durch z. B. Literaturrecherche, Aufstellung eines experimentellen Programmes mit Durchführung von Experimenten oder die Anwendung spezieller Simulationssoftware, Auswertung und graphische Darstellung von Ergebnissen. Der Studierende erlangt hierbei die Fertigkeit motorspezifische Probleme zu identifizieren und zu beschreiben und selbstständig zur Problemlösung beizutragen. Generell erlangt der Studierende das Grundwissen einer selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit. Desweiteren ist der Studierende zum Abschluss in der Lage, die Arbeit kurz und prägnant in einer wissenschaftlichen Präsentation darzulegen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Inhalt: Individuelle Absprache          Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Studienarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem/der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden.</p> <p>Im Rahmen dieser Studienarbeit sind mindestens 8 Vorträge an dem Institut zu besuchen, an dem die Studienarbeit angefertigt wird. Die Seminarbesuche sind durch eine Bestätigung nachzuweisen. Darüber hinaus ist ein eigener, neunter, Vortrag über ca. 30 Minuten Dauer abzuleisten, welcher mit 20% in die Note eingeht. Der Inhalt dieses Vortrages hängt mit der Studienarbeit zusammen. Der Vortrag ist im unmittelbaren Zusammenhang mit der Abgabe der Arbeit zu halten.</p>		
14. Literatur:	Problemabhängig		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Einarbeitung, Forschungsarbeit, schriftliche Ausarbeitung: 360 h Vortrag (incl. Ausarbeitung): 30 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 112 Semicompulsory Modules

---

Zugeordnete Module:    13290    Automobiltechnisches Fachpraktikum  
                                  39130    Engine Combustion and Emissions  
                                  57290    Vehicle Aerodynamics I  
                                  67390    Praktische Laborübungen FMT

---

## Modul: 13290 Automobiltechnisches Fachpraktikum

2. Modulkürzel:	070708005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Bäuerle-Hahn		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dietmar Schmidt</li> <li>• Hubert Fußhoeller</li> <li>• Werner Krantz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester  → Chalmers --&gt;Incoming  →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester  → Tongji --&gt;Incoming  →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014  → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Semicompulsory Modules  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen der Semester 1 - 4,    fachspezifische Grundlagen 5. Semester</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen aus Kraftfahrzeugen und Verbrennungsmotoren,</li> <li>• kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Kraftfahrzeugen und Verbrennungsmotoren</li> <li>• können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen</li> <li>• sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen.</li> <li>• kennen Grundlagen von Kommunikation, Diagnose, Energiemanagement und Motorsteuerungssystemen im Kraftfahrzeug</li> <li>• verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik</li> <li>• können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ab WS 2012/13 (1.10.2012) gilt folgende Regelung: Im Rahmen des Moduls "Automobiltechnisches Fachpraktikum" sind von den Lehrveranstaltungen "<b>Praktische Übungen an Kraftfahrzeug-Prüfständen</b>", "<b>Praktische Übungen an Motoren-Prüfständen</b>" und "<b>Praktische Übungen an Kraftfahrzeugmechatronik-Prüfständen</b>" jeweils zwei der angebotenen Versuche verpflichtend zu belegen. Weitere drei Versuche sind aus den obigen Lehrveranstaltungen frei auszuwählen (vorbehaltlich Verfügbarkeit). In Summe sind also 9 Versuche zu absolvieren.</li> <li>• Im Fach Verbrennungsmotoren kann an Stelle der zwei verpflichtenden Versuche sowie eines Wahlversuchs die Lehrveranstaltung "<b>Praktische Übungen an Verbrennungsmotoren</b>" besucht werden (begrenzte Teilnehmerzahl).</li> </ul>		

- Im Fach Kraftfahrzeuge kann an Stelle der zwei verpflichtenden Versuche sowie eines Wahlversuchs die Lehrveranstaltung "**Praktische Übungen an Kraftfahrzeugen**" besucht werden (begrenzte Teilnehmerzahl).
- Gilt nur für die B.Sc. FMT PO 2011 und 2013!

### **Praktische Übungen an Kraftfahrzeug-Prüfständen**

- Außengeräuschemessung
- Straßensimulation
- Modellwindkanal
- Kraftfahrzeugprüfstand

### **Praktische Übungen an Motoren-Prüfständen**

- Leistungs- und Verbrauchsmessung
- Abgasmessung
- Druckindizierung
- Schalleistungsmessung

### **Praktische Übungen an Kraftfahrzeugmechatronik-Prüfständen**

- Energiemanagement
- Motormanagement
- CAN-Grundlagen
- Elektromobilität

### **Praktische Übungen an Kraftfahrzeugen**

#### **Praktische Übungen an Verbrennungsmotoren**

---

#### 14. Literatur:

- Umdrucke zu den Laborversuchen und den Praktischen Übungen
- Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2007
- Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007
- Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 132901 Praktische Übungen an Kraftfahrzeug-Prüfständen
- 132902 Praktische Übungen an Motoren-Prüfständen
- 132903 Praktische Übungen an Kraftfahrzeugmechatronik-Prüfständen
- 132904 Praktische Übungen an Verbrennungsmotoren
- 132905 Praktische Übungen an Kraftfahrzeugen

---

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 4 h / Versuch

Selbststudium und Nacharbeitung: 6 h / Versuch

Gesamt: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13291 Automobiltechnisches Fachpraktikum (USL), Sonstiges, Unbewerteter Teilnahmenachweis (Testat)

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Praktische Versuche und Arbeiten an Prüfständen, Bauteilen, Baugruppen und Verbrennungsmotoren

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 39130 Engine Combustion and Emissions

2. Modulkürzel:	070800101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dietmar Schmidt		
9. Dozenten:	Dietmar Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Semicompulsory Modules →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The students know the physical-chemistry processes of combustion in Otto- and Diesel engines (e.g. kinetics, fuels, turbulence-chemistry interactions) and newer strategies (e.g. HCCI). Pollutant formation pathways and reduction techniques of pollutant formation, exhaust gas aftertreatment in engines. The students are able to transport new ideas or modifications onto engine behaviour, like e. g. power, efficiency, pollutant formation, etc.p { margin-bottom: 0.21cm;		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of combustion and thermodynamics related to engine combustion</li> <li>• Fuels</li> <li>• Combustion of spark ignited engines (Otto-engines): combustion, ignition, flame propagation, turbulence effects, knock</li> <li>• Combustion in Diesel-engines: combustion, turbulence effects, auto-ignition, spray combustion</li> <li>• Combustion in HCCI-engines, low-temperature kinetics</li> <li>• Exhaust gases in Otto-engines: emissions and aftertreatment</li> <li>• Exhaust gases in Diesel-engines: emissions and aftertreatment</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill</li> <li>• Manuscript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	391301 Lecture Engine Combustion and Emissions		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 21 h private study: 69 h <b>overall: 90 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39131 Engine Combustion and Emissions (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Blackboard, ppt-presentation		
20. Angeboten von:	Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen		

