



HOCHSCHULE | FAKULTÄT  
COBURG | Maschinenbau und Automobiltechnik

Fakultät Maschinenbau und Automobiltechnik

Masterstudiengang Entwicklung und Management im  
Maschinen- und Automobilbau

# Modulhandbuch

gültig für SPO vom 02.06.2021

## Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen.....	4
Advanced BWL.....	7
Advanced CFD.....	9
Alternative Antriebe .....	12
Angewandte Strömungsmechanik .....	14
Angewandter Leichtbau .....	17
Automatisierungs- und Handhabungstechnik.....	19
Automotive Safety and Security.....	21
Betriebsfestigkeit .....	23
Business-Intelligence .....	25
Digitalisierung im Maschinenbau .....	27
Elektrische Fahrtriebs- und Stromrichtertechnik im Automobil .....	29
Erfinderisches Problemlösen mit TRIZ.....	32
Fertigungsstrategien und -konzepte der Industrie 4.0.....	34
Forschen, Verstehen, Gestalten: Empirische Mobilitäts- und Verkehrsforschung .....	36
Industriegüter-Marktforschung.....	39
Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt .....	41
Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Management.....	42
Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Querschnitt .....	43
Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Technik .....	44
Innovative Produktentwicklung .....	45
Konzepte vernetzter Mobilität .....	47
Kraftfahrzeugtechnik - Längsdynamik und Antriebsstrang .....	50
Kunststoffverarbeitung .....	52
Management von Vertriebs-Systemen .....	53
Maschinelles Lernen.....	54
Masterarbeit.....	56
Masterkolloquium .....	57
Messen an Verbrennungsmotoren .....	58
Mikroproduktionstechnik/ Feinwerktechnik .....	60
Moderne Methoden der Regelungstechnik .....	62
Motorische Gemischbildung und Verbrennung .....	63

Numerische Strömungssimulation CFD.....	65
Physikalische Modellierung mechatronischer Systeme .....	68
Planspiele im Supply Chain Management .....	70
Qualitätsmanagement.....	72
Requirements Engineering und Management .....	74
Seminar Industrie 4.0 - Aufbau von Modellanwendungen in Produktion und Logistik .....	75
Simulation betriebswirtschaftlicher Systeme .....	77
Simulation und Charakterisierung von Brennstoffzellen .....	79
Software-Qualitätssicherung und -Test.....	80
Supply Network Management .....	81
Szenarien und Prognosen im Verkehrswesen .....	84
Turbomaschinen für Master .....	87
Verbrennungskraftmaschinen - Motorprozess, Kraftstoffe und Abgas .....	89
Vertiefung Turbomaschinen.....	91

# Vorbemerkungen

## Modulplan

Master																														
CP Semester	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SS (1)	WPF 1				WPF 2				WPF 2				WPF 4				WPF 5				WPF 6									
WS (2)	WPF 7				WPF 8				WPF 9				WPF 10				WPF 11				Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt									
SS (3)	Masterarbeit																													

## Wahlpflichtmodule Technik

Wahlpflichtmodule Technik / Entwicklung 11 Wahlpflichtmodule, davon mindestens 4 aus dem Schwerpunkt "Technik / Entwicklung" und mindestens 3 aus dem Schwerpunkt "Management"					
Werkstoffe und Fertigung	Sondermaschinenbau	Kfz-Technik	Automobil-Mechatronik	Produkt-Entwicklung	Versuch und Simulation
Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Technik					
International Exchange Module Technology I					
International Exchange Module Technology II					
Digitalisierung im Maschinenbau <i>Koch</i>	Automatisierungs- und Handhabungstechnik <i>Koch / Steber</i>	Elektrische Fahrtriebs- und Stromrichtertechnik im Automobil <i>Forati</i>	Software-Qualitätssicherung und -Test <i>Reißing</i>	Erfinderisches Problemlösen mit TRIZ <i>Hiltmann</i>	Advanced CFD <i>Epple</i>
Mikroproduktionstechnik / Feinwerktechnik <i>Koch / Hiltmann</i>	Turbomaschinen für Master <i>Epple</i>	Messen an Verbrennungsmotoren <i>Gnuschke</i>	Automotive Safety and Security <i>Reißing</i>	Betriebsfestigkeit <i>Faber</i>	Physikalische Modellierung Mechatronischer Systeme <i>Baur</i>
Angewandter Leichtbau <i>Stark</i>	Vertiefung Turbomaschinen <i>Epple</i>	Kraftfahrzeugtechnik - Längsdynamik und Antriebsstrang <i>Gnuschke</i>	Requirements Engineering und Management <i>Reißing</i>	Angewandte Strömungsmechanik <i>Epple</i>	Numerische Strömungssimulation CFD <i>Epple</i>
Kunststoffverarbeitung <i>Rost</i>		Verbrennungskraftmaschinen - Motorprozess, Kraftstoffe und Abgas <i>Gnuschke</i>		Moderne Methoden der Regelungstechnik <i>Baur</i>	Maschinelles Lernen <i>Strutz</i>
		Alternative Antriebe <i>Gnuschke</i>			Simulation und Charakterisierung von Brennstoffzellen <i>Wolf</i>
		Motorische Gemischbildung und Verbrennung <i>Jakob</i>			



Wintersemester



Sommersemester

Die Modulauswahl kann sich – je nach Entwicklung – verändern und die Module werden nicht in jedem Semester angeboten.

Einige Module können eine Teilnehmerbegrenzung haben.

Im Rahmen der Module „International Exchange Module Technology I und II“ und besteht die Möglichkeit, an internationalen Hochschulen Lehrveranstaltungen zu besuchen und Prüfungsleistungen abzulegen. Im Vorfeld wird hierzu ein Learning Agreement mit dem Auslandsbeauftragten und dem Prüfungskommissionsvorsitzenden festgelegt, das die Grundlage für eine Anrechnung von ausländischen Prüfungsleistungen darstellt.

### Wahlpflichtmodule Management

<b>Wahlpflichtmodule Management</b> <b>11 Wahlpflichtmodule, davon mindestens 4 aus dem Schwerpunkt "Technik / Entwicklung" und mindestens 3 aus dem Schwerpunkt "Management"</b>	
Management-Disziplinen	Management-Anwendungen
Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Management	
International Exchange Module Business I	
International Exchange Module Business II	
Advanced BWL  <i>Precht / LB Strehl</i>	Planspiele im Supply Chain Management  <i>Precht</i>
Forschen, Verstehen, Gestalten: Empirische Mobilitäts- und Verkehrsforschung  <i>Wilde</i>	Supply Network Management  <i>Böhnlein</i>
Management von Vertriebs-Systemen  <i>Roth</i>	Simulation betriebswirtschaftlicher Systeme  <i>Böhnlein</i>
Industriegüter-Marktforschung  <i>Roth</i>	Seminar Industrie 4.0 - Aufbau von Modellanwendungen in Produktion und Logistik  <i>Precht</i>
	Business-Intelligence  <i>Gerhardt</i>



Wintersemester



Sommersemester

Die Modulauswahl kann sich – je nach Entwicklung – verändern und die Module werden nicht in jedem Semester angeboten.

Einige Module können eine Teilnehmerbegrenzung haben.

Im Rahmen der Module „International Exchange Module Business I und II“ und besteht die Möglichkeit, an internationalen Hochschulen Lehrveranstaltungen zu besuchen und

Prüfungsleistungen abzulegen. Im Vorfeld wird hierzu ein Learning Agreement mit dem Auslandsbeauftragten und dem Prüfungskommissionsvorsitzenden festgelegt, das die Grundlage für eine Anrechnung von ausländischen Prüfungsleistungen darstellt.

### Wahlpflichtmodule Querschnitt

<b>Wahlpflichtmodule Querschnitt</b> 11 Wahlpflichtmodule, davon mindestens 4 aus dem Schwerpunkt "Technik / Entwicklung" und mindestens 3 aus dem Schwerpunkt "Management"
Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Querschnitt
Innovative Produktentwicklung <i>Hiltmann</i>
Qualitätsmanagement <i>Koch</i>



Wintersemester



Sommersemester

Die Modulauswahl kann sich – je nach Entwicklung – verändern und die Module werden nicht in jedem Semester angeboten.

Einige Module können eine Teilnehmerbegrenzung haben.

## Advanced BWL

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Advanced BWL
<b>Kürzel</b>	ABWL
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht Dipl.-Betriebsw. Nicole Strehl
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht und eigenständiges Bearbeiten von Fallstudien / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen und verstehen die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Begriffe und ökonomischen Sachverhalte,</li> <li>- können den Managementprozess analysieren und erläutern sowie die Elemente dieses Prozesses (Planung, Entscheidung, Organisation, Kontrolle) mit den Unternehmenszielen verbinden,</li> <li>- wissen, welche wesentlichen Funktionen in Prozessen der betrieblichen Leistungserstellung zusammenwirken,</li> <li>- können die vielfältigen Beziehungen zwischen den betriebswirtschaftlichen Teilbereichen aufzeigen und diese auch interpretieren und bewerten</li> <li>- können Werkzeuge des strategischen Managements und Marketings zielorientiert anwenden und deren Wirksamkeit beurteilen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Strategische Unternehmensführung Ziele des Unternehmens

	<p>Organisation</p> <p>Unternehmenskultur</p> <p>Personal (Führungsstil/ Anpassung der Arbeit und Arbeitsbedingungen an den Menschen)</p> <p>Supply Chain Management</p> <p>Produktmanagement</p>
<b>Medienformen</b>	Vortrag, Beamer, Tafel, Skript/Lehrbuch
<b>Literatur</b>	<p>Bellmann, Klaus; Himpel, Frank: Fallstudien zum Produktionsmanagement, Gabler, aktuelle Auflage</p> <p>Gaubinger, K., et. Al.: Praxisorientiertes Innovations- und Produktmanagement, Gabler, aktuelle Auflage</p> <p>Thommen, Jean-Paul: Fallstudien zur Betriebswirtschaft, Versus, aktuelle Auflage</p> <p>Schmalen, Helmut; Pechtl, Hans: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, Verlag Schäffer-Poeschel, aktuelle Auflage</p> <p>Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Verlag Schäffer-Poeschel, aktuelle Auflage</p> <p>Wöhe, G.; Döring, U.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen, aktuelle Auflage</p>

## Advanced CFD

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Advanced CFD
<b>Kürzel</b>	ACFD
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht 3 SWS / integrierte Übung 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundlagen CFD
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Transportgleichung der Reynoldsspannungen deuten</li> <li>- Die Grundlagen der Turbulenzmodellierung erklären und einfache Turbulenzmodelle berechnen</li> <li>- Die Terme des k-Epsilon-Turbulenzmodells deuten</li> <li>- Die Strömung in Wandnähe über das logarithmische Wandgesetz berechnen</li> <li>- Numerische Lösungsverfahren anwenden - Finite Differenzen und Finite Volumen</li> <li>- Fortgeschrittene Beispielprojekte in ANSYS berechnen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Turbulenzmodellierung</p> <p>Reynoldsscher Spannungstensor</p> <p>Wandgrenzschichten</p> <p>Logarithmisches Wandgesetz</p> <p>Nullgleichungsmodelle</p> <p>Zweigliedungsmodelle</p>

	<p>Finite Differenzen: Zentrale Differenzen, Vorwärts- und Rückwärtsdifferenzen erster und zweiter Ordnung, Fehlerbetrachtung</p> <p>Randbedingungen</p> <p>Implizite und Explizite Zeitschrittverfahren</p> <p>Druck-Geschwindigkeits-Kopplung (SIMPL)</p> <p>Relaxation</p> <p>Grundlagen Finite Volumen</p> <p>Beispielprojekte in ANSYS CFX und STAR CCM+: Tragflügelprofil</p>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrift, Beamer, ergänzende schriftliche Unterlagen, Videos
<b>Literatur</b>	<p>Lecheler, S.: Numerische Strömungsberechnung, Schneller Einstieg durch anschauliche Beispiele, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Vieweg Teubner Verlag, Wiesbaden 2017.</p> <p>Laurien, E. und Örtel Jr., H.: Numerische Strömungsmechanik. Grundgleichungen und Modelle – Lösungsmethoden – Qualität und Genauigkeit, 6., überarbeitete und erweiterte Auflage, Vieweg Teubner Verlag, Wiesbaden 2018.</p> <p>Schwarze, R.: CFD-Modellierung. Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen. Springer Vieweg, Berlin 2013.</p> <p>Ferziger, J.H. und Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag, Berlin 2008.</p> <p>Tu, J., Yeoh, G.H., Liu, C.: Computational Fluid Dynamics, a Practical Approach, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2008.</p> <p>Anderson Jr., J.D.: Computational Fluid Dynamics, The Basics with Applications, Mc. Graw-Hill, 1995.</p> <p>Hirsch, C.: Numerical Computation of Internal and External Flows, Second Edition, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007.</p> <p>Grundlagen der Strömungsmechanik</p> <p>Zierep, J, Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre, 8. Auflage, Vieweg+Teubner, 2010.</p> <p>Sigloch, Herbert: Technische Fluidmechanik, Springer-Verlag, Berlin 2009.</p> <p>Bohl, W., Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre, 13. durchgesehene Auflage, Vogel Buchverlag, Würzburg, 2005.</p>



