

Modulhandbuch

Bachelor
Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule
Sommersemester 2022

Stand: 25.03.2022

Inhalt

1	Übersicht des FW-Fachangebots.....	4
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien	5
	Energietechnik und Erneuerbare Energien.....	6
	Fahrzeugtechnik Bachelor	7
	Ingenieurwissenschaften	9
	Luftfahrttechnik Bachelor	11
	Maschinenbau Bachelor	12
2	Modulbeschreibungen	14
	Aerodynamik.....	15
	Antriebssysteme	17
	CAD/CAM für Zerspanung, 3D-Druck und Robotik	19
	CAD (CATIA) Aufbau.....	21
	CAE für elektronische Baugruppen: Elektrische, thermische und mechanische Auslegung von elektronischen Baugruppen.....	23
	Computer Aided Engineering.....	25
	Controlling	27
	Design	29
	Digital Factory Basics	31
	Elektrische Antriebe.....	33
	Energiemärkte und Sektorkopplung.....	35
	Energieverteilung und Blockheizkraftwerke.....	38
	Existenzgründung und Gründungscoaching	41
	Fahrdynamik und Simulation	44
	Fahrzeugelektronik	46
	Fahrzeugmotoren	48
	Fertigungsorganisation	50
	Flugmechanik und Regelung.....	52
	Gebäudeenergietechnik und Smart Homes.....	54
	Grundlagen der Fahrzeugtechnik	56
	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz.....	58
	Höhere Mathematik	60
	Höhere Mechanik	62
	Industrieroboter	64
	Internationales Management	66
	Karosserietechnik und Leichtbau.....	68
	Konstruktion und Fertigung von Blechbauteilen.....	70
	Luftfahrttechnik II	72
	Marketing.....	74
	MMI - UXD - Ergonomie.....	76

Mobile Roboter	78
Modellierung und Simulation mechanischer Systeme	80
Moderne Beleuchtungstechnik und Displaytechnik mit LED.....	82
Produktionsplanung und Logistik	84
Produktmanagement.....	86
Produkt- und Prozessinnovation.....	88
Qualitätssicherung.....	90
Raumfahrttechnik	92
Schweißtechnik mit Praktikum	94
Smart Grids und Windenergie	97
Solares Bauen und Energieberatung	99
Statistik und Data Science.....	101
Strategische Beschaffung und E-Procurement	103
Strömungssimulation für Ingenieur Anwendungen.....	105
Turbomaschinen	108

1 Übersicht des FW-Fachangebots

Energiesysteme und Erneuerbare Energien

Fach	SWS	ECTS
Aerodynamik	4	5
CAD/CAM für Zerspanung, 3D-Druck und Robotik	4	5
CAD (CATIA) Aufbau	4	5
CAE für elektronische Baugruppen: Elektrische, thermische und mechanische Auslegung von ...	4	5
Controlling	4	5
Design	4	5
Digital Factory Basics	4	5
Elektrische Antriebe	4	5
Existenzgründung und Gründungscoaching	2	0
Fahrzeugelektronik	4	5
Fertigungsorganisation	4	5
Flugmechanik und Regelung	4	5
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	4	5
Höhere Mathematik	4	5
Höhere Mechanik	4	5
Industrieroboter	4	5
Internationales Management	4	5
Karosserietechnik und Leichtbau	4	5
Konstruktion und Fertigung von Blechbauteilen	4	5
Luftfahrttechnik II	4	5
Marketing	4	5
MMI - UXD - Ergonomie	4	5
Mobile Roboter	4	5
Moderne Beleuchtungstechnik und Displaytechnik mit LED	4	5
Produktionsplanung und Logistik	4	5
Produktmanagement	4	5
Produkt- und Prozessinnovation	4	5
Qualitätssicherung	4	5
Raumfahrttechnik	4	5
Schweißtechnik mit Praktikum	4	5
Statistik und Data Science	4	5
Strategische Beschaffung und E-Procurement	4	5
Strömungssimulation für Ingenieur Anwendungen	4	5
Turbomaschinen	4	5