## Modul: 67390 Praktische Laborübungen FMT

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Bäuerle-Hahn		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubert Fußhoeller</li> <li>• Werner Krantz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Tongji --&gt;Incoming          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Semicompulsory Modules          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden wählen zwei Spezialisierungen, aus denen Versuche mit entsprechenden Lernzielen zu wählen sind. Sie...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen aus Kraftfahrzeugen und Verbrennungsmotoren,</li> <li>• kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Kraftfahrzeugen und Verbrennungsmotoren</li> <li>• können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen</li> <li>• sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen.</li> <li>• kennen Grundlagen von Kommunikation, Diagnose, Energiemanagement und Motorsteuerungssystemen im Kraftfahrzeug</li> <li>• verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik</li> <li>• können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Stammen beide Spezialisierungen aus dem Angebot des IVK, so sind in jeder Spezialisierung 4 Spezialisierungsfachversuche (SF-Versuche) zu belegen. Stammt eine Spezialisierung aus dem Angebot des IVK und eine aus dem Importangebot des Maschinenbaus, werden für die IVK-Spezialisierung mindestens 4 SF-Versuche und maximal 4 APMB-Versuche (nicht am IVK) - in Summe 8 Versuche - absolviert.</p> <p>Spezialisierung Kraftfahrzeuge (Angebot: 4 SF-Versuche)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Außengeräuschmessung</li> <li>• Straßensimulation</li> <li>• Modellwindkanal</li> <li>• Kraftfahrzeugprüfstand</li> </ul> <p>Spezialisierung Verbrennungsmotoren (Angebot: 4 SF-Versuche)</p>		

- Leistungs- und Verbrauchsmessung
- Abgasmessung
- Druckindizierung
- Schalleistungsmessung

Spezialisierung Kraftfahrzeugmechatronik (Angebot: 6 SF-Versuche)

- Energiemanagement (1 Testat)
- Motormanagement (1 Testat)
- CAN-Grundlagen (1 Testat)
- Elektromobilität (1 Testat)
- Modellbasierte Entwicklung automobiler Software [ETAS], (wegen erhöhten Aufwands: 2 Testate)
- LabVIEW [National Instruments], (wegen erhöhten Aufwands: 2 Testate)

Mit Spezialisierung „X“ aus Maschinenbau

- 4 APMB-Versuche

Soweit Studierende im Rahmen ihres Bachelorstudiums bereits das Modul „Automobiltechnisches Fachpraktikum“ belegt haben, dürfen sie nur an Spezialisierungsfachversuchen teilnehmen, die nicht bereits Gegenstand der Bachelorprüfung waren. Welche Versuche in diesem Fall belegt werden dürfen, entscheidet der zuständige Prüfer.

---

14. Literatur:

- Umdrucke zu den Laborversuchen und den Praktischen Übungen
- Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Auflage: 7., aktual. Aufl., Vieweg, 2013
- Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Auflage: 28., überarb. u. erw. Aufl. 2014
- Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Auflage: 7., vollst. überarb. u. erw. Aufl., Vieweg, 2015

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 673901 Übungen Praktische Laborübungen FMT
- 673902 Übungen an Motoren-Prüfständen
- 673903 Übungen an Kraftfahrzeugmechatronik-Prüfständen
- 673904 Übungen an Verbrennungsmotoren
- 673905 Übungen an Kraftfahrzeugen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 4 h / Versuch

Selbststudium und Nacharbeitung: 6 h / Versuch

Gesamt: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

67391 Praktische Laborübungen FMT (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 57290 Vehicle Aerodynamics I

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Jochen Wiedemann	
9. Dozenten:		Jochen Wiedemann	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Semicompulsory Modules →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:		Flow equations; numerical flow simulation; flow forces and moments; influence of body design on aerodynamics; design of undercarriage; cooling air flow; incident flow conditions; road simulation; ventilation; engine and brake cooling; windscreen wiper	
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		572901 Vehicle Aerodynamics I	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:		57291 Vehicle Aerodynamics I (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 120 Outgoing

---

Zugeordnete Module:	121	Spezialisierungsfächer
	122	Wahlpflichtmodule

---

## 121 Spezialisierungsfächer

---

Zugeordnete Module:   1210   Kraftfahrzeuge  
                              1220   Verbrennungsmotoren

---

## 1210 Kraftfahrzeuge

---

Zugeordnete Module:    1211    Grundfächer  
                                 1212    Kern-/Ergänzungsfächer

---

## 1211 Grundfächer

---

Zugeordnete Module: 33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik

---

## Modul: 33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	070820101	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Jens Neubeck</li> <li>• Nils Widdecke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Zusatzmodule</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014          → Spezialisierungsfächer --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Grundfächer          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Sie kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Aerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugumund -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahreigenschaften: Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querndynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration. Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme.</li> <li>• Aerodynamik: Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.</li> <li>• Windkanal-Versuchs- und Messtechnik: Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskripte Fahreigenschaften, KFZ-Aerodynamik II, Windkanal-Versuchs und Messtechnik</li> <li>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330201 Vorlesung Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I + II</li> <li>• 330202 Vorlesung Kfz-Aerodynamik II</li> <li>• 330203 Vorlesung Windkanal-Versuch- und Messtechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h,		

Gesamt 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33021 Grundlagen der Fahrzeugdynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## 1212 Kern-/Ergänzungsfächer

---

Zugeordnete Module:   33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik  
                              33970 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik

---

## Modul: 33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	070820102	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Nils Widdecke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Tongji --&gt;Outgoing --&gt;Compulsory Modules          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014          → Spezialisierungsfächer --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vehicle Aerodynamics I (formerly "Kraftfahrzeug-Aerodynamik I"):</b> flow equations; numerical flow simulation; flow forces and moments; influence of body design on aerodynamics; design of undercarriage; cooling air flow; incident flow conditions; road simulation; ventilation; engine and brake cooling; windscreen wiper.</li> </ul> <p>* ab WS 14/15 wird diese Vorlesung ausschließlich auf Englisch angeboten</p> <p>* Die Prüfungsaufgabenstellung erfolgt in Englisch. Die Fragen können auf Englisch oder Deutsch beantwortet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kraftfahrzeug-Komponenten:</b> Kraftübertragung: Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen; automatische/stufenlose Getriebe; Lenkung: Lenkgetriebe, Servolenkungen, Überlagerungslenkung, Elektrische Lenkung; Bremsanlagen: Gesetzliche Vorschriften, theoretische Grundlagen, Komponenten von Betriebsbremsanlagen, Nutzfahrzeuggbremsanlagen; Bremssysteme; Thermokomponenten.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskripte Kraftfahrzeug- Komponenten, Vehicle Aerodynamics I</li> <li>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330301 Vehicle Aerodynamics I</li> <li>• 330302 Vorlesung Kraftfahrzeug-Komponenten</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h,		

Selbststudium und Nachbearbeitung: 138 h,  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33031 Grundlagen der Fahrzeugtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## Modul: 33970 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Martin Helfer</li> <li>• Ulrich Bruhnke</li> <li>• Jens Neubeck</li> <li>• Nils Widdecke</li> <li>• Karl-Ernst Noreikat</li> <li>• Wolfgang Bessler</li> <li>• Stephan Kopp</li> <li>• Christian Kohrs</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Tongji --&gt;Incoming          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Tongji --&gt;Outgoing --&gt;Elective Modules          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014          → Spezialisierungsfächer --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	<p>Das Modul „Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik" deckt ein sehr großes Gebiet interdisziplinärer Themenfelder ab. Der Bogen spannt sich von Zusammenhängen und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen über aerodynamische, thermische, akustische und werkstofftechnische Fragestellungen und weiter über die Fahrzeugproduktion und -entsorgung, umwelttechnische Fragestellungen, Problemen der Energiebereitstellung bis hin zu Fahrzeug-Prüfstands- und Testeinrichtungen.</p> <p>Durch freie Auswahlmöglichkeit aus der Vielzahl der angebotenen speziellen Themen eröffnet sich Studierenden eine ideale Möglichkeit, sich in verschiedene Fahrzeug-Spezialisierungsgebiete einzuarbeiten. Die Studierenden verstehen sowohl grundlegende Zusammenhänge, als auch komplexe Problemstellungen verschiedener Teilbereiche am Fahrzeug, die sie auf aktuellstem Stand der Technik vermittelt bekommen. Sie verfügen in diesen Bereichen über fundierte Kenntnisse</p>		

und sind damit in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und ihr Wissen zur Lösung spezifischer Fragestellungen am Gesamtfahrzeug anzuwenden.

