

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Master of Science Fahrzeug- und**  
**Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree**  
Prüfungsordnung: 235ChO2014

Wintersemester 2017/18  
Stand: 08. November 2017

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>4</b>
<b>121 Spezialisierungsfächer .....</b>	<b>5</b>
1210 Kraftfahrzeuge .....	6
1211 Grundfächer .....	7
33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik .....	8
1212 Kern-/Ergänzungsfächer .....	10
33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik .....	11
33970 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik .....	13
1220 Verbrennungsmotoren .....	15
1221 Grundfächer .....	16
33170 Motorische Verbrennung und Abgase .....	17
78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe .....	18
1222 Kern-/Ergänzungsfächer .....	20
33990 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik .....	21
77990 Simulations- und Versuchstechnik für Fahrzeugantriebe .....	23
<b>122 Wahlpflichtmodule .....</b>	<b>25</b>
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik .....	26
13940 Energie- und Umwelttechnik .....	28
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....	30
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....	32
14150 Leichtbau .....	34
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme .....	36
17170 Elektrische Antriebe .....	38
30390 Festigkeitslehre I .....	40
30400 Methoden der Werkstoffsimulation .....	42
30460 Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe) .....	44
30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte .....	46
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe .....	48
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	50
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	52
32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien .....	54
33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik .....	56
33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics .....	58
<b>72050 Module Chalmers University of Technology .....</b>	<b>60</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.

## 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:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jens Neubeck Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2011,  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester  → Grundfächer  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester  → Pflichtmodule mit Wahl  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester  → Zusatzmodule  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester  → Grundfächer  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester  → Grundfächer --&gt; Kraftfahrzeuge --&gt; Spezialisierungsfächer</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:	<p>Fahreigenschaften: Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querndynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration.  Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme.  Aerodynamik: Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.  Windkanal-Versuchs- und Messtechnik: Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken.</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsmanuskripte Fahreigenschaften, KFZ-Aerodynamik II, Windkanal-Versuchs und Messtechnik  Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)</p>		
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> </ul>		

- 330203 Vorlesung Windkanal-Versuch- und Messtechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33021 Grundlagen der Fahrzeugdynamik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
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:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 2. Semester          → Compulsory Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer --&gt; Kraftfahrzeuge --&gt; Spezialisierungsfächer</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Kernfächer Kraftfahrzeuge --&gt; Kraftfahrzeuge --&gt; Spezialisierungsfächer FMT</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer Automatisiertes und vernetztes Fahren --&gt; Automatisiertes und vernetztes Fahren --&gt; Spezialisierungsfächer FMT</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Kernfächer Kraftfahrzeuge --&gt; Kraftfahrzeuge --&gt; Spezialisierungsfächer FMT</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Ergänzungsfächer Automatisiertes und vernetztes Fahren --&gt; Automatisiertes und vernetztes Fahren --&gt; Spezialisierungsfächer FMT</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:	<p><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.</p> <p>* Diese Vorlesung wird ausschließlich auf Englisch angeboten</p> <p>* Die Prüfungsaufgabenstellung erfolgt in Englisch. Die Fragen können auf Englisch oder Deutsch beantwortet werden.</p> <p><b>Kraftfahrzeug-Komponenten:</b> Kraftübertragung: Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen, automatische/stufenlose Getriebe, Lenkung: Lenkgetriebe, Servolenkungen, Überlagerungslenkung, Elektrische Lenkung, Bremsanlagen: Gesetzliche Vorschriften, theoretische Grundlagen, Komponenten von</p>		

	Betriebsbremsanlagen, Nutzfahrzeugbremsanlagen, Bremssysteme, Thermokomponenten.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte Kraftfahrzeug- Komponenten, Vehicle Aerodynamics I Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 330302 Vorlesung Kraftfahrzeug-Komponenten</li><li>• 330301 Vehicle Aerodynamics I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33031 Grundlagen der Fahrzeugtechnik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