## Alternative Antriebe

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Alternative Antriebe
<b>Kürzel</b>	AA
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hartmut Gnuschke
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Hartmut Gnuschke Prof. Dr. Omid Forati Kashani
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Kenntnisse zu Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik empfohlen
<b>Qualifikationsziele</b>	Studierende können technische Funktion, rechtliche Randbedingungen für den Betrieb und ökologische Eignung unterschiedlicher Antriebe von Straßenfahrzeugen ausgehend vom optimierten verbrennungsmotirischen Antrieb unter Berücksichtigung der Entwicklung von Kraftstoffen, Infrastruktur und Gesellschaft beschreiben und bewerten. Sie kennen die Komponenten der Elektroantriebe in Hybrid- und Elektrofahrzeuge und können diese mit den herkömmlichen Verbrennungsmotoren vergleichen und bewerten.
<b>Inhalt</b>	Mobilität der Zukunft, Emissionsvorschriften, Optimierte Wärmekraftmaschinen, Kraftstoffe, Elektrische Antriebe von der Spannungsquelle bis zum Moment auf der Straße: Brennstoffzellen, Batterien, Elektrische Maschinen, Umrichter, Hybrid- und Elektrofahrzeuge, Konzeptvergleiche und –bewertung
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>	Stan: Alternative Antriebe für Automobile, Springer-Verlag.

Reif, Noreikat, Borgeest: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, Springer Vieweg.

Wallentowitz, Freialdenhoven: Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstrangs, Vieweg + Teubner.

Hans-Christoph Skudelny, Elektrische Antriebe, Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1997

Hans-Christoph Skudelny, Stromrichtertechnik, Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1997

Heinz Schäfer (Hrsg.), Neue elektrische Antriebskonzepte für Hybridfahrzeuge, expert Verlag

Heinz Schäfer (Hrsg./Bearb.), Praxis der elektrischen Antriebe für Hybrid- und Elektrofahrzeuge, expert Verlag

Peter Hofmann, Hybridfahrzeuge, Springer Verlag

Burghard Voß (Hrsg.), Hybridfahrzeuge, expert Verlag

Chris Mi, M. Abul Masrur, David Wenzhong Gao, Hybrid Electric Vehicles, John Wiley and Sons Ltd.

## Angewandte Strömungsmechanik

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Angewandte Strömungsmechanik
<b>Kürzel</b>	ASM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse in Strömungsmechanik
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Kontinuitätsgleichung in Integralform anwenden</li> <li>- die Impulsgleichung in Integralform anwenden und deren Terme deuten</li> <li>- Strömung in Wandnähe mit der Grenzschichttheorie für laminare und turbulente Strömungen berechnen</li> <li>- den Widerstand einer ebenen Platte bestimmen</li> <li>- Den Widerstand umströmter Körper bestimmen und zwischen Form und Reibungswiderstand unterscheiden</li> <li>- Die Schallgeschwindigkeit und den Machschen Kegel berechnen</li> <li>- Die Energiegleichung für kompressible Strömungen anwenden</li> <li>- Die Ruhegrößen einer kompressiblen Strömung bestimmen</li> <li>- Den Druck, die Temperatur und die Dichte einer kompressiblen Strömung als Funktion der Machzahl bestimmen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Integrale Massenerhaltung Integrale Impulserhaltung Von Karmansche Integralformel

	<p>Widerstandsbeiwert der ebenen Platte für laminare und turbulente Strömungen</p> <p>Anwendungsbeispiele der Grenzschichttheorie</p> <p>Form- und Reibungswiderstand</p> <p>Schallgeschwindigkeit, Machzahl, Machscher Kegel</p> <p>Energiegleichung für ideale Gase</p> <p>Ruhegrößen (auch Totalgrößen) einer kompressiblen Strömung</p> <p>Druck, Temperatur und Dichte als Funktion der Machzahl</p> <p>Viskose Strömungen, Umströmen von Körpern</p> <p>Anwendungsbeispiele kompressibler Strömungen</p>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrift, Beamer, ergänzende schriftliche Unterlagen, Videos
<b>Literatur</b>	<p>Anderson, J.D.: Fundamentals of Aerodynamics, Fifth Edition, McGraw-Hill Book Company, New York 2011.</p> <p>Bohl, W., Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre, 15. durchgesehene Auflage, Vogel Buchverlag, Würzburg, 2014.</p> <p>Böswirth, L: Technische Strömungslehre, 10. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2014.</p> <p>Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006.</p> <p>Junge, G.: Einführung in die Technische Strömungslehre, 2. Auflage, Hanser Verlag, 2015.</p> <p>Krause, E.: Strömungslehre und Gasdynamik und Aerodynamisches Laboratorium, Teubner Verlag, Stuttgart, 2003.</p> <p>Schlichting, H. und Truckenbrodt, E: Aerodynamik des Flugzeuges, Erster Band, Grundlagen aus der Strömungsmechanik, Aerodynamik des Tragflügels (Teil I), zweite neubearbeitete Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 1967.</p> <p>Schlichting, H. und Gersten, K: Grenzschicht-Theorie, 9. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 1997.</p> <p>Sigloch, Herbert: Technische Fluidmechanik, 10. Auflage, Springer Verlag 2017</p> <p>Surek, D. und Stempin, S.: Technische Strömungsmechanik, Teubner Verlag, Stuttgart, 2017.</p>

Zierep, J, Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre, 11. Auflage, Vieweg+Teubner, 2018.

White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill Education - Europe; 8 Rev ed., 2015.

## Angewandter Leichtbau

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Angewandter Leichtbau
<b>Kürzel</b>	AL
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Markus Stark
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Markus Stark
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	4 SWS Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen (Theorie: 2 SWS; CAx / Topologieoptimierung: 2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundlagen CAD, Grundlagen FEM
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>a) Theorie: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die wesentlichen Leichtbaustrategien, Leichtbauweisen und Gestaltungsregeln und können diese bei entsprechenden Aufgabenstellungen korrekt anwenden</li> <li>- verstehen die typischen Abläufe und Hintergründe der unterschiedlichen Methoden der Strukturoptimierung und können dadurch die Methoden korrekt anwenden</li> <li>- kennen die wesentlichen Eigenschaften von Leichtbauwerkstoffen und können diese je nach Anwendung korrekt auswählen</li> </ul> <p>b) CAx/Topologieoptimierung: Die Studierenden können ausgewählte Programme zur Strukturoptimierung effizient Anwenden</p>
<b>Inhalt</b>	<p>a) Theorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leichtbaustrategien, Formleichtbau, Leichtbauweisen</li> <li>- Werkstoffe, Kennwerte, Verarbeitung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffauswahl</li> <li>- Anwendungen: Automobil-, Flugzeug- und Schiffsbau</li> <li>- Bionik und Leichtbau</li> </ul> <p>b) CAx/Topologieoptimierung</p>
<b>Medienformen</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<p>Klein, Bernd: Leichtbau-Konstruktion. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2011. (online verfügbar)</p> <p>Henning, Frank; Moeller, Elvira: Handbuch Leichtbau – Methoden, Werkstoffe, Fertigung. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2011 (online verfügbar)</p> <p>Wiedemann, Johannes: Leichtbau – Elemente und Konstruktion. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2007 (online verfügbar)</p> <p>Degischer, Hans Peter; Lüftl, Sigrid: Leichtbau – Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co, 2009</p>

## Automatisierungs- und Handhabungstechnik

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Automatisierungs- und Handhabungstechnik
<b>Kürzel</b>	AHT
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Oliver Koch
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Oliver Koch Prof. Dr. Michael Steber
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS, Projektarbeit / 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Kenntnisse Fertigungs- und Handhabungstechnik
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis des Zusammenwirkens automatisierungstechnischer Komponenten</li> <li>- Befähigung zur Auswahl und Auslegung von einzelnen Komponenten und Verfahren im Rahmen der Automatisierung und Handhabung</li> <li>- Kenntnis über die Beurteilungsmöglichkeiten von automatisierungs- und handhabungstechnischen Lösungskonzepten</li> <li>- Befähigung zum Erarbeiten und Auswahl prinzipieller Lösungen hinsichtlich automatisierungs- und handhabungstechnischer Problemstellungen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- historische Entwicklung</li> <li>- Steuerung und Kommunikation bei automatisierten Prozessen</li> <li>- Sensorik und Aktorik für die Automatisierungs- und Handhabungstechnik</li> <li>- ausgewählte Fügetechnologien mit Prozessüberwachung</li> </ul>

- automatisierte Bauteilfertigung
- industrielle Robotertechnik für Handhabung und Montage
- automatisierte Prüfprozesse
- wirtschaftliche Bewertung von manuellen, teilautomatisierten und vollautomatisierten Lösungen
- Betrieb automatisierter Anlagen

**Medienformen**

Vortrag, Beamer, Tafel, Skript/Lehrbuch

**Literatur**

Langmann: "Taschenbuch der Automatisierung".

Gevatter: "Handbuch der Meß- und Automatisierungstechnik".

Lotter: „Montage in der industriellen Produktion“.

Weck: „Werkzeugmaschinen Bd. 4 – Automatisierung von Maschinen und Anlagen“.

## Automotive Safety and Security

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Automotive Safety and Security
<b>Kürzel</b>	ASS
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Ralf Reißing
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Ralf Reißing
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verdeutlicht anhand von Beispielen die Problematik der funktionalen Sicherheit (Safety) und der Cybersicherheit (Security) im Automobil</li> <li>- gibt die Anforderungen aus einschlägigen Prozess- und Sicherheitsnormen im Automobilbereich wieder und beschreibt deren Auswirkungen auf Entwicklung, Produktion und Service</li> <li>- beschreibt Beispiele für Sicherheitsprobleme und mögliche Gegenmaßnahmen</li> <li>- führt Sicherheitsanalysen für automobiler Systeme durch</li> <li>- erarbeitet sich selbständig spezielle Themen der Sicherheit im Automobil und bereitet sie für andere verständlich auf</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionale Sicherheit im Automobil: Ziele, Gefahren und Risiken, Methoden und Normen</li> <li>- Cybersicherheit im Automobil: Ziele, Gefahren und Risiken, Methoden und Normen</li> </ul> <p>Nach einer Einführung durch den Dozenten vertiefen sich die Teilnehmenden in Spezialthemen und stellen diese im Plenum vor.</p>

<b>Medienformen</b>	Vortrag, Beamer, Tafel, Skript/Lehrbuch
<b>Literatur</b>	ISO 26262, ISO 21448, ISO 21434 Gebhardt, Rieger, Mottok, Gießelbach: Funktionale Sicherheit nach ISO 26262. Ross: Funktionale Sicherheit im Automobil

## Betriebsfestigkeit

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Betriebsfestigkeit
<b>Kürzel</b>	BF
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Ingo Faber
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Ingo Faber
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden beherrschen verschiedenen Spannungsbegriffe und können selbständig entscheiden, welche verschiedenen Vergleichsspannungshypothesen für welche Materialien angewandt werden müssen.</p> <p>Die Studierenden können reale Belastungen interpretieren und Berechnungsmodelle, zum Beispiel unter Verwendung von Belastungskollektiven, ableiten.</p> <p>Die Studierenden können für komplexe, zeitlich veränderliche Spannungszustände den statischen und den Ermüdungsfestigkeitsnachweis durchführen. Hierbei können die Studierenden selbständig analysieren welches Berechnungsmodell abzuwenden ist.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Mehrachsiger Spannungszustand, Tensortransformation, Vergleichsspannungshypothesen, ruhende / zügige Belastung, plastische Stützwirkung, Neuber-Hyperbel, Duktilitätseinfluss, Einstufenschwingbeanspruchung, Wöhlerlinie, Mittelspannungseinfluss, Haigh- / Smith-Diagramm, Kerb- und</p>

	Biegeinfluss, synchrone/ asynchrone Belastung, Festigkeitsnachweise nach DIN743 und FKM-Richtlinie, Mehrstufenschwingbeanspruchung, Zähl- / Klassierverfahren, Miner Regel, Örtliches Dehnungskonzept.
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrieb, Powerpoint
<b>Literatur</b>	Springer Verlag, Betriebsfestigkeit ISBN 978-3-540-29363-7 ; VDMA-Verlag, „Rechn. Fest‘nachweis für Maschinenbauteile aus Stahl, Eisenguss- und Aluminiumwerkstoffen“ ISBN 3-8163-0424-9; Springer Verlag, Issler /Ruoß / Häfele: Fest‘lehre-Grundlagen ISBN 3-540-40705-7, DIN 743, „Tragfähigkeitsberechnungen von Wellen und Achsen“.