13. Inhalt:

- **Fahreigenschaften I + II (2 SWS, nur zusammen wählbar) :** Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querdynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration. Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme.
- **Kraftfahrzeug-Aerodynamik II (1 SWS):** Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.
- **Windkanal-Versuchs- und Messtechnik (1 SWS):** Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken.
- **Fahrzeugakustik I (2 SWS):** Mess- und Analysetechniken; Allgemeines zur Geräuschenstehung und Minderungsmaßnahmen; Antriebsgeräusche; Reifen-Fahrbahn-Geräusch; Rad-Schiene-Geräusch; Umströmungsgeräusche, Maßnahmen an der Karosserie.
- **Fahrzeugakustik II (2 SWS):** Problematik des Straßenverkehrslärms; Geräusche von motorisierten Zweirädern, Geräusche von alternativen Antrieben; Geräuschentwicklung von Trommel- und Scheibenbremsen; Sonstige Störgeräusche; Datenerfassung und Signalanalyse; Numerische Akustik in der Fahrzeugentwicklung; Psychoakustik; Sounddesign.
- **Fahrzeugkonzepte I + II (2 SWS, nur zusammen wählbar):** Bauweisen, Karosserie, Fahrwerk, Antriebsstrang, Werkstoffe, Herstellung, Sicherheit, Komfort, Kundenerwartung. Alternative Energieerzeugung, Motivation, Energiebedarf, Kraftstoffe, Alternative Antriebe, Fahrzeugkomponenten, Lebenszyklusanalyse.
- **Karosserietechnik (2 SWS):** Produkt; Historie und Gegenwart; Gesamtfahrzeug; rechnerische Simulation; Karosseriewerkstoffe; Verbindungs- und Oberflächentechnik; Bauweisen; Packaging Interieur und Exterieur; passive Sicherheit; Karosserieeigenschaften.
- **Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS):** Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik und Kinetik, Primärsysteme (Alkali-Mangan, Zink-Luft), Sekundärsysteme (Blei, Lithium-Ionen), Elektrofahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Portable und stationäre Anwendungen, Systemtechnik, Sicherheitstechnik, Herstellung und Entsorgung.
- **Hybridantriebe (2 SWS):** Gesetzliche Vorschriften bezüglich Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen und CO<sub>2</sub> -Ausstoß zwingen die Automobilhersteller und Zulieferer zu immer größeren Anstrengungen in der technologischen Auslegung. Die Darstellung von alternativen Hybridantrieben ist deshalb unabdingbar. Der Hybridantrieb kombiniert in idealer Weise die Vorteile von Verbrennungsmotoren und Elektroantrieben. Diese Kombination lässt eine Vielzahl von verschiedenen Antriebsstrukturen (Parallel, Seriell, Leistungsverzweigt) zu. Diese werden erläutert, Vor- und Nachteile

bezüglich Kraftstoffverbrauch, Kosten, Aufwand u.s.w. aufgezeigt. Alle notwendigen Hybrid- Komponenten werden beschrieben. Hierbei haben Speicherbatterien eine herausragende Bedeutung. Hybrid-Prototypen und Serienprodukte werden vorgestellt, zukünftige Entwicklungen aufgezeigt.

- **Kfz-Recycling (1 SWS):** Umwelt und Ressourcen; Grundlagen und Begriffe; Recycling bei der Kfz-Produktion, während des Produktgebrauchs und am Kfz-Lebensende; Werkstoffeinsatz am Pkw; Technologieeinsatz; Recyclingprozesse; Metallrecycling; Recycling von Betriebsflüssigkeiten; Elektrik / Elektronik, Kunststoffe, Reststoffe; Umweltbilanz von Recyclingprozessen; Umsetzung Design für Recycling; Recyclinggerechte Konstruktion; Demontage- und Recyclingplanung.
- **Fahrzeugdynamik (2 SWS):** Systembeschreibung und Modellbildung, Fahrzeugmodelle, Modelle für Trag- und Führsysteme, Fahrwegmodelle, Modelle für Fahrzeug-Fahrweg-Systeme, Beurteilungskriterien, Berechnungsmethoden, Longitudinalbewegungen, Lateralbewegungen, Vertikalbewegungen.
- **Industrielle Nutzfahrzeug-Entwicklung I (2 SWS):** Einführung: Abgrenzung Nutzfahrzeuge zu Pkw, Nutzfahrzeuge als Wirtschaftsgüter; Technik: Fahrzeugkonzepte, Fahrzeugantriebe, Fahrzeugsysteme, Fahrzeugaufbauten und Anhänger; Vertiefungen: Alternative Antriebe, Fahrerarbeitsplatzgestaltung, Assistenzsysteme, Leichtbau.
- **Industrielle Nutzfahrzeug-Entwicklung II (2 SWS):** Organisation: Nutzfahrzeug-Industrie, Unternehmen, Entwicklung; Prozesse: Vorentwicklung, Serienentwicklung, Entwicklungssteuerung, Produkt-Management, Projekt-Management; Vertiefungen: Internationale Entwicklungszusammenarbeit.
- **Nutzfahrzeug-Aerodynamik (1 SWS):** Grundlagen und Herausforderungen der Nutzfahrzeug -Aerodynamik, Luftwiderstandsoptimierung von Bus und LKW, Funktionsaerodynamik, Seitenwindeinfluss und aerodynamische Wechselwirkungen
- **Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung (2 SWS):** Entwicklungshistorie und Stand der Technik, Zielsetzung und Abgrenzung, Fahrzeugentwicklungsprozess, Fahrzeugdefinition, Fahrzeugkonzeption, -bau- und -test mit den Grundlagen der Konstruktion, Simulation und Bewertung, Ausblick und Entwicklungstrends

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachfolgend genannte Vorlesungsskripte (z. B. Kfz-Aerodynamik II) und die dort angegebene weiterführende Literatur</li> <li>• Wolf-Heinrich Hucho (Hrsg.) Aerodynamik des Automobils, 5. Auflage, Düsseldorf 2005, Vieweg-Verlag, ISBN 3-528-03959-0,</li> <li>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4.Auflage, Springer Verlag, 2004</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	339701 Vorlesung Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h, Selbststudium und Nachbearbeitung: 276 h Gesamt: 360 h.

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33971 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien

---

20. Angeboten von: Kraftfahrwesen

---

## 1220 Verbrennungsmotoren

---

Zugeordnete Module:   1221   Grundfächer  
                              1222   Kern-/Ergänzungsfächer

---

## 1221 Grundfächer

---

Zugeordnete Module:   11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren  
                              33170 Motorische Verbrennung und Abgase

---

## Modul: 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren

2. Modulkürzel:	070800003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Bargende		
9. Dozenten:	Michael Bargende		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Chalmers -->Outgoing → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Compulsory Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Spezialisierungsfächer -->Verbrennungsmotoren -->Grundfächer →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.		
13. Inhalt:	Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen.  Informationen zur Prüfung: Verständnis: keine Hilfsmittel zugelassen Berechnung: alle Hilfsmittel außer programmierbare Taschenrechner, Laptos, Handy, etc.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.:Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11391 Grundlagen der Verbrennungsmotoren (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren		