## Modul: 33970 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Nils Widdecke Jochen Wiedemann Karl-Ernst Noreikat Wolfgang Bessler Jens Neubeck Martin Helfer Ulrich Bruhnke Stephan Kopp Christian Kohrs Horst Friedrich Andreas Friedrich Klaus Ruhland Armin Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester → Elective Modules M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer Kraftfahrzeuge --> Kraftfahrzeuge --> Spezialisierungsfächer FMT M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2011, 1. Semester M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Incoming Double Degree, PO 235Tgl2011, 3. Semester M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer --> Kraftfahrzeuge --> Spezialisierungsfächer M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Ergänzungsfächer Kraftfahrzeuge --> Kraftfahrzeuge --> Spezialisierungsfächer FMT		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	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. 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 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) Kraftfahrzeug-Aerodynamik II (1 SWS) Windkanal-Versuchs- und Messtechnik (1 SWS) Fahrzeugakustik I (2 SWS) Fahrzeugakustik II (2 SWS) Fahrzeugkonzepte I + II (2 SWS, nur zusammen wählbar) Karosserietechnik (2 SWS) Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS) Hybridantriebe (2 SWS) Kfz-Recycling (1 SWS) Fahrzeugdynamik (2 SWS) Industrielle Nutzfahrzeug-Entwicklung I (2 SWS) Industrielle Nutzfahrzeug-Entwicklung II (2 SWS) Nutzfahrzeug-Aerodynamik (1 SWS) Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung (2 SWS)
14. Literatur:	Nachfolgend genannte Vorlesungsskripte (z. B. Kfz-Aerodynamik II) und die dort angegebene weiterführende Literatur Wolf-Heinrich Hucho (Hrsg.) Aerodynamik des Automobils, 5. Auflage, Düsseldorf 2005, Vieweg-Verlag, ISBN 3-528-03959-0, Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4.Auflage, Springer Verlag, 2004
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 339701 Vorlesung Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33971 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## 1220 Verbrennungsmotoren

---

Zugeordnete Module:   1221   Grundfächer  
                              1222   Kern-/Ergänzungsfächer

---

## 1221 Grundfächer

---

Zugeordnete Module:   33170 Motorische Verbrennung und Abgase  
                              78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe

---

## Modul: 33170 Motorische Verbrennung und Abgase

2. Modulkürzel:	070810102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Dietmar Schmidt		
9. Dozenten:	Dietmar Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Grundfächer</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Grundfächer --&gt; Verbrennungsmotoren --&gt; Spezialisierungsfächer</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Grundfächer</p>		
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:	<p>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, &amp; Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen, primäre Maßnahmen zur Vermeidung von Schadstoffen, innermotorische Maßnahmen, Abgasnachbehandlung</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck Motorische Verbrennung und Abgase Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 331701 Vorlesung Motorische Verbrennung und Abgase		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33171 Motorische Verbrennung und Abgase (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren		

## Modul: 78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Bargende		
9. Dozenten:	Prof. Bargende		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2011,  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011,  → Ergänzungsfächer Agrartechnik --&gt; Agrartechnik --&gt; Weitere Spezialisierungsfächer  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011,  → Zusatzmodule  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011,  → Grundfächer  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015,  → Ergänzungsfächer Automatisiertes und vernetztes Fahren --&gt; Automatisiertes und vernetztes Fahren --&gt; Spezialisierungsfächer FMT  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011,  → Ergänzungsfächer Automatisiertes und vernetztes Fahren --&gt; Automatisiertes und vernetztes Fahren --&gt; Spezialisierungsfächer FMT  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011,  → Compulsory Modules  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014,  → Grundfächer --&gt; Verbrennungsmotoren --&gt; Spezialisierungsfächer  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015,  → Grundfächer  M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015,  → Ergänzungsfächer Agrartechnik --&gt; Agrartechnik --&gt; Weitere Spezialisierungsfächer</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1. bis 4.		
12. Lernziele:	<p><i>Die Studenten kennen die Unterschiedlichen Konzepte für Fahrzeugantriebe. Sie können geeignete Konzepte festlegen.</i></p> <p><i>Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden. Sie kennen unterschiedliche Hybridantriebskonzepte und können diese auslegen.</i></p>		

13. Inhalt:	<i>Aufbau von Fahrzeugantrieben, mögliche Antriebssysteme, thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Hybridantriebe und –konzepte, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen, Gesetzgebung und Klassifizierung in Hinblick auf Hybridantriebe, Hybridstrukturen, ihre Komponenten und Betriebsstrategien, ausgeführte Beispiele. <u>Informationen zur Prüfung:</u> Verständnis: keine Hilfsmittel zugelassen Berechnung: alle Hilfsmittel außer programmierbare Taschenrechner, Laptos, Handy, etc.</i>
14. Literatur:	<i>Vorlesungsmanuskript Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 Basshuysen, R. v., Schäfer, F.:Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</i>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 780201 Vorlesung Grundlagen der Fahrzeugantriebe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78021 Grundlagen der Fahrzeugantriebe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<i>Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien</i>
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren

---

## 1222 Kern-/Ergänzungsfächer

---

Zugeordnete Module:   33990 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik  
                              77990 Simulations- und Versuchstechnik für Fahrzeugantriebe