## Business-Intelligence

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Business-Intelligence
<b>Kürzel</b>	BI
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Eduard Gerhardt
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Eduard Gerhardt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeit / 2 SWS , Übungen in IT-Systemen / 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 135h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Fachkompetenz</p> <p>Unter Business Intelligence wird im Allgemeinen Wissensgewinnung aus den unternehmensinternen oder -externen Daten verstanden. Mit dem gewonnenen Wissen können Studenten im Unternehmen Geschäftsprozesse effizienter gestalten, Kunden- und Lieferantenbeziehungen profitabler machen, Kosten senken, Risiken minimieren etc.</p> <p>Methodenkompetenz</p> <p>Im Modul allgemeine Anforderungen der einzelnen Stakeholder an Business Intelligence erläutert.</p> <p>Anschließend werden Verfahren und Prozesse zur systematischen Datenanalyse (Sammlung, Auswertung und Darstellung) vorgestellt. Praktische Übungen finden in dedizierten IT-Lösungen statt.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Die Gliederung des Moduls teilt sich in vier große Bereiche:</p> <p>1. Wissensmanagement</p>

	<p>2. Datensammlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Datenorganisation</li> <li>• Datenextraktion (interne, externe Datenquellen)</li> <li>• Datentransformation</li> </ul> <p>3. Datendarstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operative Berichte (Übungen im ERP-System von SAP)</li> <li>• Strategische Berichte (Übungen im BI-System von MicroStrategy)</li> <li>• Dashboards und Scorecards (Übungen im BI-System von MicroStrategy)</li> </ul> <p>4. Datenauswertung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visuelle Datenauswertung (Übungen im BI-System von MicroStrategy)</li> <li>• Deskriptive und analytische Datenauswertung mittels Regressionsanalyse, ANOVA, Cluster-, Faktorenanalyse etc. (Übungen mit SPSS)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, PC
<b>Literatur</b>	<p>Wirtschaftsinformatik: Laudon, Schoder</p> <p>Integriertes Wissens- und Innovationsmanagement: Franken</p> <p>Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen: Kemper, Baars, Mehanna</p> <p>Multivariate Analysemethoden: Backhaus, Erichson, Plinke, Weiber</p>

## Digitalisierung im Maschinenbau

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Digitalisierung im Maschinenbau
<b>Kürzel</b>	DIM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Oliver Koch
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Oliver Koch
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht und Projektarbeit / 4SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 25h Eigenstudium: 125h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studenten und Studentinnen die Vielschichtigkeit des Begriffs „Digitalisierung“. Sie haben Wissen über die verschiedenen Treiber der Digitalisierung erlangt. In Bezug auf den Maschinenbau können sie die derzeitigen Trends der Digitalisierung identifizieren und darstellen. Sie sind befähigt, die Möglichkeiten und Herausforderungen der Digitalisierung im Rahmen gesamten Produktlebenslaufs von der Entwicklung über die Herstellung bis zur Nutzung zu beurteilen. Für konkrete Anwendungsfälle können sie Lösungsmöglichkeiten im Kontext der Digitalisierung entwickeln und entsprechende Methoden und Werkzeuge einsetzen. Mittels der Bearbeitung von Fallbeispielen in Kleingruppen wird zusätzlich die Team- und Kommunikationsfähigkeit trainiert.
<b>Inhalt</b>	- Motivation und Status Quo bezüglich der Entwicklungen im Maschinebau - Darstellung der Definitionsvielfalt des Begriffs „Digitalisierung“

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Treiber der Digitalisierung</li> <li>- Standardisierung im Kontext der Digitalisierung</li> <li>- Potentiale im Maschinenbau und Verfahrenstechnik durch Digitalisierung (mit Beispielen)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, Online-Studium (Moodle)
<b>Literatur</b>	<p>Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Hanser-Verlag, 2014.</p> <p>Mertens, P.; Barbian, D.; Baier, S.: Digitalisierung und Industrie 4.0 – eine Relativierung, Springer Verlag, 2017</p> <p>Westkämper, E.; Spath, D.; Constantinescu, C.; Lentjes, J.: Digitale Produktion, Springer Verlag, 2014</p>

## Elektrische Fahrtriebs- und Stromrichtertechnik im Automobil

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Elektrische Fahrtriebs- und Stromrichtertechnik im Automobil
<b>Kürzel</b>	EFS
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Omid Forati Kashani
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Omid Forati Kashani
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit Übung und Projektarbeit / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik empfohlen
<b>Qualifikationsziele</b>	Absolventen dieser Vorlesung kennen die gängigen und alternativen elektrischen Fahrtriebe bestehend aus elektrischen Maschinen und Umrichtern für Hybrid- und Elektrofahrzeugen. Nach einer Einführung in die Funktionsweise elektrischer Maschinen werden die Teilnehmer die Funktionsweise der Umrichter und ihre Zusammenwirkungen mit den elektrischen Maschinen kennenlernen. Grundkenntnisse über die Steuerung und die Regelung elektrischer Antriebe runden den Inhalt der Vorlesung ab.
<b>Inhalt</b>	Systeme der Hybrid- und Elektrofahrzeuge: Einführung in die Notwendigkeit und Vorteile der Fahrzeuge mit elektrischen Fahrtrieb (Hybrid- und Elektrofahrzeuge), Vorstellung und Vergleich verschiedenen Systemen der Hybridfahrzeuge, Zusammenarbeit zwischen dem Verbrennungsmotor und des Elektroantriebs in Hybridfahrzeugen, Vorstellung und Eigenschaften der Elektrofahrzeuge. Elektrische Maschinen für Fahrtrieb:

Wirkungsweise und Kennlinien der elektrischen Maschinen vorzugsweise die fremderregte Synchronmaschine, Permanentmagnet erregte Synchronmaschine, Asynchronmaschine und geschaltete Reluktanzmaschine, Sonderanforderungen an Maschinen für Fahrtriebe in Fahrzeugen und die Maßnahmen, Verfahren für die Einstellung der Drehzahl bzw. des Drehmoments der oben genannten Maschinen.

Stromrichter für Fahrtriebe im Fahrzeug:  
 Aufbau und Wirkungsweise der Stromrichter für die Drehstromantriebe, Steuerung der Stromrichter für die Drehstromantriebe, Aufbau und Wirkungsweise der Gleichstromsteller (DC-DC Wandler), Steuerung der DC-DC Wandler, Sonderanforderungen an Stromrichter für Fahrtriebe in Fahrzeugen und die Maßnahmen.

Regelung elektrischer Antriebe:  
 Grundlagen der Regelung elektrischer Antriebe bezüglich Drehmoment und Drehzahl (Kaskadenregelung), Reglerkonzepte, Eingriffsmöglichkeiten in die Reglereinstellungen und ihre Auswirkungen, Einflüsse der Sonderanforderungen an die Maschine und den Stromrichter in Fahrtrieb auf die Regelung.

**Medienformen**

Vortrag, Beamer, Tafel, Skript

**Literatur**

Helmut Späth, Elektrische Maschinen und Stromrichter, Verlag Braun Karlsruhe.

Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Karl Hanser Verlag München.

Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Springer Verlag.

Dirk Schröder, Elektrische Antriebe-Grundlagen, Springer Verlag.

Ned Mohan, Advanced Electric Drives, MNPERE Min-neapolis.

Heinz Schäfer (Hrsg.), Neue elektrische Antriebskonzepte für Hybridfahrzeuge, expert Verlag.

Heinz Schäfer (Hrsg./Bearb.), Praxis der elektrischen Antriebe für Hybrid- und Elektrofahrzeuge, expert Verlag.

Peter Hofmann, Hybridfahrzeuge, Springer Verlag.

Burghard Voß (Hrsg.), Hybridfahrzeuge, expert Verlag.

Chris Mi, M. Abul Masrur, David Wenzhong Gao, Hybrid Electric Vehicles, John Wiley and Sons Ltd.

## Erfinderisches Problemlösen mit TRIZ

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Erfinderisches Problemlösen mit TRIZ
<b>Kürzel</b>	TRIZ
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Kai Hiltmann
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Kai Hiltmann
<b>Sprache</b>	Deutsch/ Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS, Übung / 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Fragestellung in die Suche nach Primärlösungen und entstehende Widersprüche strukturieren und diese lösen.</li> <li>• eine Fragestellung mit Hilfe der Ursache-Wirkungs-Analyse strukturieren und aus diesem Modell Teilfragen und –lösungen ableiten</li> <li>• eine Problemsituation in die funktionalen Wirkungen zwischen den Komponenten strukturieren und hieraus Teilprobleme und –lösungen ableiten, das System verkleinern (trimmen) sowie unter wertanalytischen Aspekten verbessern</li> <li>• die zukünftige weitere Entwicklung von technischen Systemen / Produkten abschätzen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundannahmen und –Aufbau der Methodik TRIZ</li> <li>• Modellbildung in Aufgaben und Problemen</li> <li>• Kreativitätstechniken der TRIZ</li> <li>• das Widerspruchskonzept</li> <li>• Varianten der Ursache-Wirkungs-Analyse</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemansatz und Funktionsanalyse</li> <li>• Systemoperator</li> <li>• Stoff-Feld-Modell und 76 Standards</li> <li>• Trends der Evolution Technischer Systeme</li> <li>• Algorithmus zur Erfinderischen Problemlösung</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Vortrag, Beamer, Tafel, Skript
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Norm VDI 4521, Teile 1 -- 3: Erfinderisches Problemlösen mit TRIZ. Berlin: Beuth, 2017-2018.</li> <li>2. ALTSCHULLER G und SELJUZKI A. Flügel für Ikarus. Über die moderne Technik des Erfindens. Leipzig: Urania-Verlag, 1983 // 1980.</li> <li>3. ALTSCHULLER G S. Creativity as an exact science. The theory of the solution of inventive problems. New York: Gordon and Breach Science Publishers, 1984 / 1987. ISBN 9780677212302.</li> <li>4. ALTSCHULLER G, SHULYAK L, DRONOVA N und URMANCHEV U. And suddenly the inventor appeared. TRIZ, the theory of inventive problem solving. 6. ed. Worcester, Mass.: Technical Innovation Center, 2004 // 1984. ISBN 0-9640740-2-8.</li> <li>5. AL'TSHULLER G S, SHULYAK L und RODMAN S. The innovation algorithm. TRIZ, systematic innovation and technical creativity. Worcester: Technical Innovation Center, 2007. ISBN 9780964074040.</li> <li>6. AL'TŠULLER G S. Erfinden. Wege zur Lösung technischer Probleme. 2. Aufl. Cottbus: PI - Planung und Innovation, 1998. ISBN 978-3000027000.</li> <li>7. FEY V und RIVIN E I. Innovation on demand. New product development using TRIZ. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 978-0-521-82620-4.</li> <li>8. HENTSCHEL C, GUNDLACH C und NÄHLER H T. TRIZ. Innovation mit System. München: Hanser, Carl, 2010. 060. ISBN 978-3-446-42333-6.</li> <li>9. TERNINKO J, ZUSMAN A V und ZLOTIN B L. Systematic innovation. An introduction to TRIZ. Boca Raton: St. Lucie Press, 1998. ISBN 1574441116.</li> </ol>

## Fertigungsstrategien und -konzepte der Industrie 4.0

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Fertigungsstrategien und -konzepte der Industrie 4.0
<b>Kürzel</b>	FS40
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Eva Brandmeier
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Eva Brandmeier
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht und Projektarbeit / 4SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Vermittlung eines Verständnis über die Konzepte bzw. Methoden der Industrie 4.0 sowie deren Bewertung und der Möglichkeit deren Anwendung in der Praxis in Form eines ganzheitlichen Ansatzes.
<b>Inhalt</b>	<p>Vorlesung und Workshops</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung der Grundlagen der Industrie 4.0 und deren Fertigungsstrategien und Wechselwirkungen in der produzierenden Industrie</li> <li>- Verständnis von Geschäftstreibern und technischen Möglichkeiten in der produzierenden Industrie</li> <li>- Darstellung der Auswirkungen der Digitalisierung auf Fertigungsstrategien und Wertschöpfungsketten</li> <li>- Erläuterung des Konzeptes der Industrie 4.0 wird anhand von Anwendungsszenarien, die das Zukunftsbild beschreiben</li> <li>- Vermittlung von Methoden zur ganzheitlichen (kritischen) Bewertung von Fertigungsstrategien und -konzepten</li> </ul>

- Bewusstseinschärfung bezüglich der Auswirkungen der Digitalisierung auf die produzierende Industrie
- Seminararbeit
- Auswahl und Analyse eines Fertigungsprozesses und Analyse analysieren (v.a. hinsichtlich bestehender Herausforderungen und Problemstellungen)
  - Identifizierung, welche der in der Vorlesung dargestellten Methoden sich grundsätzlich für den Prozess eignen und im Speziellen, um den identifizierten Herausforderungen zu begegnen.
  - Erstellen eines "Industrie 4.0"-Konzeptes für den ausgewählten Fertigungsprozess und Erläuterung, wie mittels des Konzeptes ein Mehrwert gegenüber dem aktuellen Stand der Technik geschaffen werden kann.