## Modul: 33170 Motorische Verbrennung und Abgase

2. Modulkürzel:	070810102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dietmar Schmidt		
9. Dozenten:	Dietmar Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Spezialisierungsfächer -->Verbrennungsmotoren -->Grundfächer →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die physikalischen und chemischen Prozesse in Verbrennungsmotoren (z. B. Reaktionskinetik, Brennstoffe, Turbulenz- Chemie Interaktion), die Reaktionswege zur Schadstoffbildung und deren Vermeidungsstrategien bzw. Abgasnachbehandlungstechnologien.</p> <p>Die Studenten sind in der Lage Zusammenhänge herzustellen, zu interpretieren und entsprechende Lösungsstrategien zu entwickeln.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorische Verbrennung: Grundlagen; Kraftstoffe; Hoch-, Niedertemperaturoxidation (am Beispiel Klopfen beim Ottomotor, Diesel, HCCI); Zündprozesse, Klopfen; Turbulenz Chemie-WW (laminare und turbulente Flammgeschwindigkeit); Zeit- und Längenskalen bei laminarer und turbulenter Verbrennung; Verbrennung im Otto-, Diesel- und HCCImotor</li> <li>• Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen; primäre Maßnahmen zur Vermeidung von Schadstoffen, innermotorische Maßnahmen; Abgasnachbehandlung</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsumdruck Motorische Verbrennung und Abgase Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	331701 Vorlesung Motorische Verbrennung und Abgase		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h, Gesamt 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33171 Motorische Verbrennung und Abgase (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren		

## 1222 Kern-/Ergänzungsfächer

---

Zugeordnete Module:   33870 Simulations- und Versuchstechnik für Verbrennungsmotoren  
                          33990 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik

---

## Modul: 33870 Simulations- und Versuchstechnik für Verbrennungsmotoren

2. Modulkürzel:	074730002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Bargende		
9. Dozenten:	Michael Bargende		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Tongji --&gt;Outgoing --&gt;Compulsory Modules          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014          → Spezialisierungsfächer --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
12. Lernziele:	<p>Dieses Modul umfasst sowohl einen ausschließlich theoretischen, als auch einen mehr angewandten Teil.</p> <p>Die Studierenden kennen die mathematischen Grundlagen und numerischen Methoden zur thermodynamischen Kreisprozessrechnung. Sie können die Ergebnisse der Berechnung analysieren und interpretieren.</p> <p>Im angewandten Teil lernen die Studenten die Methoden und Werkzeuge kennen, welche auf Motorenprüfständen bei der Entwicklung neuer Motoren oder Brennverfahren zum Einsatz kommt. Sie verstehen die Prinzipien der Messverfahren und können deren Ergebnisse analysieren und interpretieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung und Übersicht; Startwerte der Hochdruckrechnung; Kalorik; Wärmeübergang; Druckverlaufsanalyse; Prozessrechnung beim Ottomotor;</p> <p>Prozessrechnung beim DI-Dieselmotor; Ladungswechselberechnung; Zusammenfassung.</p> <p>Motorentechnische Versuchsarbeit in Forschung und Entwicklung und zugehörige spezielle Prüfstandsmesstechnik;</p> <p>Abgas- und Temperaturmessung, Druckindizierung, Wege, Schwingungen und Geräuschmesstechnik.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge, Versuchs- und Messtechnik an Motoren</li> <li>• John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw-Hill Book Company</li> <li>• Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 338701 Vorlesung Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge</li> <li>• 338702 Vorlesung Versuchs- und Messtechnik an Motoren</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 42 h,          Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h          Gesamt 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33871 Simulations- und Versuchstechnik für Verbrennungsmotoren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren

## Modul: 33990 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik

2. Modulkürzel:	070810104	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Bargende		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Bargende</li> <li>• Dietmar Schmidt</li> <li>• Jürgen Hammer</li> <li>• Wolfgang Thiemann</li> <li>• Adolf Bauer</li> <li>• Hubert Fußhoeller</li> <li>• Andreas Friedrich</li> <li>• Donatus Wichelhaus</li> <li>• Olaf Weber</li> <li>• Wolfgang Zahn</li> <li>• Karl-Ernst Noreikat</li> <li>• Ute Tuttlies</li> <li>• Damian Vogt</li> <li>• Stefan Kampmann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Tongji --&gt;Outgoing --&gt;Elective Modules          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014          → Spezialisierungsfächer --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
12. Lernziele:	<p>Das Gebiet der Verbrennungsmotoren ist extrem interdisziplinär. So spielen strömungsmechanische Probleme eine ebenso große Rolle wie Wärmeübertragung, Verbrennung, Mechanik, etc.</p> <p>Dies zeigt sich in der Vielfalt der im Rahmen des Moduls „Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik“ angebotenen Lehrinhalte, aus welchen insgesamt 8 SWS auszuwählen sind. Dabei spannt sich der Bogen der Lehrveranstaltungen von der Berechnung von Kräften und Momenten im Kurbeltrieb bis hin zur numerischen Strömungs- und Verbrennungssimulation im Brennraum, von der Einspritztechnik bis hin zur Turboladertechnik, von der Entwicklung im Rennsport bis hin zur Dieselmotorentechnik bei Nutzfahrzeugen, oder von der Mess- und Prüfstandstechnik bis hin zu gesetzlichen Regularien, welche bei der Entwicklung neuer Motorenkonzepte Randbedingungen bezüglich Emissionen, Geräusch, etc. vorgeben. Dies alles sind wesentliche Merkmale in der Entwicklung von Verbrennungsmotoren, welche extrem miteinander verknüpft sind.</p> <p>Das Modul setzt sich demzufolge aus unterschiedlichen Angeboten zusammen, besetzt z. T. durch Experten aus der Industrie, die die verschiedenen Aspekte gründlich durchleuchten.</p>		

Durch die freie Auswahl aus dem großen Pool soll die/der Student/in die Möglichkeit bekommen, sich in verschiedenen Teilbereiche der Verbrennungsmotorentechnik einzuarbeiten. Die Studenten kennen die grundlegenden Zusammenhänge, wie auch die komplexen Problemstellungen der verschiedenen Teilbereiche, welche sie auf dem aktuellen Stand der Technik vermittelt bekommen. Sie verfügen in diesen Bereichen fundierte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzt, gesamtmotorische Zusammenhänge zu verstehen und auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.

---

13. Inhalt:

Aus den folgenden Lehrveranstaltungen sind 8 SWS auszuwählen und in einem Übersichtsbogen darzustellen.

- **Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS)** : Mechanismen der Schadstoffbildung, Beeinflussung durch motorische Parameter, Abgasnachbehandlung.
- **Einspritztechnik (2 SWS)** : Einsatzgebiete; Kenndaten; Markt und künftige Anforderungen an Dieselantriebe; Grundlagen Dieseleinspritzung; Übersicht und Funktionsprinzipien von Dieseleinspritzsystemen; Verteilereinspritzpumpe; Pumpe-Düse System; Common Rail System; Einspritzfunktionen im elektr. Steuergerät; Numerisch Hydrauliksimulation; elektronische Dieselregelung; Dieselsystemoptimierung; Grundlagen Ottomotor und Benzineinspritzung; Benzin- Saugrohreinspritzung; Benzin-Direkteinspritzung.
- **Ausgewählte Kapitel der Dieselmotorentechnik (1 SWS)** : Wirtschaftliche Bedeutung; Arbeitsverfahren; Beispiele ausgeführter Motoren; Entwicklungstendenzen; Kurbelgehäuse; Gestaltung und Lagerung der Kurbelwelle; Pleuelstange; Kolben; Zylinderkopf; Brennraum; Saug- und Abgassysteme; Aufladung; moderne Entwicklungsverfahren.
- **Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS)** : Massenkräfte und -momente bei Kolbenmaschinen für verschiedene Zylinderanordnungen. Drehschwingungen (Ersatzanordnungen, Bekämpfung, Messung). Schwungrad.
- **Motorische Verbrennung und Abgase (4 SWS)** : (1) Motorische Verbrennung: Grundlagen Kraftstoffe; Hoch-, Niedertemperaturoxidation (am Beispiel Diesel, HC/CO); Zündprozesse, Klopfen; Turbulenz-Chemie-WW (laminare und turbulente Flammengeschwindigkeit), Skalen. (2) Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen; primäre Maßnahmen; Abgasnachbehandlung. (3) Simulationstechniken: quasi-dim. Modellierung; detaillierte Kinetik; chem. Gleichgewichte, 0/1/2-dimensionale Flammen; Turbulenzmodellierung (3D Modellierung mit Star CD/OpenFOAM).
- **Klein volumige Hochleistungsmotoren (1 SWS)** : Anforderungen an die Antriebe von handgehaltenen Arbeitsgeräten, z.B. Motorsägen; klein volumiger Hochleistungszweitaktmotor; Bauweisen und Beispiele für konventionelle klein volumige Zweitaktmotoren; Bauweisen und Beispiele für niedrig emittierende klein volumige Zweitaktmotoren; Gemischaufbereitung und Zündung; der klein volumige Hochleistungsviertaktmotor; gemischgeschmierte und

getrennt geschmierte kleinvolumige Viertaktmotoren; praktische Anwendungen und Sonderentwicklungen.