---

## Modul: 33990 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik

2. Modulkürzel:	070810104	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Bargende		
9. Dozenten:	Dietmar Schmidt Michael Bargende Hubert Fußhoeller Adolf Bauer Ute Tuttlies Karl-Ernst Noreikat Wolfgang Thiemann Donatus Wichelhaus Wolfgang Zahn Jürgen Hammer Olaf Weber Andreas Friedrich Damian Vogt Thomas Pauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester → Elective Modules M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer --> Verbrennungsmotoren --> Spezialisierungsfächer M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Ergänzungsfächer Verbrennungsmotoren --> Verbrennungsmotoren --> Spezialisierungsfächer FMT M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2011, 1. Semester M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer Verbrennungsmotoren --> Verbrennungsmotoren --> Spezialisierungsfächer FMT		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
12. Lernziele:	Das Gebiet der Verbrennungsmotoren ist extrem interdisziplinär. So spielen strömungsmechanische Probleme eine ebenso große Rolle wie Wärmeübertragung, Verbrennung, Mechanik, etc. 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.

Das Modul setzt sich demzufolge aus unterschiedlichen Angeboten zusammen, besetzt z. T. durch Experten aus der Industrie, die die verschiedenen Aspekte gründlich durchleuchten.

---

13. Inhalt:	Aus den folgenden Lehrveranstaltungen sind 8 SWS auszuwählen und in einem Übersichtsbogen darzustellen: Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS) Einspritztechnik (2 SWS) Ausgewählte Kapitel der Dieselmotorentechnik (1 SWS) Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS) Motorische Verbrennung und Abgase (4 SWS) Kleinvolumige Hochleistungsmotoren (1 SWS) Turbochargers (2 SWS) Hybridantriebe (2 SWS) Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS) Sport- und Rennmotorentechnik (1 SWS) Interkulturelles Engineering (1 SWS) Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen (2 SWS) Numerische Berechnung motorischer Verbrennungsvorgänge (3 SWS) Motorsteuergeräte Ottomotoren (2 SWS)
14. Literatur:	Vorlesungsumdrucke Abgase von Verbrennungsmotoren, Motorische Verbrennung, Einspritztechnik, etc. Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw-Hill Book Company Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag etc.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 339901 Vorlesung Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33991 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren

---

## Modul: 77990 Simulations- und Versuchstechnik für Fahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810109	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Bargende		
9. Dozenten:	Michael Bargende		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011,          → Kernfächer Fahrzeugantriebe --&gt; Fahrzeugantriebe --&gt; Spezialisierungsfächer FMT</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014,          → Kern-/Ergänzungsfächer --&gt; Verbrennungsmotoren --&gt; Spezialisierungsfächer</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015,          → Kernfächer Fahrzeugantriebe --&gt; Fahrzeugantriebe --&gt; Spezialisierungsfächer FMT</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015,          → Kernfächer Verbrennungsmotoren --&gt; Verbrennungsmotoren --&gt; Spezialisierungsfächer FMT</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011,          → Kernfächer Verbrennungsmotoren --&gt; Verbrennungsmotoren --&gt; Spezialisierungsfächer FMT</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011,          → Compulsory Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Fahrzeugantriebe		
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, Prozessrechnung beim DI-Dieselmotor, Ladungswechselberechnung, Zusammenfassung.</p> <p>Motorentechnische Versuchsarbeit in Forschung und Entwicklung und zugehörige spezielle Prüfstandsmesstechnik, Abgas- und Temperaturmessung, Druckindizierung, Wege, Schwingungen und Geräuschesmesstechnik.</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge, Versuchs- und Messtechnik an Motoren</p> <p>John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill Book Company</p>		

Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der  
Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 779901 Vorlesung Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge</li><li>• 779902 Vorlesung Versuchs- und Messtechnik an Motoren</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	77991 Simulations- und Versuchstechnik für Fahrzeugantriebe (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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
	33340	Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik
	33630	Boundary Element Methods in Statics and Dynamics

---

## Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik I + II</li> <li>• Technische Mechanik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik 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.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen:</b>          Die Studenten</p> <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 rumluftechnischen 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> </ul>		

- Rietschel, H., Raumklimotechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004
- Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3.Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981
- Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998
- 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