**Medienformen**

Beamer, Tafel, Flipchart

**Literatur**

## Forschen, Verstehen, Gestalten: Empirische Mobilitäts- und Verkehrsforschung

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Forschen, Verstehen, Gestalten: Empirische Mobilitäts- und Verkehrsforschung
<b>Kürzel</b>	EMV
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Mathias Wilde
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Mathias Wilde
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Veranstaltung gibt einen Überblick zu den gängigen Methodologien der Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Dazu werden die Ansätze der klassischen Verkehrswissenschaften denen der sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung gegenübergestellt, die Bandbreite an Theorien und Methoden erörtert sowie deren Einsatzzwecke und -grenzen vermittelt. Die Studierenden lernen anhand praktischer Beispiele die klassischen Verfahren der Beobachtung sowie der quantitativen und qualitativen Befragungen kennen. Die Studierenden erhalten darüber die Fähigkeit, bestehende Ergebnisse etwa der Marktforschung, von Kundenbefragungen und Studien zur Automobilwirtschaft kritisch zu bewerten und deren Güte zu beurteilen.
<b>Inhalt</b>	- Klassische Verkehrswissenschaft: Grundzüge und Kritik

- Sozialwissenschaftliche Mobilitätsforschung: Grundzüge und Kritik
- Methoden qualitativer Mobilitätsforschung und deren Erhebungsverfahren (Beobachtung, Interviews, mobile methodes)
- Methoden quantitative Verkehrsforschung und deren Erhebungsverfahren (Zählen, Mobilitätstagebücher, standardisierte Befragung)
- Gütekriterien quantitativer Forschung: Validität und Reliabilität
- Aufbereitung von Verkehrsmengendaten und Grundlagen der Verkehrsstatistik
- Verkehrsmittel- und Routenwahl
- Prognose des Verkehrsaufkommens
- Ausblick: big data und Verkehrsverhaltensforschung

**Medienformen**

Beamer, Tafel, Overhead-Projektor

**Literatur**

Baur, Nina (Hg.) (2014): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer VS (Handbuch).

Busch-Geertsema, Annika; Lanzendorf, Martin; Müggenburg, Hannah; Wilde, Mathias (2016): Mobilitätsforschung aus nachfrageorientierter Perspektive: Theorien, Erkenntnisse und Dynamiken des Verkehrshandelns. In: Oliver Schwedes, Weert Canzler und Andreas Knie (Hg.): Handbuch Verkehrspolitik. 2. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 755–779.

Bonnel, Patrick; Lee-Gosselin, Martin; Zmud, Johanna (Hg.) (2009): Transport survey methods. Keeping up with a changing world. 1. Aufl. Bingley u.a: Emerald.

Gather, Matthias; Kagermeier, Andreas; Lanzendorf, Martin (2008): Geographische Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Berlin: Borntraeger.

Lohse, D. & Schnabel, W. (2011). Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung: Band 2 - Verkehrsplanung. Beuth

Mattissek, Annika; Pfaffenbach, Carmella; Reuber, Paul (2013): Methoden der empirischen Humangeographie. Braunschweig: Westermann.

Scheiner, Joachim; Holz-Rau, Christian (2015): Räumliche Mobilität und Lebenslauf. Studien zu Mobilitätsbiografien und Mobilitätssozialisation. Weisbaden: Springer VS (Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung).

Urry, John; Witchger, Katian; Büscher, Monika (Hg.) (2010): Mobile methods. ebrary, Inc. Abingdon, Oxon, New York: Routledge.

Wilde, Mathias; Klinger, Thomas (2017): Deutungshoheit und Praxisrelevanz. Antworten auf die Diskussion um die Grenzen in den Verkehrswissenschaften. In: Verkehr und Technik (8), S. 299–303, zuletzt geprüft am 08.08.2017.

## Industriegüter-Marktforschung

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Industriegüter-Marktforschung
<b>Kürzel</b>	IMF
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Georg Roth
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Georg Roth
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Vermittlung der für eine Marktforschungsstudie notwendigen Grundkenntnisse Marketing- bzw. Sozialforschung. Vermittlung der Grundlagen einer statistischen Auswertungssoftware anhand SPSS. Anwendung der Lehrinhalte in der Entwicklung und Umsetzung einer technologieorientierten Studie von der Fragebogenkonzeption bis zur Umsetzung im Feld.
<b>Inhalt</b>	Grundlagen von SPSS Grundlegende Methodiken der Marktforschung Konzepte und Inhalte des Industriegütermarktforschung Umsetzung konkreter Marktforschungsprojekte zum Automobilvertrieb im Feld
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
<b>Literatur</b>	Handbuch SPSS – Version 26; Konkurrenzanalyse und Jens Graumann, Arnold Weissmann Marktforschung preiswert selbst gemacht: mvg-Verlag.

Peter Kairies, So analysieren Sie Ihre Konkurrenz:  
Konkurrenzanalyse und Benchmarking in der Praxis, Expert Verlag

## Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt
<b>Kürzel</b>	IWP
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Dozent(in)</b>	Nach Vereinbarung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Pflichtmodul
<b>Lehrform / SWS</b>	Hausarbeit
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 30h Eigenstudium: 120h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Student / Studentin kann ...</p> <p>eine selbständige Lösungsfindung für eine technische und / oder wirtschaftsingenieurspezifische Aufgabenstellung aus dem Bereich der Automobiltechnik oder des Maschinenbaus - auch im Team - unter Berücksichtigung eines Zeitmanagements planen, das Zeitmanagement eigenständig in das Projekt implementieren, eigenständigen Einarbeitung, eigenständig eine Lösung für die Aufgabenstellung entwickeln, eine Dokumentation nach ingenieurwissenschaftlichen Maßstäben generieren.</p>
<b>Inhalt</b>	Einarbeitung in eine Aufgabenstellung aus dem oben genannten Bereich, eigenständige Lösungsfindung, eigenständiges Zeitmanagement, Dokumentation als Abschlussbericht unter der Maßgabe wissenschaftlicher Dokumentation und Präsentation
<b>Medienformen</b>	-
<b>Literatur</b>	Aufgabenspezifisch

## Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Management

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Management
<b>Kürzel</b>	IWPM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Dozent(in)</b>	Nach Vereinbarung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Hausarbeit
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 30h Eigenstudium: 120h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Student / Studentin kann ... eine selbständige Lösungsfindung für eine wirtschaftsingenieurspezifische Aufgabenstellung aus dem Bereich der Automobiltechnik oder des Maschinenbaus - auch im Team - unter Berücksichtigung eines Zeitmanagements planen, das Zeitmanagement eigenständig in das Projekt implementieren, eigenständige Einarbeitung, eigenständig eine Lösung für die Aufgabenstellung entwickeln, eine Dokumentation nach ingenieurwissenschaftlichen Maßstäben generieren.
<b>Inhalt</b>	Einarbeitung in eine Aufgabenstellung aus dem oben genannten Bereich, eigenständige Lösungsfindung, eigenständiges Zeitmanagement, Dokumentation als Abschlussbericht unter der Maßgabe wissenschaftlicher Dokumentation und Präsentation
<b>Medienformen</b>	-
<b>Literatur</b>	Aufgabenspezifisch

## Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Querschnitt

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Querschnitt
<b>Kürzel</b>	IWPQ
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Dozent(in)</b>	Nach Vereinbarung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Querschnitt
<b>Lehrform / SWS</b>	Hausarbeit
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 30h Eigenstudium: 120h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Student / Studentin kann ...</p> <p>eine selbständige Lösungsfindung für eine übergreifende Aufgabenstellung aus dem Bereich der Automobiltechnik oder des Maschinenbaus - auch im Team - unter Berücksichtigung eines Zeitmanagements planen, das Zeitmanagement eigenständig in das Projekt implementieren, eigenständigen Einarbeitung, eigenständig eine Lösung für die Aufgabenstellung entwickeln, eine Dokumentation nach ingenieurwissenschaftlichen Maßstäben generieren.</p>
<b>Inhalt</b>	Einarbeitung in eine Aufgabenstellung aus dem oben genannten Bereich, eigenständige Lösungsfindung, eigenständiges Zeitmanagement, Dokumentation als Abschlussbericht unter der Maßgabe wissenschaftlicher Dokumentation und Präsentation
<b>Medienformen</b>	-
<b>Literatur</b>	Aufgabenspezifisch

## Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Technik

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Technik
<b>Kürzel</b>	IWPT
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Dozent(in)</b>	Nach Vereinbarung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Hausarbeit
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 30h Eigenstudium: 120h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Student / Studentin kann ... eine selbständige Lösungsfindung für eine technische Aufgabenstellung aus dem Bereich der Automobiltechnik oder des Maschinenbaus - auch im Team - unter Berücksichtigung eines Zeitmanagements planen, das Zeitmanagement eigenständig in das Projekt implementieren, eigenständigen Einarbeitung, eigenständig eine Lösung für die Aufgabenstellung entwickeln, eine Dokumentation nach ingenieurwissenschaftlichen Maßstäben generieren.
<b>Inhalt</b>	Einarbeitung in eine Aufgabenstellung aus dem oben genannten Bereich, eigenständige Lösungsfindung, eigenständiges Zeitmanagement, Dokumentation als Abschlussbericht unter der Maßgabe wissenschaftlicher Dokumentation und Präsentation
<b>Medienformen</b>	-
<b>Literatur</b>	Aufgabenspezifisch

## Innovative Produktentwicklung

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Innovative Produktentwicklung
<b>Kürzel</b>	IPE
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Kai Hiltmann
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Kai Hiltmann Dipl.-Ing. Hans-Herbert Hartan
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Querschnitt
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS, Übung und Projektarbeit / 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Sie können einen Innovationsprozess entsprechend verbreiteten Ablaufmodellen strukturieren, können eine Suchfeldmatrix erstellen und daraus Produktideen ableiten und diese bewerten. Sie können Produktideen durch Ermittlung von Anforderungen konkretisieren und daraus Lastenhefte erstellen. Zu definierten Aufgaben können Sie nach den Regeln der wissenschaftlich-technischen Arbeit Lösungskonzepte erarbeiten.
<b>Inhalt</b>	Innovation: Aspekte und Faktoren Innovationsprozess - Prozessmodelle - Open Innovation Prozessschritte im Einzelnen Phase 1: Produktfindung - Auslöser - Vision, Strategie und Ziel

- Ermittlung von Unternehmenspotenzialen
  - Suchfelder, Produkt-Markt-Matrix, Suchfeldmatrix
  - Zukunftsprognosen: Trends, Szenariotechnik, TESE
  - Ideenfindung, -normierung und -selektion
- Phase 2: Produktdefinition
- Produktdefinition nach Linde
  - Quality Function Deployment
  - Lastenheft
- Phase 3 (falls Zeit reicht):
- Methodische Entwicklung nach VDI 2221

**Medienformen**

Vortrag, Beamer, Tafel, Skript

**Literatur**

Eversheim, W.: Innovationsmanagement für technische Produkte. Berlin: Springer, 2012. – ISBN 978-3-642-62812-2.

Vahs, D. und Brem, A.: Innovationsmanagement, Stuttgart : Schäffer-Poeschel. 4. Auflage 2012 . – ISBN 978-3-7910-2857-6.