- **Turbo-Chargers (2 SWS)** : Introduction to turbochargers, Radial compressors, Axial and radial turbines, Dimensionless performance, Component testing , Mechanical Design, Matching of turbine and compressor, Matching with the Engine, Developments.
- **Hybridantriebe (2 SWS)** : Gesetzliche Vorschriften bezüglich Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen und CO<sub>2</sub> -Ausstoß zwingen die Automobilhersteller und Zulieferer zu immer größeren Anstrengungen in der technologischen Auslegung. Die Darstellung von alternativen Hybridantrieben ist deshalb unabdingbar. Der Hybridantrieb kombiniert in idealer Weise die Vorteile von Verbrennungsmotoren und Elektroantrieben. Diese Kombination lässt eine Vielzahl von verschiedenen Antriebsstrukturen (Parallel, Seriell, Leistungsverzweigt) zu. Diese werden erläutert, Vor- und Nachteile bezüglich Kraftstoffverbrauch, Kosten, Aufwand u.s.w. aufgezeigt. Alle notwendigen Hybrid- Komponenten werden beschrieben. Hierbei haben Speicherbatterien eine herausragende Bedeutung. Hybrid-Prototypen und Serienprodukte werden vorgestellt, zukünftige Entwicklungen aufgezeigt.
- **Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS)** : Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik und Kinetik, Primärsysteme (Alkali-Mangan, Zink-Luft), Sekundärsysteme (Blei, Lithium-Ionen), Elektrofahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Portable und stationäre Anwendungen, Systemtechnik, Sicherheitstechnik, Herstellung und Entsorgung.
- **Sport- und Rennmotorentechnik (1 SWS)** : Überblick über den aktuellen Stand der Motorentechnik in der Formel 3, DTM und Formel 1 sowie bei Dieselmotoren im Rennsport hinsichtlich Auslegung und Entwicklungsprozessen.
- **Interkulturelles Engineering (1 SWS)** : (1) Systeme von Verbrennungsmotoren: Was ist das, warum die Betrachtung, praktische Beispiele, Status und Zukunft. (2) Projektmanagement: Wozu ist dies notwendig, Zusammenarbeit unterschiedlicher Disziplinen und Mentalitäten, Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses. (3) Kultur: Einfluss der Mutterkultur von Ingenieuren auf die Denkweise und Zusammenarbeit in multidisziplinären Arbeitsgruppen.
- **Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen (2 SWS)** : Grundlagen und Historie der Abgasnachbehandlung, 3-Wege-Katalysatoren, On-Board-Diagnose, Dieselpartikelfilter, Stickoxidminderung (Selektive katalytische Reduktion, NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysatoren), Lambda-Control, Neue Entwicklungen, integrierte Konzepte, Kinetikmessung, Modellbildung und Simulation
- **Numerische Behandlung motorischer Verbrennungsvorgänge (3 SWS)** : 3D-CFD, mathematische Modelle (z.B. Turbulenz, Chemie-Turbulenz-Wechselwirkung), numerische Methoden, 1- und quasi-dimensionale Modellierung
- **Motorsteuergeräte Ottomotoren (2 SWS)**: Die Steuerung und Regelung von Ottomotoren wird durch die wachsende Anzahl an CO<sub>2</sub>-Maßnahmen zunehmend komplexer. Im Rahmen der Vorlesung Motorsteuergeräte Ottomotoren werden zunächst

aktuelle Trends und Herausforderungen auf der Maßnahmenebene dargestellt, die zu Steigerung der CO2 Effizienz und Verbesserung der Motordynamik eingeführt werden. Mit einem Auszug über die Grundlagen über Ottomotoren werden die Notwendigkeiten der Steuerung sowie die Grundaufgaben und Designelemente abgeleitet. Mittels Betrachtung von Hardware Architekturen und Spezifikationen und den übergeordneten Steuerungsfunktionen wird auf Implementierungsaspekte übergeleitet. Zum Ende der Vorlesung werden die Themen Software-Architektur, Entwicklungsmethoden, Funktionale Sicherheit und Applikation adressiert.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke Abgase von Verbrennungsmotoren, Motorische Verbrennung, Einspritztechnik, etc.</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> <li>• John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw-Hill Book Company</li> <li>• Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag</li> <li>• etc.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	339901 Vorlesung Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 84 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 276 h Gesamt 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33991 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren

---

## 122 Wahlpflichtmodule

---

Zugeordnete Module:	13060	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
	13940	Energie- und Umwelttechnik
	14010	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
	14070	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen
	14150	Leichtbau
	16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	17170	Elektrische Antriebe
	30390	Festigkeitslehre I
	30400	Methoden der Werkstoffsimulation
	30460	Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)
	30640	Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte
	32210	Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32990	Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien
	33270	Partikeltechnik in der Mehrphasenströmung
	33340	Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik
	33630	Boundary Element Methods in Statics and Dynamics

---

## Modul: 30460 Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)

2. Modulkürzel:	041400501	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Ursula Schließmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Grundlagen Erneuerbare Energien Grundlagen der energetischen Nutzung von Biomasse		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die biogenen Rohstoffquellen, Aufbereitungs- und Konversionsprozesse und Produkte einer Bioraffinerie - kennen die biologischen Verfahren zur Herstellung von biogenen Energieträgern (Biogas, Bioethanol, Biobutanol, Algen) und Chemierohstoffen</li> <li>• kennen die chemischen Verfahren zur Herstellung von biogenen Energieträgern (Biodiesel) und Chemierohstoffen</li> <li>• wissen um Einsatz der Biomasse und Anwendungen der biobasierten Energieträger und Chemierohstoffe</li> <li>• kennen die Auswirkungen der Konversionsprozesse im Hinblick auf Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>- Reduktionsstrategie</li> <li>• kennen die Problematik Biomasse zu Lebensmittel bzw. zu Energieträgern</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltige Rohstoffversorgung</li> <li>• Aufbau einer Bioraffinerie - Rohstoffe, Prozesse und Produkte</li> <li>• Biologische Verfahren zur Herstellung von Energieträgern und Chemierohstoffen</li> <li>• Chemische Verfahren zur Herstellung von Energieträgern und Chemierohstoffen</li> <li>• Auswirkungen von Konversionsprozessen auf die CO<sub>2</sub> Bilanz</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirth, Thomas, Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Trösch, Walter, Hirth, Thomas, Biologische und chemische Verfahren zur industriellen Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe), Vorlesungsmanuskript.</li> </ul>		

- Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH.
- Kamm, Gruber, Kamm Biorefineries - Industrial processes and products