Energietechnik und Erneuerbare Energien

Fach	SWS	ECTS
Aerodynamik	4	5
CAD/CAM für Zerspanung, 3D-Druck und Robotik	4	5
CAD (CATIA) Aufbau	4	5
CAE für elektronische Baugruppen: Elektrische, thermische und mechanische Auslegung von ...	4	5
Controlling	4	5
Design	4	5
Digital Factory Basics	4	5
Elektrische Antriebe	4	5
Existenzgründung und Gründungscoaching	2	2.5
Fahrzeugelektronik	4	5
Fertigungsorganisation	4	5
Flugmechanik und Regelung	4	5
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	4	5
Höhere Mathematik	4	5
Höhere Mechanik	4	5
Industrieroboter	4	5
Internationales Management	4	5
Karosserietechnik und Leichtbau	4	5
Konstruktion und Fertigung von Blechbauteilen	4	5
Luftfahrttechnik II	4	5
Marketing	4	5
MMI - UXD - Ergonomie	4	5
Mobile Roboter	4	5
Moderne Beleuchtungstechnik und Displaytechnik mit LED	4	5
Produktionsplanung und Logistik	4	5
Produktmanagement	4	5
Produkt- und Prozessinnovation	4	5
Qualitätssicherung	4	5
Raumfahrttechnik	4	5
Schweißtechnik mit Praktikum	4	0
Smart Grids und Windenergie	4	5
Statistik und Data Science	4	5
Strategische Beschaffung und E-Procurement	4	5
Strömungssimulation für Ingenieur Anwendungen	4	5
Turbomaschinen	4	5

Fahrzeugtechnik Bachelor

Fach	SWS	ECTS
Aerodynamik	4	5
Antriebssysteme	4	5
CAD/CAM für Zerspanung, 3D-Druck und Robotik	4	5
CAD (CATIA) Aufbau	4	5
CAE für elektronische Baugruppen: Elektrische, thermische und mechanische Auslegung von ...	4	5
Computer Aided Engineering	4	5
Controlling	4	5
Design	4	5
Digital Factory Basics	4	5
Elektrische Antriebe	4	5
Energiemärkte und Sektorkopplung	4	5
Energieverteilung und Blockheizkraftwerke	4	5
Existenzgründung und Gründungscoaching	2	2.5
Fahrzeugelektronik	4	5
Fertigungsorganisation	4	5
Flugmechanik und Regelung	4	5
Gebäudeenergiepolitik und Smart Homes	4	5
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	4	5
Höhere Mathematik	4	5
Höhere Mechanik	4	5
Industrieroboter	4	5
Internationales Management	4	5
Karosserietechnik und Leichtbau	4	5
Konstruktion und Fertigung von Blechbauteilen	4	5
Luftfahrttechnik II	4	5
Marketing	4	5
MMI - UXD - Ergonomie	4	5
Mobile Roboter	4	5
Modellierung und Simulation mechanischer Systeme	4	5
Moderne Beleuchtungstechnik und Displaytechnik mit LED	4	5
Produktionsplanung und Logistik	4	5
Produktmanagement	4	5
Produkt- und Prozessinnovation	4	5
Qualitätssicherung	4	5
Raumfahrttechnik	4	5
Schweißtechnik mit Praktikum	4	5
Smart Grids und Windenergie	4	5
Solares Bauen und Energieberatung	4	5
Statistik und Data Science	4	5
Strategische Beschaffung und E-Procurement	4	5
Strömungssimulation für Ingenieurwissenschaften	4	5
Turbomaschinen	4	5

Ingenieurwissenschaften

Fach	SWS	ECTS
Aerodynamik	5	5
Antriebssysteme	4	5
CAD/CAM für Zerspanung, 3D-Druck und Robotik	4	5
CAD (CATIA) Aufbau	4	5
CAE für elektronische Baugruppen: Elektrische, thermische und mechanische Auslegung von ...	4	0
Computer Aided Engineering	4	5
Controlling	4	5
Design	4	5
Digital Factory Basics	4	5
Elektrische Antriebe	4	5
Energiemärkte und Sektorkopplung	0	5
Energieverteilung und Blockheizkraftwerke	4	5
Existenzgründung und Gründungscoaching	2	2.5
Fahrdynamik und Simulation	4	5
Fahrzeugelektronik	4	5
Fertigungsorganisation	4	5
Flugmechanik und Regelung	5	5
Gebäudeenergie-technik und Smart Homes	4	5
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	4	5
Höhere Mathematik	4	5
Höhere Mechanik	4	5
Industrieroboter	4	5
Internationales Management	4	5
Karosserietechnik und Leichtbau	4	5
Konstruktion und Fertigung von Blechbauteilen	4	5
Luftfahrttechnik II	4	5
Marketing	0	5
MMI - UXD - Ergonomie	4	5
Mobile Roboter	4	5
Modellierung und Simulation mechanischer Systeme	4	5
Moderne Beleuchtungstechnik und Displaytechnik mit LED	4	5
Produktionsplanung und Logistik	0	5
Produktmanagement	4	5
Produkt- und Prozessinnovation	4	5
Qualitätssicherung	4	5
Raumfahrttechnik	4	5
Schweißtechnik mit Praktikum	4	5
Smart Grids und Windenergie	4	5
Solares Bauen und Energieberatung	4	5
Statistik und Data Science	4	5
Strategische Beschaffung und E-Procurement	4	5
Strömungssimulation für Ingenieurwissenschaften	4	5