Lumsdaine, E. und Binks, M.: Entrepreneurship. Victoria, B.C. : Trafford Publishing. 2006 . – ISBN 9781425104726.

Osterwalder, A. und Pigneur, Y.: Business Model Generation. Frankfurt : Campus Verlag. 2011 . – ISBN 978-3593394749.

## Konzepte vernetzter Mobilität

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Konzepte vernetzter Mobilität
<b>Kürzel</b>	KVM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Mathias Wilde
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Mathias Wilde
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Unter vernetzter Mobilität versteht das Seminar die digitale und organisatorische Verknüpfung von Verkehrsmitteln und -dienstleistungen, welche es den Menschen ermöglicht, ihre Mobilität inter- und multimodal und damit nachhaltig zu organisieren. Dabei erfüllt vernetzte Mobilität keineswegs einen Selbstzweck, sondern ist als Dienstleistung für den Menschen zu begreifen. Insofern vermittelt das Seminar zunächst das empirisch gesicherte Grundlagenwissen darüber, wie Menschen ihre Mobilität organisieren sowie als Routine in ihren Alltag einbetten. Davon leitet sich das Verständnis von kollektiven wie individuellen Anforderungen an und Bedürfnisse nach vernetzten Mobilitätsdienstleistungen ab. Die Studierenden lernen die Kriterien tragfähiger und nachhaltiger Geschäftsmodelle kennen. Tragfähig im Sinne einer Wertschöpfung entlang der vernetzten Mobilitätsdienstleistungen, nachhaltig im Sinne eines Beitrages für Umwelt und Gesellschaft mittels verringertem Materialeinsatz und Ressourcenverbrauch. Im praktischen Teil des Seminars erarbeiten</p>

die Studierenden ein eigenes Konzept einer Mobilitätsdienstleistung. Zuvor erlernen sie die Bestandteile und Gestaltungsvarianten von vernetzten Verkehrsdienstleistungen. Im Praxisteil adaptieren die Studierende die Bestandteile für ihre eigene Anwendung und überführen darüber die Grundlagenkenntnisse in eigenes Prozesswissen.

**Inhalt**

- Trends in Technik und Gesellschaft; neue Formen von Mobilität, Verständnis von inter- und multimodaler Mobilität,
- Treiber, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren vernetzter Mobilitätsdienstleistungen
- Marktübersicht zu neuen Mobilitätsdienstleistungen und Plattform-Ökosysteme vernetzter Mobilität
- Wandel der OEMs von klassischen Herstellern zu Anbietern von Mobilitätsdienstleistungen
- digitale und organisatorische Verknüpfung von Verkehrsmitteln und -dienstleistungen
- Geschäftsmöglichkeiten und Anwendungsfälle (Use Cases)
- Kundenzentrierte Mehrwertdienste, Connected Car Services
- Wertschöpfungsketten vernetzter Verkehrsdienstleistungen
- Mobilitätskonzepte in der „Smart City“

**Medienformen**

Beamer, Tafel, Overhead-Projektor

**Literatur**

- Bauriedl, Sybille/Strüver, Anke (Hg.) (2018): Smart City: Kritische Perspektiven auf die Digitalisierung in Städten. Bielefeld: transcript. (= Urban studies).
- Bez, Christian/Bosler, Micha/Burr, Wolfgang (2019): Digitale Connected-Truck-Services: Geschäftsmodelle für vernetzte Lkw. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 56, S. 557–573.
- Bosler, Micha/Burr, Wolfgang/Ihring, Leonie (2018): Vernetzte Fahrzeuge – empirische Analyse digitaler Geschäftsmodelle für Connected-Car-Services. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 55, S. 329–348.
- Gassmann, Oliver/Böhm, Jonas/Palmié, Maximilian (2018): Smart City: Innovationen für die vernetzte Stadt - Geschäftsmodelle und Management. München: Hanser.

Proff, Heike/Fojcik, Thomas M. (Hg.) (2016): Nationale und internationale Trends in der Mobilität: technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Gabler. (= Research).

Rehme, M. et al. (2018): Urbane Mobilitäts-Hubs als Fundament des digital vernetzten und multimodalen Personenverkehrs. In: Proff, Heike/Fojcik, Thomas Martin (Hg.): Mobilität und digitale Transformation. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. S. 311–330.

Schäfer, Tobias/Jud, Christopher/Mikusz, Martin (2015): Plattform-Ökosysteme im Bereich der intelligent vernetzten Mobilität: Eine Geschäftsmodellanalyse. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 52, S. 386–400.

## Kraftfahrzeugtechnik - Längsdynamik und Antriebsstrang

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Kraftfahrzeugtechnik - Längsdynamik und Antriebsstrang
<b>Kürzel</b>	KLA
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hartmut Gnuschke
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Hartmut Gnuschke
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit 15% integriertem Praktikum / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse der Kraftfahrzeugtechnik empfohlen
<b>Qualifikationsziele</b>	Studierende können beschreiben, wie der Leistungsbedarf eines Straßenfahrzeuges ermittelt wird, wie der zugehörige Antriebsstrang zu konfigurieren ist und können die üblichen Komponenten und Systeme funktional und konstruktiv erläutern.
<b>Inhalt</b>	Fahrdynamik: Fahrwiderstände, Bedarfs- und Lieferkennfelder, Einflussfaktoren auf Kraftstoffverbrauch und Emissionen Antriebsstrang: Antriebsarten, konventioneller Antriebsstrang: Drehzahl- und Drehzahl-Drehmomentwandler, Achsantrieb, Anpassung von Bedarfs- und Lieferkennfeldern; Hybridantriebskonzepte; Elektrischer Antriebsstrang
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, PC
<b>Literatur</b>	Mitschke, Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag 2014. Braees, Seiffert (Hrsg.), Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg 2013. Bosch Kraftfahrttechnisches Taschenbuch, Vieweg 2014.

...und zahlreiche weitere

---

## Kunststoffverarbeitung

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Kunststoffverarbeitung
<b>Kürzel</b>	KV
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Alexander Rost
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Alexander Rost
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse Kunststoffe empfohlen
<b>Qualifikationsziele</b>	Studierende erlangen Fachkenntnissen über den Spritzguss-Fertigungsprozess und in weiteren Kunststoffverarbeitungstechnologien sowie den hierbei verwendeten Materialien. Die Kompetenz sich in eine spezielle Verarbeitungs- oder Werkzeugtechnologie selbstständig einzuarbeiten und das Gelernte an Komilitonen weiter zu geben, wird vermittelt und geübt.
<b>Inhalt</b>	Ziel ist nach einem Überblick über das im Automobilbau am häufigsten eingesetzten Kunststofffertigungsverfahren, verschiedene Spezialthemen tiefergehend zu bearbeiten. Vorgesehen sind u.A. die Themen Oberflächenbeschichtung von Werkzeugen, Einfluss von Prozessparametern, Gas-Innendruck-Spritzgussverfahren, Heißkanaltechnik, Simulationstechnik, Materialaufbereitung, MuCell-Spritzgussverfahren, Energiesparen im Spritzgussprozess und Methoden der Qualitätssicherung.
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
<b>Literatur</b>	-

## Management von Vertriebs-Systemen

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Management von Vertriebs-Systemen
<b>Kürzel</b>	MVS
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Georg Roth
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Georg Roth
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Projektseminar / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Umsetzung der in den Vorlesungen „Spezialisierung Marketing und Vertrieb“ gewonnenen Kenntnisse in vertriebs- und automobilnahen Seminar-Projekten.
<b>Inhalt</b>	Grundlagen des Vertriebsmanagements im Automobilvertrieb Diskussion und Analyse aktueller Themen im Automobilvertrieb Bearbeitung aktueller Vertriebsthemen im Rahmen von praxisorientierten Seminar-Projekten
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
<b>Literatur</b>	Jens Diehlmann, Joachim Häcker: Automobilmanagement, Oldenbourg Verlag. Peter Winkelmann: Marketing + Vertrieb, Oldenbourg Verlag. Dietz, Reindl, Brachat: Grundlagen Automobilwirtschaft, Auto Business Verlag. Zeitschriften: Automobilwoche, Autohaus, ATZ Online.

## Maschinelles Lernen

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Maschinelles Lernen
<b>Kürzel</b>	ML
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Tilo Strutz
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Tilo Strutz
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	lineare Algebra, höhere Mathematik
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Fachlich-methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende sollen die grundlegenden Prinzipien und Methoden des Maschinellen Lernens kennen, verstehen und anwenden können.</li> <li>- Studierende sollen die Funktionsweise gängiger Algorithmen des Maschinellen Lernens kennen, verstehen und einsetzen können.</li> <li>- Studierende sollen unbekannte reale Datensätze mittels Maschinellem Lernverfahren analysieren und wissenschaftliche fundierte Auswertungen erstellen können.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Was ist Maschinelles Lernen?</li> <li>- Clustering</li> <li>- Klassifikation</li> <li>- Regression</li> <li>- Neuronale Netze</li> <li>- Evolutionäre Algorithmen</li> <li>- Gängige Herausforderungen bei der Anwendung</li> </ul>

---

**Medienformen**

Beamer, Tafel, Lernmanagementsysteme (Moodle), praktische  
Übungen

**Literatur**

Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning. Springer  
Strutz: Data Fitting and Uncertainty. 2. Auflage, Springer Vieweg  
Géron: Machine Learning mit Scikit-Learn & TensorFlow

## Masterarbeit

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Masterarbeit
<b>Kürzel</b>	MAS
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Masterarbeit
<b>Fachsemester</b>	3
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Dozent(in)</b>	Betreuende Professorin / betreuender Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch/ Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Abschlussarbeit
<b>Lehrform / SWS</b>	Masterarbeit
<b>Arbeitsaufwand</b>	Masterarbeit: - Präsenzstudium: 24h - Eigenstudium: 876h
<b>ECTS</b>	30
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren
<b>Qualifikationsziele</b>	Student / Studentin kann ...  komplexer, praxis- und forschungsbezogener Aufgaben mit wissenschaftlichen Methoden zur Erzielung von Lösungen unter erfolgreicher persönlicher Integration in ein Industrieunternehmen oder in eine Forschungsstruktur entwickeln, wissenschaftlich fundierte, schriftliche Ausarbeitungen generieren, eigene Ideen und Ergebnisse gegenüber fachlicher Kritik erklären, selbständig ein Zeitmanagement in die Bearbeitung der Aufgabe implementieren.
<b>Inhalt</b>	Wissenschaftliche, anwendungsorientierte Ausarbeitung mit Praxis- und / oder Forschungsbezug über ein in sich abgeschlossenes ingenieurwissenschaftliches oder wirtschaftsingenieurwissenschaftliches Thema auf dem Gebiet des Maschinen- oder Automobilbaus
<b>Medienformen</b>	(nicht relevant)
<b>Literatur</b>	S. Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren

## Masterkolloquium

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Masterkolloquium
<b>Kürzel</b>	MAK
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	3
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Dozent(in)</b>	Betreuende Professorin / betreuender Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch/ Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Abschlussarbeit
<b>Lehrform / SWS</b>	
<b>Arbeitsaufwand</b>	- Präsenzstudium: - Eigenstudium:
<b>ECTS</b>	2
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<b>Inhalt</b>	
<b>Medienformen</b>	
<b>Literatur</b>	

## Messen an Verbrennungsmotoren

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Messen an Verbrennungsmotoren
<b>Kürzel</b>	MVM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hartmut Gnuschke
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Hartmut Gnuschke
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit 30 % integriertem Praktikum
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse der Kraftfahrzeugtechnik empfohlen
<b>Qualifikationsziele</b>	Studierende können die am Verbrennungsmotorenprüfstand zu erfassenden Größen und ihre Bedeutung beschreiben und die zum Einsatz kommende Mess- und Prüftechnik erläutern. Sie verstehen und trainieren Methoden zur Versuchsdurchführung. Ferner lernen sie die Aussagekraft von Messungen zu beurteilen.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messgrößen und Messketten am Verbrennungsmotor: z.B. schnelle und langsam veränderliche Drücke, Temperaturen, Luft-, Kraftstoff- und Ölverbrauch, Einspritzmenge, Drehzahl und Drehmoment, Blow-by, Gemischbildung, Verbrennung, gasförmige Schadstoffe, Partikel, Verschleiß, Geräusch</li> <li>- Messergebnisse: z.B. Mitteldruck, indizierte Arbeit, Drehmoment, Leistung, Luft- Kraftstoff-Verhältnis, Luftaufwand, Liefergrad, spezifischer Kraftstoffverbrauch, Verlustteilung, Wirkungsgrade, Schadstoffkonzentrationen, Schadstoffmassenströme, Katalysatorwirkungsgrad</li> </ul>

---

	- Messfehler und Reproduzierbarkeit: Fehlereinflüsse, Fehlerfortpflanzung, Anforderungen an die Messgenauigkeit, Darstellung reproduzierbarer Messergebnisse
<b>Medienformen</b>	Vortrag, Beamer, Tafel, Flipchart, Skript, Rechner
<b>Literatur</b>	Heinz Grohe: Messen an Verbrennungsmotoren, Vogel-Verlag. Rolf Kuratle: Motorenmesstechnik, Vogel-Verlag. SAE (Hrsg.): Engine Emissions Measurement Handbook. Michael Plint, Anthony Martyr: Engine Testing – Theory and Practice, Butterworth / Heinemann.