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 304601 Vorlesung Nachhaltige Rohstoffversorgung - Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie
- 304602 Vorlesung Biologische und chemische Verfahren zur industriellen Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)
- 304603 Exkursion

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenz: 70 h

Selbststudium: 110 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30461 Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Präsentationsmaterial und Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics

2. Modulkürzel:	074010720	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Lothar Gaul		
9. Dozenten:	Lothar Gaul		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, TM I-IV		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Randelemente Methode (Boundary Element Method, BEM). Sie sind in der Lage, einfache analytische Berechnungen durchzuführen und verstehen Stärken und Schwächen der Methode im Vergleich zu anderen numerischen Verfahren.		
13. Inhalt:	<p>Das Konzept der BEM: Vergleich mit der Finiten Elemente Methode (FEM), Grundlagen der BEM, Prinzip der gewichteten Residuen, Reziprozitäts- Theorem, Transformation auf den Rand, eindimensionale Beispiele, Balken und Stäbe.</p> <p>Formulierung der Laplace und der Poisson Gleichungen in zwei und drei Dimensionen mit Hilfe der direkten Methode: Wärmeleitung, gemischte Randwert-Probleme, Fundamentallösungen, Randintegral-Gleichung, numerische Lösung durch Punktkollokation, Behandlung von Gebietsintegralen, orthotropes Materialverhalten, Substruktur Technik.</p> <p>BEM in der Akustik: Wellen- und Helmholtzgleichungen, fundamental Lösungen im Frequenzund Zeitbereich, Kirchhoff- und Somigliana-Integralgleichungen. Anwendungen: ausbreitende und stehende Schallwellen.</p> <p>BEM in der Elastomechanik: Lamé-Navier- Gleichungen, statische und dynamische Fundamentallösungen, Randintegral-Gleichung, Somigliana-Identität, numerische Lösung durch Punktkollokation. Anwendungen: Ausbreitung von Körperschall, Spannungsberechnung mit der BEM.</p> <p>Ausblick auf fortgeschrittene Themengebiete: dual reciprocity BEM, hybride BE Formulierungen, Kopplung zwischen BEM und FEM.</p>		
14. Literatur:	Gaul, Fiedler: Methode der Randelemente, Vieweg (1997) Gaul, Kögl, Wagner: Boundary Element Methods, Springer (2003) Steinbach: Numerische Näherungsverfahren, Teubner (2003) 100 online lecture: <a href="http://www.bem.uni-stuttgart.de">www.bem.uni-stuttgart.de</a>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336301 Vorlesung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics</li> <li>• 336302 Übung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden		

Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33631 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics (PL),  
mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, PC, Internet

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können aus thermodynamischen Daten Zellspannungen und theoretische Wirkungsgrade ermitteln. Die Teilnehmer/-innen kennen die wichtigsten Werkstoffe und Materialien in der Brennstoffzellentechnik und können die Funktionsanforderungen benennen. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mathematischen Zusammenhänge, um Verluste in Brennstoffzellen zu ermitteln und technische Wirkungsgrade zu bestimmen. Sie kennen die wichtigsten Untersuchungsmethoden für Brennstoffzellen und Brennstoffzellensystemen. Die Teilnehmer/-innen können die wichtigsten Anwendungsbereiche von Brennstoffzellensystemen und ihre Anforderungen benennen. Sie besitzen die Fähigkeit, typische Systemauslegungsaufgaben zu lösen. Die Teilnehmer/-innen verstehen die grundlegenden Veränderungen und Triebkräfte der relevanten Märkte, die zu der Entwicklung von Brennstoffzellen und der Einführung einer Wasserstoffinfrastruktur führen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung in die Energietechnik</b>, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie; Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik -</li> <li>• <b>Thermodynamische Grundlagen</b> der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie <math>\Delta G</math>, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale</li> <li>• <b>Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen</b>, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie</li> <li>• <b>Technischer Wirkungsgrad</b>, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen; <math>U(i)</math>-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile</li> </ul>		

**Technik und Systeme (SS):**

- **Überblick:** Einsatzgebiete von Brennstoffzellensystemen, stationär, mobil, portabel
- **Brennstoffzellensysteme** , Niedertemperaturbrennstoffzellen, Alkalische Brennstoffzellen, Phosphorsaure Brennstoffzellen-, Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen, Direktmethanol-Brennstoffzellen, Hochtemperaturbrennstoffzellen, Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen, Oxidkeramische Brennstoffzellen
- **Einsatzbereiche von Brennstoffzellensystemen**, Verkehr: Automobilsystem, Auxiliary Power Unit (APU), Luftfahrt, stationäre Anwendung: Dezentrale Blockheizkraftwerke, Hausenergieversorgung, Portable Anwendung: Elektronik, Tragbare Stromversorgung, Netzunabhängige Stromversorgung
- **Brenngasbereitstellung und Systemtechnik** , Wasserstoffherstellung: Methoden, Reformierung, Systemtechnik und Wärmebilanzen,
- **Ganzheitliche Bilanzierung** , Umwelt, Wirtschaftlichkeit, Perspektiven der Brennstoffzellentechnologien

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungszusammenfassungen,</li> </ul> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik</li> <li>• 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">124 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h						
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.						
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik						

---

## Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mikroelektronik</li> <li>• Lithografieverfahren</li> <li>• Wafer-Prozesse</li> <li>• CMOS-Gesamtprozesse</li> <li>• Packaging und Test</li> <li>• Qualität und Zuverlässigkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002 - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990 - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing. - L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, oder bei geringer Anzahl Studierender:mündlich, 40 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint		
20. Angeboten von:			

## Modul: 17170 Elektrische Antriebe

2. Modulkürzel:	051010013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow	
9. Dozenten:		Jörg Roth-Stielow	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben.</li> <li>• ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>• Elektronische Stellglieder</li> <li>• Gleichstrommaschine</li> <li>• Drehfeldmaschinen</li> </ul>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe; B. G. Teubner, Stuttgart, 2004</li> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2; Springer, Berlin, 1995</li> <li>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme; B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe</li> <li>• 171702 Übung Elektrische Antriebe</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h  Gesamt: 180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		17171 Elektrische Antriebe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:		Tafel, Folien, Beamer	

20. Angeboten von:

Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

---

## Modul: 30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte

2. Modulkürzel:	041310008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Im Modul Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte haben die Studenten im Teil 1 die Systematik energetischer Anlagen differenziert nach Ein- und Mehrwegeprozesse und die Methoden zu deren energetischer Bewertung kennen gelernt. Im Teil 2 die Systematik der Lösungen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz sowie dazu erforderlichen Anlagen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen erworben.  Erworbene <b>Kompetenzen</b> : Die Studenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Anlagen der Energiewandlung vertraut,</li> <li>• beherrschen die Methoden zur Bewertung</li> <li>• kennen die Einbettung in übergeordnete gekoppelte und entkoppelte Versorgungssysteme</li> <li>• sind mit den Methoden zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz vertraut,</li> <li>• können für die jeweiligen Anforderungen die technischen Lösungen konzipieren,</li> <li>• können die notwendigen Anlagen auslegene</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietechnische Begriffe</li> <li>• Energietechnische Bewertungsverfahren</li> <li>• Einwegprozess zur Wärme- und Stromerzeugung</li> <li>• Mehrwegprozesse zur gekoppelten Erzeugung und zur Nutzung von Umweltenergien</li> <li>• Arten, Ausbreitung und Grenzwerte von Luftfremdstoffen</li> <li>• Bewertung der Schadstoffeffassung</li> <li>• Luftströmung an Erfassungseinrichtungen</li> <li>• Luftführung, Luftdurchlässe</li> <li>• Auslegung nach Wärme- und Stofflasten</li> <li>• Bewertung der Luftführung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimattechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>• Rietschel, H.; Raumklimattechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag,1998</li> </ul>		