---

## Modul: 13940 Energie- und Umwelttechnik

2. Modulkürzel:	042510001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung und Übung, 4 SWS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Grundlagen zur Energieumwandlung: Einheiten, energetische Eigenschaften, verschiedene Formen von Energie, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen verschiedener Systeme</li> <li>2) Energiebedarf: Statistik, Reserven und Ressourcen, Primärenergieversorgung und Endenergieverbrauch</li> <li>3) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung</li> <li>4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe</li> <li>5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen</li> <li>6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakerstellung, Papierindustrie</li> <li>7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen</li> <li>8) Treibhausgasemissionen</li> <li>9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien</li> </ol>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsmanuskript</li> <li>- Unterlagen zu den Übungen</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt:180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen</li><li>• Tafelanschrieb</li><li>• ILIAS</li></ul>
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

## Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>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 (FKV), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen sowie Aspekte 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.</p>		
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:	Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i> , Hanser W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i> , Hanser
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 54 h Selbststudium: 126 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Charakterisierung von Polymeren und Kunststoffen Faserkunststoffverbunde Fließeigenschaften von Kunststoffschmelzen - Rheologie der Kunststoffe Konstruieren mit Kunststoffen Kunststoff-Werkstofftechnik Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling Kunststoffe in der Medizintechnik Kunststoffverarbeitungstechnik (1 und 2) Simulation in der Kunststoffverarbeitung Technologiemanagement für Kunststoffprodukte
19. Medienform:	• Beamer-Präsentation • Tafelanschiebe
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

---

## Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer Strömungsmechanik --&gt; Strömungsmechanik --&gt; Weitere Spezialisierungsfächer</p>		
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:	<p>Der Studierende</p> <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> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Thermische Strömungsmaschinen
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium

## Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Stefan Weihe Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
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:	<p>- Manuskript zur Vorlesung</p> <p>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</p> <p>- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft</p> <p>- Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141502 Leichtbau Übung</li> <li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14151 Leichtbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

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

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Grundfächer</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können austermodynamischen 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> </ul>		

- **Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen**, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie
- **Technischer Wirkungsgrad**, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen, U(i)-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile

**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:	<p>Präsenzzeit: 56 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h                  Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.</p>
20. Angeboten von:	<p>Brennstoffzellentechnik</p>

## Modul: 17170 Elektrische Antriebe

2. Modulkürzel:	051010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 4. Semester          → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik --&gt; Schienenfahrzeugtechnik --&gt; Weitere Spezialisierungsfächer</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben.</li> <li>• ...könnenmechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...könnenleistungselektronische Stellgliedereines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...könnenelektrische 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 LeistungselektronikB. 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:	<p>Präsenzzeit: 56 h          Selbststudium: 124 h</p>		

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	17171 Elektrische Antriebe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik

---

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Spannungs- und Formänderungszustand          Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung          Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten          Sicherheitsnachweise          Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung          Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung          Berechnung von Druckbehältern          Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung          Bruchmechanik          Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</li> <li>- Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag</li> </ul>		
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:	<p>Präsenzzeit: 42 h          Selbststudium: 138 h</p>		

Summe: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen.</p> <p>Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet.</p> <p>Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Elastizitätstheorie          Spannungsfunktionen          Energiemethoden          Differenzenverfahren          Finite-Elemente-Methode          Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens          Traglastverfahren          Gleitlinientheorie          Seminar Multiskalige Materialmodellierung inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE</p>		
14. Literatur:	<p>Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet          Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag</p>		
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:	<p>Präsenzzeit: 42 h          Selbststudium: 138 h          Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), Schriftlich, 120 Min.,          Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

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

---

20. Angeboten von: Festigkeitslehre und Werkstofftechnik

---

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

2. Modulkürzel:	041400501	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Ursula Schließmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Grundlagen Erneuerbare Energien Grundlagen der energetischen Nutzung von Biomasse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auswirkungen von Konversionsprozessen auf die CO2 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><li>• Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH.</li><li>• Kamm, Gruber, Kamm Biorefineries - Industrial processes and products</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 304601 Vorlesung Nachhaltige Rohstoffversorgung - Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie</li><li>• 304602 Vorlesung Biologische und chemische Verfahren zur industriellen Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)</li><li>• 304603 Exkursion</li></ul>
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentationsmaterial und Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

## Modul: 30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte

2. Modulkürzel:	041310008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b>          Die Studenten sind mit den Anlagen der Energiewandlung vertraut, beherrschen die Methoden zur Bewertung kennen die Einbettung in übergeordnete gekoppelte und entkoppelte Versorgungssysteme sind mit den Methoden zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz vertraut, können für die jeweiligen Anforderungen die technischen Lösungen konzipieren, können die notwendigen Anlagen auslegene</p>		
13. Inhalt:	<p>Energietechnische Begriffe          Energietechnische Bewertungsverfahren          Einwegprozess zur Wärme- und Stromerzeugung          Mehrwegprozesse zur gekoppelten Erzeugung und zur Nutzung von Umweltenergien          Arten, Ausbreitung und Grenzwerte von Luftfremdstoffen          Bewertung der Schadstofffassung          Luftströmung an Erfassungseinrichtungen          Luftführung, Luftdurchlässe          Auslegung nach Wärme- und Stofflasten          Bewertung der Luftführung</p>		