---

## Mikroproduktionstechnik/ Feinwerktechnik

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Mikroproduktionstechnik/ Feinwerktechnik
<b>Kürzel</b>	MPFW
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Oliver Koch
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Oliver Koch Prof. Dr. Kai Hiltmann
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Modulteil Mikroproduktionstechnik (MPT): Seminaristischer Unterricht / 2SWS Modulteil Feinwerktechnik (FWT): Seminaristischer Unterricht, gemeinsames Zerlegen und Analysieren von Geräten / 2SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	MPT: - Anforderungen an die Mikrostrukturierung kennen - Verfahrensprinzipien der Mikroproduktionstechnik verstehen - Geeignete Fertigungs- und Herstellungsverfahren für die kostengünstige Produktion von Mikrosystemen auswählen können FWT: Sie können Potenziale zur Kostensenkung in Produkten und Prozessen erkennen und vorschlagen. Sie können Strategien zur Verminderung von Fertigungstoleranzen und deren Auswirkung empfehlen, zu gegebenen Aufgaben typische mechanische Grundelemente nennen und einen einfachen optischen Strahlengang darstellen.

<b>Inhalt</b>	<p>MPT:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Was ist Mikroproduktionstechnik?</li> <li>2. Silizium-Mikromechanik</li> <li>3. HARMST-Mikrotechnik</li> <li>4. Abtragende Fertigungsverfahren für die Mikrostrukturierung</li> <li>5. Mikrostrukturierung durch Zerspanung</li> <li>6. Mikroabformung</li> <li>7. Mikromontage</li> <li>8. Messverfahren für die Mikrotechnik</li> <li>9. Abschluss</li> </ol> <p>FWT:</p> <p>Kostenaspekte bei der Herstellung von Massenprodukten; Handhabung, Modularisierung Zuverlässigkeit; thermische Belastung Aspekte der genauen Konstruktion: Toleranzanalyse, toleranzgerechtes Gestalten, Invarianz und Innozenz Besondere mechanische Baugruppen Grundlagen der geometrischen Optik</p>
<b>Medienformen</b>	<p>MPT: Beamer, Tafel</p> <p>FWT: Seminaristische Medien, beispielhafte Geräte</p>
<b>Literatur</b>	<p>MPT:</p> <p>W. Menz, J. Mohr, O. Paul: „Mikrosystemtechnik für Ingenieure“, Wiley-VHC-Verlag, 2005.</p> <p>W. Ehrfeld: „Handbuch Mikrotechnik“, Carl-Hanser-Verlag, 2002.</p> <p>R. Brück, N. Rizvi, A. Schmidt: „Angewandte Mikrotechnik“ Carl-Hanser-Verlag, 2001.</p> <p>FWT:</p> <p>VDI-Richtlinien VDI/VDE 2251 – 2256, 2428</p> <p>Krause, W.: Grundlagen der Konstruktion. München : Hanser , 8. Aufl. 2002 . – ISBN 3446220143.</p> <p>Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik. München : Hanser , 3. Aufl. 2004 . – ISBN 3-446-22336-3.</p> <p>Krause, W. und Bürger, E.: Gerätekonstruktion. München : Hanser, 3. Aufl. 2000 . – ISBN 3-446-19608-0.</p>

## Moderne Methoden der Regelungstechnik

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Moderne Methoden der Regelungstechnik
<b>Kürzel</b>	MMR
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Marcus Baur
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Marcus Baur
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht und Übung / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Regelungstechnik, Technische Mathematik
<b>Qualifikationsziele</b>	Befähigen zu:  Entwurf von Zustandsregler und Beobachter,  kategorisieren von Systemstrukturen und konzipieren geeigneter Regelungsstrukturen,  Entwurf von Simulationsszenarios
<b>Inhalt</b>	Ausgewählte Themen aus:  Zustandsraumdarstellung und Zustandsregelung kontinuierlicher Systeme.  Vorsteuerung mit inversen Modellen, optimale Regelung.  Zeitdiskrete Systemdarstellung und Regelungen.  Regelungskonzepte: Kalman-Filter, LQG, MPC
<b>Medienformen</b>	Visualizer, Tafelanschrift, Laptop
<b>Literatur</b>	Föllinger, Otto, „Regelungstechnik“, Hüthig-Verlag.  Lunze, Jan, „Regelungstechnik 1+2“, Springer Verlag.  Ludyk, G., „Theoretische Regelungstechnik“.  Rainer, D., Pfeiffer, B.-M., „Modellbasierte prädiktive Regelung: Eine Einführung für Ingenieure“ (2004), Oldenbourg.

## Motorische Gemischbildung und Verbrennung

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Motorische Gemischbildung und Verbrennung
<b>Kürzel</b>	MGV
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Markus Jakob
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Markus Jakob
<b>Sprache</b>	Deutsch (Folien Englisch)
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Verbrennungsmotoren
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Nach Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die innermotorischen Gemischbildungs- und Verbrennungsprozesse der konventionellen otto- und dieselmotorischen Brennverfahren</li> <li>• die Schwachstellen der konventionellen otto- und dieselmotorischen Brennverfahren</li> <li>• die Optimierungsparameter, die unabhängig von alternativen Kraftstoffen aktuell in der Automobilindustrie bei der Entwicklung neuer Motoren verwendet werden</li> <li>• den Einfluss, den alternative Kraftstoffe in Interaktion mit den vorhandenen motorischen Optimierungsparametern auf die Verbrennung und Emissionen haben können</li> <li>• den Status, den die optimierten Brennverfahren im Idealfall erzielen sollen</li> </ul>

---

<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der konventionellen otto- und dieselmotorischen Gemischbildung, Verbrennung, Schadstoffbildung und Abgasnachbehandlung</li><li>• Schwachstellen der konventionellen otto- und dieselmotorischen Brennverfahren &amp; Optimierungspotentiale</li><li>• Motorische Parameter zur Optimierung der Verbrennung</li><li>• Kraftstoffe als neue Optimierungsparameter der motorischen Verbrennung</li></ul>
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
<b>Literatur</b>	-

## Numerische Strömungssimulation CFD

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Numerische Strömungssimulation CFD
<b>Kürzel</b>	NSS
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse in Strömungsmechanik, Grundkenntnisse partielle Ableitungen und partielle Differentialgleichungen
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Kontinuitätsgleichung (Massenerhaltung) in Differentialform anwenden und für spezielle Anwendungsfälle vereinfachen</li> <li>- können die Impulsgleichung in Differentialform Anwenden und alle Terme der Gleichung deuten</li> <li>- können unstrukturierte und strukturierte Rechenetze unterscheiden</li> <li>- können den laminaren Spannungstensor eines Fluides berechnen und die Wandschubspannung bestimmen</li> <li>- können Turbulenz definieren und die Reynolds gemittelten Navier Stokes Gleichungen herleiten</li> <li>- den turbulenten Spannungstensor eines Fluides berechnen</li> <li>- können die Grundgleichungen mit den Verfahren der finiten Differenzen diskretisieren</li> </ul>

- können mit ANSYS CFX und STAR CCM+ CFD kleine Projekte eigenständig bearbeiten

**Inhalt**

Kontinuitätsgleichung in Differentialform  
 Impulsgleichung in Differentialform  
 Navier-Stokes-Gleichung  
 Reynolds Averaged Navier Stokes (RANS)  
 Grundlagen der statistischen Turbulenzmodelle  
 Reynoldsscher Spannungstensor  
 Grundlagen der Diskretisierung mit Finite Differenzen  
 Randbedingungen  
 Strukturierte und unstrukturierte Netze  
 Beispielprojekte in ANSYS CFX und STAR CCM+  
 Beispielprojekte aus dem Maschinenbau

**Medienformen**

Tafelanschrift, Beamer, ergänzende schriftliche Unterlagen, Videos

**Literatur**

Lecheler, S.: Numerische Strömungsberechnung, Schneller Einstieg durch anschauliche Beispiele, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Vieweg Teubner Verlag, Wiesbaden 2011.

Laurien, E. und Örtel Jr., H.: Numerische Strömungsmechanik. Grundgleichungen und Modelle – Lösungsmethoden – Qualität und Genauigkeit, 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Vieweg Teubner Verlag, Wiesbaden 2011.

Schwarze, R.: CFD-Modellierung. Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen. Springer Vieweg, Berlin 2013.

Ferziger, J.H. und Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag, Berlin 2008.

Tu, J., Yeoh, G.H., Liu, C.: Computational Fluid Dynamics, a Practical Approach, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2008.

Anderson Jr., J.D.: Computational Fluid Dynamics, The Basics with Applications, Mc. Graw-Hill, 1995.

Hirsch, C.: Numerical Computation of Internal and External Flows, Second Edition, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007.

Grundlagen der Strömungsmechanik.

Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006.

Zierep, J, Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre, 8. Auflage, Vieweg+Teubner, 2010.

Sigloch, Herbert: Technische Fluidmechanik, Springer-Verlag, Berlin 2009.

Bohl, W., Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre, 13. durchgesehene Auflage, Vogel Buchverlag, Würzburg, 2005.

Fox, R., McDonald, A., Pritchard, Ph.: Fluid Mechanics, John Wiley & Sons; Auflage: 8. Auflage, 2011.

White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill Education - Europe; 8 Rev ed., 2015.

## Physikalische Modellierung mechatronischer Systeme

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Physikalische Modellierung mechatronischer Systeme
<b>Kürzel</b>	PMS
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Marcus Baur
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Marcus Baur
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht und Übung / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Simulationstechniken, Modellbildung und Modellierung, Regelungstechnik, Technische Mathematik
<b>Qualifikationsziele</b>	Befähigen zu:  Formulieren physikalischer Analogien multidisziplinärer Systeme, Analysieren von Systemkopplungen und Zwangsbedingungen, Implementieren von Komponenten, Entwickeln von Simulationssystemen und durchführen von Simulationen
<b>Inhalt</b>	Überblick zur Darstellung dynamischer Systeme Simulation physikalischer Modelle – Einführung in Modelica Entwicklung physikalischer Modelle mit Modelica Strukturumschaltung – Änderungen der Freiheitsgrade Modellierung und Simulation komplexer gesteuerter Systeme
<b>Medienformen</b>	Visualizer, Tafelanschrift, Laptop , Rechnerraum für Übungen
<b>Literatur</b>	Beater, P. „Regelungstechnik und Simulationstechnik mit Scilab und Modelica“, Books on Demand GmbH, 2010.  Fritzon, P., "Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica", Wiley 2011.

Cellier, F., Kofman. E, „Continuous System Simulation“.

Otter, M., „Objektorientierte Modellierung von  
Antriebssystemen“, Kapitel 20, S. 894 - 1004 i.

## Planspiele im Supply Chain Management

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Planspiele im Supply Chain Management
<b>Kürzel</b>	SCM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 35h Eigenstudium: 115h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln ein Verständnis zur strategischen Bedeutung des SCM für Unternehmen</li> <li>- kennen die Kernprinzipien/ Philosophie des SCM</li> <li>- entwickeln ein Verständnis des Lean Managements und kennen dessen Kernprinzipien</li> <li>- können Ansätze des Lean Managements und Optimierungsansätze anwenden und beurteilen</li> <li>- können SC hinsichtlich Aufschaukelungseffekten analysieren, beurteilen und bewerten</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Einführung SCM – Begriffe, Trends, strategische Aspekte Eckpunkte des Supply Chain Managements Lean Management Steuerungsansätze und Aufschaukelungseffekte im SCM
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, Flipchart, Metaplantafel
<b>Literatur</b>	Bowersox, D. /Closs, D. / Cooper, M.: Supply Chain Logistics Management, aktuelle Auflage

Klaus, P.: Supply Chain Management, in: Klaus, P. / Krieger, W. (Hrsg.) Gabler Lexikon Logistik, aktuelle Aufl.