• Industrial Ventilation Design Guidebook, Edited by Howard D. Goodfellow, Esko Tähti, ISBN: 0-12-289676-9, Academic Press

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

• 306401 Vorlesung Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen  
• 306402 Vorlesung Luftreinhaltung am Arbeitsplatz

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

30641 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte (PL),  
mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesungsskript

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13940 Energie- und Umwelttechnik

2. Modulkürzel:	042510001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014, 2. Semester → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien der Energieumwandlung und Vorräte sowie Eigenschaften verschiedener Primärenergieträger als Grundlagenwissen verstanden und können beurteilen, mit welcher Anlagentechnik eine möglichst hohe Energieausnutzung mit möglichst wenig Schadstoffemissionen erreicht wird. Die Studierenden haben damit für das weitere Studium und für die praktische Anwendung im Berufsfeld Energie und Umwelt die erforderliche Kompetenz zur Anwendung und Beurteilung der relevanten Techniken erworben.		
13. Inhalt:	Vorlesung und Übung, 4 SWS  1) Grundlagen zur Energieumwandlung: Einheiten, energetische Eigenschaften, verschiedene Formen von Energie, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen verschiedener Systeme 2) Energiebedarf: Statistik, Reserven und Ressourcen, Primärenergieversorgung und Endenergieverbrauch 3) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung 4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe 5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen 6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakherstellung, Papierindustrie 7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen 8) Treibhausgasemissionen 9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien		
14. Literatur:	- Vorlesungsmanuskript - Unterlagen zu den Übungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen
- Tafelanschrieb
- ILIAS

---

20. Angeboten von: Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungs- und Formänderungszustand</li> <li>• Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung</li> <li>• Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten</li> <li>• Sicherheitsnachweise</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung</li> <li>• Berechnung von Druckbehältern</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung</li> <li>• Bruchmechanik</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen</li> </ul>		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I</li> <li>• 303902 Übung Festigkeitslehre I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien

2. Modulkürzel:	041400202	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Oehr</li> <li>• Günter Tovar</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik und Grundlagen der Physikalischen Chemie		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Theorie der Grenzflächenthermodynamik, -analytik und -prozesse, verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Grenzflächen und ihre Bestimmungsmethoden und wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik der Grenzflächen für Anwendungen in der Grenzflächenverfahrenstechnik (Schäumen, Emulgieren, Adsorption, Reinigung, Polymerisation und Beschichtung).</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie, verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien und ihre Analysemethoden und wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik von Nanomaterialien für deren Anwendung.</p>		
13. Inhalt:	Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen  Grenzflächenkombination flüssig-gasförmig (Oberflächenspannung, Schäume) Grenzflächenkombination flüssig-flüssig (Emulsionen, Grenzflächenspannung) Grenzflächenkombination fest-gasförmig (Adsorption, Gaschromatographie, Aerosole) Grenzflächenkombination fest-flüssig (Benetzung, Reinigung, Flüssigkeitschromatographie) Grenzflächenkombination fest-fest (Adhäsion, Schmierung) Analytik und Charakterisierung von Grenzflächen Aufbau und Struktur von Nanomaterialien, Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische Eigenschaften von Nanomaterialien		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript.</li> </ul>		

- Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH.
- Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.
- Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 329901 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen
- 329902 Vorlesung Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32991 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik I + II</li> <li>• Technische Mechanik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik haben die Studenten die Anlagen und deren Systematik der Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Räumen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können Sie grundlegende Auslegungen der Anlagen vornehmen.  Erworbene <b>Kompetenzen:</b> Die Studenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut,</li> <li>• kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes</li> <li>• verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und funktion und den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik der heiz- und rumlufttechnischen Anlagen</li> <li>• Strömung in Kanälen und Räumen</li> <li>• Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Thermodynamik feuchter Luft</li> <li>• Verbrennung</li> <li>• meteorologische Grundlagen</li> <li>• Anlagenauslegung</li> <li>• thermische und lufthygienische Behaglichkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007</li> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>• Rietschel, H.; Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> <li>• Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3.Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998</li> </ul>		

- Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Lehrbuch der Klimatechnik, Bd.1-Grundlagen. Bd.2-berechnung und Regelung. Bd.3-Bauelemente. Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1974-1977
- Knabe,G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	130601	Vorlesung und Übung Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13061	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		Vorlesungsskript
20. Angeboten von:		

---

## Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren.</li> <li>• werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.</li> <li>• in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurtechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht. <p>Stichpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik.</li> <li>• Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken.</li> <li>• Abgrenzung Keramik zu Metallen.</li> </ul>		

- Grundregeln der Strukturmechanik, Bauteilgestaltung und Bauteilprüfung.
  - Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt.
  - Formgebungsverfahren, wie das Axialpressen, Heißpressen, Kalt-, Heißisostatpressen, Schlicker-, Spritz-, Foliengießen und Extrudieren keramischer Massen.
  - Füge- und Verbindungstechnik.
  - Sintertheorie und Ofentechnik.
  - Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele).
- 

14. Literatur:

Skript

**Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3**

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I
  - 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrosystemtechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul> Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe</li> <li>• können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von		

Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O.; Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U.; Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul> <p>Übungen zur Vorlesung</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Technische Thermodynamik I + II</li> <li>• Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre</li> </ul>		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen</li> <li>• kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren)</li> <li>• beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen</li> <li>• ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Bauarten</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Fluideigenschaften und Zustandsänderungen</li> <li>• Strömungsmechanische Grundlagen</li> <li>• Anwendung auf Gestaltung der Bauteile</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze</li> <li>• Turbinen- und Verdichtertheorie</li> <li>• Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung</li> <li>• Maschinenkomponenten</li> <li>• Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren</li> <li>• Instationäre Phänomene</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>• Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005</li> <li>• Cohen H., Rogers, G.F.C., Saravanamutoo, H.I.H., Gas Turbine Theory, Longman 2000</li> <li>• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Band 1, 4. Auflage, Springer 2001</li> <li>• Wilson D.G, and Korakianitis T., The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines, 2nd ed., Prentice Hall 1998</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140701	Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14071	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	30820	Thermische Strömungsmaschinen
19. Medienform:		Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:		Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium

## Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z.B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FVK), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen; chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer</li> <li>• Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe</li> <li>• Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze</li> <li>• Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe; thermische, elektrische und weitere Eigenschaften; Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften; Alterung der Kunststoffe</li> <li>• Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe</li> <li>• Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren</li> <li>• Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten; Fügetechnik</li> <li>• Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation in pdf-Format</li> <li>• W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i>, Hanser Verlag</li> </ul>		

• W. Michaeli: *Einführung in die Kunststoffverarbeitung*, Hanser Verlag />

• G. Ehrenstein: *Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften*, Hanser Verlag

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden  
Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden  
Summe : 180 Stunden

Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL),  
schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

- 37690 Konstruieren mit Kunststoffen
- 37700 Kunststoffverarbeitungstechnik
- 18380 Kunststoffverarbeitung 1
- 39420 Kunststoffverarbeitungstechnik 1
- 18390 Kunststoffverarbeitung 2
- 39430 Kunststoffverarbeitungstechnik 2
- 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik
- 18400 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen
- 32690 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen
- 18410 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling
- 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling
- 18420 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe
- 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe

---

19. Medienform:

- Beamer-Präsentation
- Tafelanschriften

---

20. Angeboten von: Institut für Kunststofftechnik

---

## Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Weihe</li> <li>• Michael Seidenfuß</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014, 2. Semester → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Recycling</li> </ul>		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li> <li>• 141502 Leichtbau Übung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen		
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