14. Literatur:	Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimotechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 Rietschel, H., Raumklimotechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004 Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998 Industrial Ventilation Design Guidebook, Edited by Howard D. Goodfellow, Esko Tähti, ISBN: 0-12-289676-9, Academic Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 306401 Vorlesung Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen</li><li>• 306402 Vorlesung Luftreinhaltung am Arbeitsplatz</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30641 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

## Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester → Elective Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <p>Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</p> <p>Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren.</p> <p>werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären.</p> <p>Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären.</p> <p>Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</p> <p>Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.</p> <p>in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.</p> <p>Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>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 ingenieurstechnischen 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> <p>Stichpunkte:</p>		

Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik.  
 Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken.  
 Abgrenzung Keramik zu Metallen.  
 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 <b>Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3</b>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I</li> <li>• 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Wahlpflichtmodule M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester → Elective Modules M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrosystemtechnik		

- haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt
- 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
- können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.

Erworbene Kompetenzen:

Die Studierenden

- haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben
- 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
- kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST
- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe

- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

13. Inhalt:	<p>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.</p>
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:          - <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a>          - <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></p> <p>Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS          Übungen zur Vorlesung</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

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

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester → Elective Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	<p>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.</p> <p>Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002</li> <li>- S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990</li> <li>- S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981</li> <li>- P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.</li> <li>- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.</p>		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint

---

20. Angeboten von: Mikroelektronik

---

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

2. Modulkürzel:	041400202	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Hirth		
9. Dozenten:	Günter Tovar Christian Oehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p>		
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:	<p>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</p>		

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><li>• Köhler, Michael, Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH.</li><li>• Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.</li><li>• Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 329901 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen</li><li>• 329902 Vorlesung Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien</li></ul>
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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

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

2. Modulkürzel:	070410740	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Andre Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester → Wahlpflichtmodule</p>		
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:	<p>Einführung, Grundlagen der Tensorrechnung und der Kontinuumsmechanik (1d, 2d, 3d), Materialgesetze.</p> <p>Direkte Methode, Methode der gewichteten Residuen, Prinzip der virtuellen Verschiebungen: Herleitung der FEM.</p> <p>Elementmatrizen für Stäbe, Balken und Scheiben, Wahl der Formfunktionen, Assemblierung, Einbau von Randbedingungen.</p> <p>Numerische Umsetzung: Quadratur-Verfahren zur Integration der Elementmatrizen, Lösung des linearen Gleichungssystems, Lösung von Eigenwertproblemen, Zeitschrittintegration</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Bathe, K. J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer (2000)</li> <li>- Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure I, Springer (2004)</li> <li>- Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente, Springer (2008)</li> <li>- Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik, Bd.4, Springer (2002)</li> </ul>		
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:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium: 138 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>33341 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p> <p>4 Seite selbst erstellte Formelsammlung</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Overhead, Tafel, Beamer

---

20. Angeboten von: Nichtlineare Mechanik

---

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

2. Modulkürzel:	074010720	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Lothar Gaul		
9. Dozenten:	Lothar Gaul		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Tongji Outgoing Double Degree, PO 235TgO2011, 1. Semester          → Elective Modules</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2015, 1. Semester          → Pflichtmodule mit Wahl</p> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 235-2011, 1. Semester          → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, TM I-IV		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
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 Frequenz und 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:	<p>Gaul, Fiedler: Methode der Randelemente, Vieweg (1997)</p> <p>Gaul, Kögl, Wagner: Boundary Element Methods, Springer (2003)</p> <p>Steinbach: Numerische Näherungsverfahren, Teubner (2003)</p>		

100 online lecture: [www.bem.uni-stuttgart.de](http://www.bem.uni-stuttgart.de)

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 

- 336301 Vorlesung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics
- 336302 Übung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics

---

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),  
Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, PC, Internet

---

20. Angeboten von: Akustik

---

## Modul: 72050 Module Chalmers University of Technology

---

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	60 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2011, M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Incoming Double Degree, PO 235ChI2014, M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 235ChO2014, M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik Chalmers Incoming Double Degree, PO 235ChI2011,
---	--

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	72051 Module Chalmers University of Technology (PL), , Gewichtung: 1
---------------------------------	---

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---