Alicke, K. Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken – Unternehmensübergreifendes Supply Chain Management, aktuelle Auflage

Baumgarten, H. / Darkow, I.-L. / Zadek, H.: Supply Chain Steuerung und Services, Springer, aktuelle Auflage

Pfohl, Hans-Christian, Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Springer, aktuelle Auflage

## Qualitätsmanagement

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Qualitätsmanagement
<b>Kürzel</b>	QM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Oliver Koch
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Oliver Koch
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Querschnitt
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstehen der Notwendigkeit und der Ziele des Qualitätsmanagements</li> <li>- Kennenlernen der Normen und Begriffsbestimmungen</li> <li>- Verstehen des Aufbaus von Qualitätsmanagement-Systeme und der -Organisation</li> <li>- Kennenlernen der Werkzeuge des Qualitätsmanagements im Produktentstehungsprozess, in der Produktion und im Produkteinsatz</li> <li>- Befähigung zur Auswahl geeigneter Werkzeuge des Qualitätsmanagements und deren prinzipielle Anwendung</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Historische Entwicklung</li> <li>- Normung und Begriffsbestimmung</li> <li>- Organisation von QM-Systemen</li> <li>- Methoden des Qualitätsmanagements im Produktentstehungsprozess (QFD, FTA, FMEA, DRBFM)</li> <li>- Methoden des Qualitätsmanagements in der Produktion (Prozess- und Messgerätefähigkeit, SPC, Lieferantenmanagement)</li> </ul>

---

	- Qualitätsmanagement im Produkteinsatz (8D-Systematik, Dokumentation) - Betriebliche Verbesserungsprogramme (Kaizen-Lean Production und Six-Sigma-Methodik)
<b>Medienformen</b>	Vortrag, Beamer, Tafel, Skript/Lehrbuch
<b>Literatur</b>	Schmitt, Pfeifer: „Qualitätsmanagement“.

## Requirements Engineering und Management

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Requirements Engineering und Management
<b>Kürzel</b>	REM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Ralf Reißing
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Ralf Reißing
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 60h Eigenstudium: 90h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	- ermittelt, stimmt ab, prüft, bewertet, dokumentiert und verwaltet Anforderungen - wählt dafür geeignete Methoden (z.B. Interview), Notationen (z.B. UML) und Werkzeuge (z.B. DOORS) aus und setzt sie ein
<b>Inhalt</b>	- Grundlagen Requirements Engineering - Methoden zur Anforderungsermittlung - Methoden zur Anforderungsabstimmung - Qualitätskriterien für Anforderungen - Methoden zur Anforderungsprüfung - Methoden zur Anforderungsbewertung - Methoden, Notationen und Werkzeuge zur Dokumentation von Anforderungen - Management von Anforderungen, insb. Änderungen
<b>Medienformen</b>	Vortrag, Beamer, Tafel, Skript/Lehrbuch
<b>Literatur</b>	Rupp et al.: Requirements Engineering und -Management. Hanser.

## Seminar Industrie 4.0 - Aufbau von Modellanwendungen in Produktion und Logistik

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Seminar Industrie 4.0 - Aufbau von Modellanwendungen in Produktion und Logistik
<b>Kürzel</b>	SI40
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Philipp Precht
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Projektarbeit und seminaristischer Unterricht / 4SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 25h Eigenstudium: 125h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studentinnen und Studenten können die verschiedenen Werkzeuge des Projektmanagements bei der Bearbeitung des Seminars zielführend anwenden.</p> <p>Des Weiteren verfügen die Studentinnen und Studenten über fundiertes Wissen zu möglichen „Industrie 4.0 – Modellanwendungen“ im Produktion- und Logistikumfeld zum Zwecke der akademischen Ausbildung. Sie sind in der Lage, eines auf erarbeiteten Qualifikationszielen basierenden Anforderungskatalogs an konkrete Anwendungsszenarien eines „Industrie 4.0-Labors“ zum Zwecke der akademischen Ausbildung, unter Berücksichtigung von Aspekten der Produktfertigung, der Logistik (Materialfluss) und IT (Produktionsleitsystem), zu erstellen.</p>
<b>Inhalt</b>	- Projektplanung (Projektstrukturplan, Arbeitspaketbeschreibung, Netzplan, terminplan)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung einer Übersicht zu „Industrie 4.0-Laboren“ und deren Anwendungen im Hochschulumfeld Deutschland</li> <li>- Erstellung eines Anforderungskatalog an die akademischen Ausbildung, die den zukünftigen Veränderungen industrieller Produktion und Logistik gerecht wird</li> <li>- Erstellung eines auf den erarbeiteten Qualifikationszielen basierenden Anforderungskatalog, an konkrete Anwendungsszenarien eines „Industrie 4.0-Labors“ zum Zwecke der akademischen Ausbildung, unter Berücksichtigung von Aspekten der Produktfertigung, der Logistik (Materialfluss) und IT (Produktionsleitsystem).</li> <li>- Bewertung der erstellten „long list“ hinsichtlich „Umsetzbarkeit“ und Erstellung einer „short list“</li> <li>- Formulierung des finalen Anforderungskatalogs (Lastenheft)</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, Flipchart, Metaplantafel
<b>Literatur</b>	-

## Simulation betriebswirtschaftlicher Systeme

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Simulation betriebswirtschaftlicher Systeme
<b>Kürzel</b>	SBS
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Claus-Burkard Böhnlein
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Claus-Burkard Böhnlein
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 135h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Fachkompetenz: Studierende sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Methoden und Konzepte zur Simulation in Unternehmen benennen und differenzieren können.</li> <li>• ein Problem analysieren und in ein abstraktes Simulationsmodell überführen können.</li> <li>• eine kommerzielle Simulationsumgebung kennen lernen und Simulationsmodelle eigenständig erstellen, analysieren und schrittweise verbessern können.</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Veranstaltung werden folgende Methoden besprochen, analysiert und abgegrenzt: System- und Prozessmodellierung, Petri-Netze, Bausteinorientierte Simulation</li> </ul> <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die begleitenden Übungsaufgaben werden in Kleingruppen bearbeitet und diskutiert.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Systemmodellierung und Simulation Petri-Netze

	<p>Modelbildung und Validierung</p> <p>Systemtheorie und Systemanalyse</p> <p>Bausteinorientierte Simulationsumgebungen</p> <p>Modellierung und Simulation mit Petri-Netzen</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Beamer, Flipchart, Nutzung von kommerziellen Simulationsumgebungen zur eigenständigen Entwicklung von ausführbaren Simulationsmodellen</p>
<b>Literatur</b>	<p>Grigoryev, I.: AnyLogic 8 in Three Days: A Quick Course in Simulation. CreateSpace Independent 2021.</p> <p>Reisig, W.: Petrinetze – Modellierungstechnik, Analysemethoden, Fallstudien. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2010.</p> <p>Starke, H.: Analyse von Petri-Netz-Modellen. 4. Aufl., Springer Fachmedien, Wiesbaden 2013.</p> <p>Zusätzlich empfohlene Literatur</p> <p>Baumgarten, B.: Petri-Netze: Grundlagen und Anwendungen. Spektrum, Heidelberg 1997.</p> <p>Böhnlein, C.; Simulationsgestützte Spezifikation und Analyse von Geschäftsmodellen und Geschäftsprozessen. In: Claus, T.; Herrmann, F. (Hrsg.) Simulation als Betriebliche Entscheidungshilfe, 14. ASIM Fachtagung „Simulation in Produktion und Logistik“, Karlsruhe 2010, S. 83-104.</p>

## Simulation und Charakterisierung von Brennstoffzellen

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Simulation und Charakterisierung von Brennstoffzellen
<b>Kürzel</b>	SBZ
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Conrad Wolf
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Conrad Wolf et al. (s. Modulhandbuch Master "Simulation und Test")
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	s. Modulhandbuch Master "Simulation und Test"
<b>Arbeitsaufwand</b>	s. Modulhandbuch Master "Simulation und Test"
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	s. Modulhandbuch Master "Simulation und Test"
<b>Qualifikationsziele</b>	s. Modulhandbuch Master "Simulation und Test" <a href="https://www.hs-coburg.de/fileadmin/hscoburg/Dokumente_Studium/M_ST_Modulhandbuch_2021-05-12.pdf">https://www.hs-coburg.de/fileadmin/hscoburg/Dokumente_Studium/M_ST_Modulhandbuch_2021-05-12.pdf</a>
<b>Inhalt</b>	s. Modulhandbuch Master "Simulation und Test"
<b>Medienformen</b>	s. Modulhandbuch Master "Simulation und Test"
<b>Literatur</b>	s. Modulhandbuch Master "Simulation und Test"

## Software-Qualitätssicherung und -Test

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Software-Qualitätssicherung und -Test
<b>Kürzel</b>	SQT
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Ralf Reißing
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Ralf Reißing
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prüft und bewertet Dokumente und Code.</li> <li>- testet und bewertet Software und mechatronische Systeme (Schwerpunkt: Automobil)</li> <li>- setzt dafür notwendige Methoden, Werkzeuge und Dokumentationsformen ein</li> <li>- für Prüfung zum ISTQB Certified Tester Foundation Level vorbereitet (Zertifizierung selbst ist optional!)</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Qualitätssicherung und Test</li> <li>- Methoden zum Prüfen von Dokumenten und Code</li> <li>- Methoden zum Testen von Code und mechatronischen Systemen, insb. Teststrategie, Testfallermittlung, Testdurchführung, Testauswertung</li> <li>- Testmanagement und Testdokumentation</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Vortrag, Beamer, Tafel, Skript/Lehrbuch
<b>Literatur</b>	Spillner, Linz: Basiswissen Softwaretest, dpunkt.

## Supply Network Management

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Supply Network Management
<b>Kürzel</b>	SNM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Claus-Burkard Böhnlein
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Claus-Burkard Böhnlein
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeit, Exkursionen zu Unternehmen, Gastvorträge / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 35h Eigenstudium: 145h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende sollen Kernprozesse in Unternehmen sowie traditionelle Konzepte zur Produktionsplanung und deren wesentliche Schwächen kennen.</li> <li>- Studierende sollen Anforderungen an moderne, unternehmensübergreifende Planungssystem und deren Architektur kennen und ihre Grenzen in Kollaborationsszenarien bewerten können.</li> <li>- Studierende sollen Referenzmodelle für unternehmensübergreifende Prozesse und ihren Einsatz in Praxisprojekten kennen und bewerten können.</li> </ul> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Bereich der Planung werden folgende Konzepte besprochen, analysiert und abgegrenzt: MRP, MRPII, MES, APS, ATP, CTP, SCM, SNM</li> </ul>

Sonstige Kompetenzen (inkl. Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen):

- Studierende sollen Kompetenzen hinsichtlich des Potentials aber auch der Widerstände bei der Einführung und dem Einsatz von Planungssystemen in Unternehmen und Unternehmensnetzwerken entwickeln. Dies betrifft Aspekte des Change Management und der Unternehmensorganisation. Relevante Aspekte hierzu werden im Kurs intensiv diskutiert.

#### **Inhalt**

- Marktsituation und Geschäftsprozesse
- Produktionsplanung und -steuerung
- Bedarfsermittlung und Bestände
- Supply Chain Management und Collaboration
- Logistische Services und Dienstleister
- Advanced Planning and Scheduling
- Prozessverbesserung und -integration
- Architektur von SCM-Systemen
- Referenzmodelle
- Anpassung durch Digitalisierung
- Business IT Alignment

#### **Medienformen**

Beamer, Flipchart, Videos, online-Lernmaterial

#### **Literatur**

Chopra, S.; Meindl, P.: Supply Chain Management - Strategie, Planung und Umsetzung. 5. Aufl., Pearson Education, London 2014.

Werner, H.: Supply Chain Management: Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. 7. Aufl., Gabler, Wiesbaden 2020.

Zusätzlich empfohlene Literatur:

Albert, C. et al.: ERP mit fortschrittlicher Produktionsplanung im Mittel-stand – 14 Lösungen für das Supply Chain Management. Oxygen, München 2006.

Eßig, M.; Hofmann, E.; Stölzle, W.: Supply Chain Management. Vah-len, München 2013.