## Modul: 33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik

2. Modulkürzel:	070410740	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Andre Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014, 5. Semester → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM 1-4		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind vertraut mit den theoretischen Grundlagen der Methode der Finiten Elemente (FEM), ihrer rechentechnischen Umsetzung sowie ihrer Anwendung zur Lösung von Aufgabenstellungen aus Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	Einführung, Grundlagen der Tensorrechnung und der Kontinuumsmechanik (1d, 2d, 3d), Materialgesetze.  Direkte Methode, Methode der gewichteten Residuen, Prinzip der virtuellen Verschiebungen: Herleitung der FEM.  Elementmatrizen für Stäbe, Balken und Scheiben, Wahl der Formfunktionen, Assemblierung, Einbau von Randbedingungen.  Numerische Umsetzung: Quadratur-Verfahren zur Integration der Elementmatrizen, Lösung des linearen Gleichungssystems, Lösung von Eigenwertproblemen, Zeitschrittintegration		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Bathe, K. J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer (2000) - Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure I, Springer (2004) - Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente, Springer (2008) - Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik, Bd.4, Springer (2002)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 333401 Vorlesung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik</li> <li>• 333402 Übung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33341 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 4 Seite selbst erstellte Formelsammlung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Overhead, Tafel, Beamer		
20. Angeboten von:			

## Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen. Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet. Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastizitätstheorie</li> <li>• Spannungsfunktionen</li> <li>• Energiemethoden</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens</li> <li>• Traglastverfahren</li> <li>• Gleitlinientheorie</li> <li>• Seminar "Multiskalige Materialmodellierung" inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE</li> </ul>		
14. Literatur:	Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation</li> <li>• 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien		

20. Angeboten von:

Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 33270 Partikeltechnik in der Mehrphasenströmung

2. Modulkürzel:	041900011	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Outgoing -->Elective Modules → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I - III, Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Lehrveranstaltung vermittelt zum einen die mathematisch-physikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen und zum anderen Kenntnisse zur Erfassung von Messgrößen, die Fluidströmungen und mitgeführte Partikel charakterisieren. In der Vorlesung „Mehrphasenströmungen“ lernen die Studierenden mathematisch-numerische Modelle zur Beschreibung von Mehrphasenströmungen kennen und können diese schließlich selbst anwenden. In der Vorlesung „Strömungs- und Partikelmesstechnik“ werden die physikalischen Grundlagen für Partikelmessungen im Online- und Laborbetrieb vermittelt.  Die Studierenden sind dann in der Lage, aufgabenspezifisch geeignete Messgeräte auszuwählen und die resultierenden Messergebnisse in Bezug auf ihr Zustandekommen kritisch zu beurteilen.		
13. Inhalt:	Mehrphasenströmungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren</li> <li>• Kritische Massenströme</li> <li>• Blasendynamik</li> <li>• Bildung und Bewegung von Blasen</li> <li>• Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln</li> <li>• Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen</li> <li>• Kritischer Strömungszustand in Gas- Feststoffgemischen</li> <li>• Strömungsmechanik des Fließbettes</li> </ul> Strömungs- und Partikelmesstechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellgesetze bei Strömungsversuchen</li> <li>• Aufbau von Versuchsanlagen</li> <li>• Messung der Strömungsgeschwindigkeit nach Größe und Richtung (mechanische, pneumatische, elektrische und magnetische Verfahren)</li> <li>• Druckmessungen</li> <li>• Temperaturmessungen in Gasen</li> <li>• Turbulenzmessungen</li> <li>• Sichtbarmachung von Strömungen</li> <li>• Optische Messverfahren (Schatten-, Schlieren-, Interferenzverfahren, LDA-Verfahren, Durchlichttomografie)</li> <li>• Kennzeichnung von Einzelpartikeln</li> </ul>		

- Darstellung und mathematische Auswertung von Partikelgrößenverteilungen
  - Sedimentations-, Beugungs- und Streulicht-, Zählverfahren
  - Siebanalyse
  - PDA-Verfahren
  - Tropfengrößenmessungen
- 

14. Literatur:

- Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006
- Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerlaender, 1971
- Bird, R.: Transport Phenomena, New York, Wiley, 2002
- Müller, R.: Teilchengrößenmessung in der Laborpraxis, Wiss. Verl.-Ges., 1996
- Allen, T.: Particle size measurement, Chapman + Hall, 1968.
- Ruck, B.: Lasermethoden in der Strömungsmechanik, AT-Fachverlag, 1990

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 332701 Vorlesung Mehrphasenströmungen
- 332702 Vorlesung Strömungs- und Partikelmesstechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 46 h  
Selbststudium: 134 h  
Summe: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33271 Partikeltechnik in der Mehrphasenströmung (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, Rechnerübungen

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 80680 Masterarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franziska Schubert		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011          → Tongji --&gt;Incoming          →</p> <p>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Compulsory Modules          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mindestens 72 erworbene Leistungspunkte		
12. Lernziele:	<p>Die / der Studierende besitzt die Fähigkeit, eine anspruchsvolle Ingenieur-Aufgabe unter Anwendung des im Bachelor- und Master-Studium vermittelten Wissens sowie der erworbenen Kompetenzen zu lösen. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten erwirbt die / der Studierende eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärkt sie / er die Transferkompetenz, da sie / er den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden kann. Sie / er hat neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und / oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Forschungsthema durchgeführt und kennt die inhaltlichen Grundlagen.</p> <p>Die / der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten.</li> <li>• ist in der Lage, die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrages zu präsentieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Inhalt: Individuelle Absprache</p> <p>Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Masterarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem / der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Masterarbeit ist ein Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt, welcher mit 15% in die Note eingeht. Der Vortrag ist im unmittelbaren Zusammenhang mit der Abgabe der Arbeit zu halten.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	900 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 3999 Masterarbeit (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik

2. Modulkürzel:	070708345	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Bäuerle-Hahn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Chalmers -->Incoming → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 → Tongji -->Incoming → DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	kein		
12. Lernziele:	Der Student erhält die Möglichkeit eigenständig eine erste wissenschaftliche Arbeit anzufertigen. Hierzu gehören folgende Aufgaben: Identifizierung und klare Beschreibung der Arbeit, Erfassung des aktuellen Forschungs- und Entwicklungsstandes für eine bestimmte Fragestellung durch z. B. Literaturrecherche, Aufstellung eines experimentellen Programmes mit Durchführung von Experimenten oder die Anwendung spezieller Simulationssoftware, Auswertung und graphische Darstellung von Ergebnissen. Der Studierende erlangt hierbei die Fertigkeit motorspezifische Probleme zu identifizieren und zu beschreiben und selbstständig zur Problemlösung beizutragen. Generell erlangt der Studierende das Grundwissen einer selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit. Desweiteren ist der Studierende zum Abschluss in der Lage, die Arbeit kurz und prägnant in einer wissenschaftlichen Präsentation darzulegen.		
13. Inhalt:	Inhalt: Individuelle Absprache Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Studienarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem/der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden.  Im Rahmen dieser Studienarbeit sind mindestens 8 Vorträge an dem Institut zu besuchen, an dem die Studienarbeit angefertigt wird. Die Seminarbesuche sind durch eine Bestätigung nachzuweisen. Darüber hinaus ist ein eigener, neunter, Vortrag über ca. 30 Minuten Dauer abzuleisten, welcher mit 20% in die Note eingeht. Der Inhalt dieses Vortrages hängt mit der Studienarbeit zusammen. Der Vortrag ist im unmittelbaren Zusammenhang mit der Abgabe der Arbeit zu halten.		
14. Literatur:	Problemabhängig		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Einarbeitung, Forschungsarbeit, schriftliche Ausarbeitung: 360 h Vortrag (incl. Ausarbeitung): 30 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---