Klappauf, J.; Koch, M.; Lauterbach, B.: Logistik mit SAP: Umfassender Überblick über alle Logistikfunktionen von SAP SCM und SAP ERP, inkl. Einführung in SAP S/4HANA. Rheinwerk, Bonn 2017.

Sinha, A.; Bernardes, E.; Calderon, R.; Wuest, T.: Digital Supply Networks: Transform Your Supply Chain and Gain Competitive Advantage With Disruptive Technology and Reimagined Processes. McGraw Hill, New York et al. 2020.

Stadtler, H.; Kilger, C.; Meyr, H.: Supply Chain Management und Ad-vanced Planning: Konzepte, Modelle und Software. Springer, Berlin 2010.

Sinha, A.; Bernardes, E.; Calderon, R.; Wuest, T.: Digital Supply Networks: Transform Your Supply Chain and Gain Competitive Advantage With Disruptive Technology and Reimagined Processes. McGraw Hill, New York et al. 2020.

## Szenarien und Prognosen im Verkehrswesen

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Szenarien und Prognosen im Verkehrswesen
<b>Kürzel</b>	SPV
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Mathias Wilde
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Mathias Wilde
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Management
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Eine wesentliche Voraussetzung für die langfristige Planung von Verkehrssystemen und Mobilitätsdienstleistungen ist die Vorausschätzung der künftigen Verkehrsentwicklung und des Mobilitätsgeschehens. Im Verkehrswesen bedient man sich zweier Verfahren: Der Szenariotechnik und der Verkehrsentwicklungsprognose. Szenarien ermöglichen eine interpretative Auseinandersetzung mit potenziellen Entwicklungspfaden und Zukunftsbildern, während Prognosen die Verkehrsentwicklung anhand von Modellen, Statistiken und Kennzahlen in die Zukunft fortschreiben. Die Studierenden lernen die grundlegenden Techniken und Verfahren beider Vorgehensweisen. Sie können abschätzen, welche Parameter für Szenarien und Prognosen herangezogen werden und wie deren Ausprägung auf die Ergebnisse wirken. Dieses Wissen dient auch dazu, die Geschäftsfeldentwicklung von OEMs abschätzen zu können. Im praktischen Teil des Seminars entwickeln die Studierenden eigene Szenarien und beschreiben mögliche</p>

Entwicklungslinien von Mobilität und Verkehr. Mittels dieser planungspraktischen Übung können die Studierenden die Kenntnis der Techniken und Modelle in praktisches Wissen überführen. Zugleich reflektieren sie ihr eigenes Vorgehen und erwerben eine kritische Haltung gegenüber Szenarienangebote und Prognosemodelle, die es ihnen ermöglicht, Ergebnisse zu hinterfragen und Geltungsbereiche zu prüfen.

**Inhalt**

Einführung:

- Methoden zur systematischen Analyse künftiger Entwicklungen von Mobilität und Verkehr

Grundlagen der Szenariotechnik:

- Strategische Planungen und Zukunftsanalysen
- Beschreibung und Bewertung von alternativen Zukunftsbildern
- Erfassung von Einflussfaktoren, Einschätzungen der Konsistenzwerte sowie Szenarioberechnung

- Shell-Pkw-Szenarien

Grundlagen von Verkehrsprognosen und

Verkehrsentwicklungsmodellen:

- Prognosetechniken und Verfahrensweisen
- Unterscheidung von Modellprognosen und Trendprognosen
- Fortschreibung von Daten zur Verkehrsnachfrage
- Bundesverkehrsprognose

**Medienformen**

Beamer, Tafel, Overhead-Projektor

**Literatur**

Canzler, Weert/Knie, Andreas (2016): Die digitale Mobilitätsrevolution: Vom Ende des Verkehrs, wie wir ihn kannten. München: Oekom Verlag.

Fischedick, Manfred/Grunwald, Armin (Hg.) (2017): Pfadabhängigkeiten in der Energiewende: das Beispiel Mobilität. München: acatech

Haverkamp, Nicolas/Rudinger, Georg (2016): Mobilität 2030: Zukunftsszenarien für eine alternde Gesellschaft. Bielefeld: Transcript. (= Alter(n)skulturen Band 8).

Mietzner, Dana (2009): Strategische Vorausschau und Szenarioanalysen. Wiesbaden: Gabler.

Rammler, Stephan (2014): Schubumkehr: Die Zukunft der Mobilität. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch.

Shell Deutschland Oil GmbH (Hg.) (2014): Shell PKW-Szenarien bis 2040: Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität. Hamburg.

von Schwarz-Geschka, Martina/Geschka, Horst/Hahnenwald, Heiko (2016): Die Szenariotechnik am Beispiel des Projektes „Zukunft der Mobilität“. In: Göpfert, Ingrid (Hg.): Logistik der Zukunft - Logistics for the Future. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. S. 363–386.

Weidner, Wiltrud/Vanella, Patrizio/Zuchandke, Andy (2015): Die Entwicklung der Kfz-Zulassungen in Deutschland: Eine Prognose und Implikationen für die Kraftfahrtversicherung. In: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft 104, S. 365–387.

## Turbomaschinen für Master

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Turbomaschinen für Master
<b>Kürzel</b>	TMM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht und Vor-/ Nachbereitung / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 22,5h Eigenstudium: 127,5h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse in Strömungsmechanik
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Energieumsatz in Turbomaschinen mit der Eulerschen Hauptgleichung berechnen</li> <li>- die Hauptabmessungen von Turbomaschinen bestimmen</li> <li>- die Kennlinien von Turbomaschinen berechnen</li> <li>- die Minderleistung und Verluste von Turbomaschinen berechnen</li> <li>- Die Schaufelform für radiale Turbomaschinen nach dem direkten und nach dem inversen Verfahren auslegen</li> <li>- Axiale Turbomaschinen nach dem Tragflügelverfahren mit der Hauptbemessungsgleichung auslegen</li> <li>- Axiale Turbomaschinen nach dem Verfahren des radialen Gleichgewichts auslegen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Eulersche Hauptgleichung für Turbomaschinen Hauptabmessungen von Turbomaschinen bestimmen Kennlinien von Turbomaschinen Minderleistung und Verluste in Turbomaschinen

	<p>Schaufelformen für radiale Turbomaschinen: gerade Schaufeln, Kreisbogenschaufeln, punktweise berechnete Schaufeln, Schaufelsperrung, Schaufelzahlen</p> <p>Direktes und inverses Auslegungsverfahren für radiale Turbomaschinen</p> <p>Auslegungstools für Axial- und Radialventilatoren</p> <p>Hauptbemessungsgleichung für axiale Turbomaschinen</p> <p>Verfahren des radialen Gleichgewichts für axiale Turbomaschinen</p>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrift, Beamer, ergänzende schriftliche Unterlagen, Videos
<b>Literatur</b>	<p>[1.] Bohl, Willi: Strömungsmaschinen 1 – Aufbau und Wirkungsweise, 9. Auflage, Vogel Buchverlag 2004.</p> <p>[2.] Bohl, Willi: Strömungsmaschinen 2 – Berechnung und Konstruktion, 8. Auflage, Vogel Buchverlag 2012.</p> <p>[3.] Carolus, Thomas: Ventilatoren, Aerodynamischer Entwurf, Schallvorhersage, Konstruktion, 3. Auflage, B.G. Teubner, Wiesbaden 2012.</p> <p>[4.] Eck, B.: Ventilatoren – Entwurf und Betrieb der Radial-, Axial- und Querstromventilatoren, 5. Auflage, Springer – Verlag, Berlin 1991.</p> <p>[5.] Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Grundlagen und Anwendungen, 6. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2018.</p> <p>[6.] Korpela, S.: Principles of Turbomachinery, 2. Edition, John Wiley &amp; Sons, 2020.</p> <p>[7.] Dixon, S.: Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Butterworth Heinemann, 7. Auflage, 2013.</p>

## Verbrennungskraftmaschinen - Motorprozess, Kraftstoffe und Abgas

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Verbrennungskraftmaschinen - Motorprozess, Kraftstoffe und Abgas
<b>Kürzel</b>	VMKA
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hartmut Gnuschke
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Hartmut Gnuschke
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht mit 15% integriertem Praktikum / 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 45h Eigenstudium: 105h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	-
<b>Qualifikationsziele</b>	Studierende können Komponenten von Verbrennungsmotoren begrifflich und funktional richtig beschreiben, den Motorprozess einschließlich der Abgasnachbehandlung beschreiben und beurteilen sowie typische Messtätigkeiten (z.B. Ermitteln des Katalysatorwirkungsgrades und Emssionsmessungen) am Motorprüfstand verstehen und interpretieren
<b>Inhalt</b>	Strömungsmechanik: Ladungswechsel, Aufladung Gemischbildung: Einspritzsysteme Verbrennung: (Selbst-)Zündung, Schadstoffbildung und Abgasnachbehandlung; Motorenversuche
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>	Grohe, Otto- und Dieselmotoren, Vogel-Verlag 2003. Basshuysen, Schäfer (Hrsg.), Vieweg Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg 2010. Bosch Kraftfahrttechnisches Taschenbuch, Vieweg 2012.

Mollenhauer, Tschöke (Hrsg.) Handbuch Dieselmotor, Springer-Verlag 2007.

## Vertiefung Turbomaschinen

<b>Studiengang</b>	Entwicklung und Management im Maschinen- und Automobilbau
<b>Modulbezeichnung</b>	Vertiefung Turbomaschinen
<b>Kürzel</b>	VTUM
<b>Lehrveranstaltungen</b>	-
<b>Fachsemester</b>	1 oder 2
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Philipp Epple
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Wahlpflichtmodul Technik
<b>Lehrform / SWS</b>	Seminaristischer Unterricht und Vor-/ Nachbereitung 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium: 22,5h Eigenstudium: 127,5h
<b>ECTS</b>	5
<b>Fachliche Voraussetzungen</b>	Turbomaschinen TUM bzw. Strömungsmaschinen SM
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Funktionsweise von Prüfständen für Turbomaschinen erklären</li> <li>- eigenständig Messungen an Prüfständen durchführen</li> <li>- die Minderleistung und Verluste von Turbomaschinen berechnen</li> <li>- das Betriebsverhalten von Turbomaschinen erklären</li> <li>- Turbomaschinen mit unterschiedlichen Schaufelformen auslegen</li> <li>- Leitvorrichtungen von Turbomaschinen auslegen</li> <li>- Kavitation erklären und berechnen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Messungen an Prüfständen: Totaldruck, frei ausblasender Druck Umsetzungsgrad von Axial- und Radialventilatoren Minderleistung Stoßverluste und Reibungsverluste Kennlinien, Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen Schaufelformen: gerade Schaufeln, Kreisbogenschaukeln, punktweise berechnete Schaufeln, Schaufelsperrung, Schaufelzahlen

	<p>Auslegungstools für Axial- und Radialventilatoren</p> <p>Leitvorrichtungen für Radialmaschinen: Ringdiffusoren, Spiralgehäuse</p> <p>Diffusoren und Leitvorrichtungen für Axialmaschinen</p> <p>Kennzahlen für Diffusoren</p> <p>Kavitation</p>
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrift, Beamer, ergänzende schriftliche Unterlagen, Videos
<b>Literatur</b>	<p>Bohl, Willi: Strömungsmaschinen 1 – Aufbau und Wirkungsweise, 9. Auflage, Vogel Buchverlag 2004.</p> <p>Bohl, Willi: Strömungsmaschinen 2 – Berechnung und Konstruktion, 8. Auflage, Vogel Buchverlag 2012.</p> <p>Bommers, L., Fricke, J., Klaes, K.: Ventilatoren, Vulkan – Verlag, Essen, 1994.</p> <p>Carolus, Thomas: Ventilatoren, Aerodynamischer Entwurf, Schallvorhersage, Konstruktion, 3. Auflage, B.G. Teubner, Wiesbaden 2012.</p> <p>Eck, B.: Ventilatoren – Entwurf und Betrieb der Radial-, Axial- und Querstromventilatoren, 5. Auflage, Springer – Verlag, Berlin 1991.</p> <p>Eckert, B. und Schnell, E.: Axialkompressoren und Radialkompressoren, Anwendung – Theorie – Berechnung, Springer – Verlag, Berlin, 1953.</p> <p>Kalide, W, Sigloch, H.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, 10. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2010.</p> <p>Käpelli, E.: Strömungslehre und Strömungsmaschinen, 5. erweiterte Auflage, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt, 1987.</p> <p>Pfleiderer, C. und Petermann, H.: Strömungsmaschinen, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2005.</p> <p>Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Grundlagen und Anwendungen, 6. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2018.</p>