Turbomaschinen

4 5

Luftfahrttechnik Bachelor

Fach	SWS	ECTS
CAD/CAM für Zerspanung, 3D-Druck und Robotik	4	0
CAD (CATIA) Aufbau	4	5
CAE für elektronische Baugruppen: Elektrische, thermische und mechanische Auslegung von ...	4	0
Computer Aided Engineering	4	5
Controlling	4	5
Design	4	5
Digital Factory Basics	4	5
Elektrische Antriebe	4	5
Existenzgründung und Gründungscoaching	2	2.5
Fahrzeugelektronik	4	0
Fertigungsorganisation	4	5
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	4	0
Höhere Mathematik	4	5
Höhere Mechanik	4	5
Industrieroboter	4	5
Internationales Management	4	5
Konstruktion und Fertigung von Blechbauteilen	4	5
Luftfahrttechnik II	4	5
MMI - UXD - Ergonomie	4	5
Mobile Roboter	4	5
Modellierung und Simulation mechanischer Systeme	4	5
Moderne Beleuchtungstechnik und Displaytechnik mit LED	4	5
Produktionsplanung und Logistik	4	5
Produktmanagement	4	5
Produkt- und Prozessinnovation	4	5
Qualitätssicherung	4	5
Raumfahrttechnik	4	5
Schweißtechnik mit Praktikum	4	0
Statistik und Data Science	4	5
Strategische Beschaffung und E-Procurement	4	5
Strömungssimulation für Ingenieurwendungen	4	5

Maschinenbau Bachelor

Fach	SWS	ECTS
Aerodynamik	4	5
Antriebssysteme	4	5
CAD/CAM für Zerspanung, 3D-Druck und Robotik	4	5
CAD (CATIA) Aufbau	4	5
CAE für elektronische Baugruppen: Elektrische, thermische und mechanische Auslegung von ...	4	5
Computer Aided Engineering	4	5
Controlling	4	5
Design	4	5
Digital Factory Basics	4	0
Elektrische Antriebe	4	5
Energiemärkte und Sektorkopplung	4	5
Energieverteilung und Blockheizkraftwerke	4	5
Existenzgründung und Gründungscoaching	2	2.5
Fahrdynamik und Simulation	4	5
Fahrzeugelektronik	4	5
Fahrzeugmotoren	4	5
Fertigungsorganisation	4	5
Flugmechanik und Regelung	4	4
Gebäudeenergie-technik und Smart Homes	4	5
Grundlagen der Fahrzeugtechnik	4	5
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	4	5
Höhere Mathematik	4	5
Höhere Mechanik	4	5
Industrieroboter	4	5
Internationales Management	4	4
Karosserietechnik und Leichtbau	4	5
Konstruktion und Fertigung von Blechbauteilen	4	5
Luftfahrttechnik II	4	5
Marketing	4	5
MMI - UXD - Ergonomie	4	5
Mobile Roboter	4	5
Modellierung und Simulation mechanischer Systeme	4	5
Moderne Beleuchtungstechnik und Displaytechnik mit LED	4	5
Produktionsplanung und Logistik	4	5
Produktmanagement	4	5
Produkt- und Prozessinnovation	4	5
Qualitätssicherung	4	5
Raumfahrttechnik	4	5
Schweißtechnik mit Praktikum	4	5
Smart Grids und Windenergie	4	5
Solares Bauen und Energieberatung	4	5
Statistik und Data Science	4	5
Strategische Beschaffung und E-Procurement	4	5

Strömungssimulation für Ingenieur Anwendungen	4	5
Turbomaschinen	4	5

2 Modulbeschreibungen

Aerodynamik			
Modulkürzel:	Aerody_LT	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Oelker, Hans-Christoph		
Dozent(in):	Oelker, Hans-Christoph; Özger, Erol		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Aerodynamik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Kräfte und Momente eines Flügels mit den vorgestellten theoretischen Methoden zu berechnen • sind befähigt, die Strömung um einen Flügel zu verstehen und Maßnahmen zur Veränderung vorzuschlagen • verstehen die Grundlagen der Potentialtheorie • verstehen die Umsetzung der Potentialtheorie in Profil- und Traglinientheorie • sind befähigt, die Grundlagen der Überschallaerodynamik zu verstehen • besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Aerodynamik und Strömungsstrukturen • Einführung in die Gleichungen zur Beschreibung von Strömungen • Potentialtheorie (Potential und Stromfunktion) • Profiltheorie (Skeletttheorie, Tropfentheorie) • Konforme Abbildungen, komplexe Strömungsfunktionen • Traglinientheorie und Einführung in die Tragflächentheorie • Überschallaerodynamik (senkrechte und schräge Verdichtungsstöße, Expansion, Lavaldüse) • Laval, Rayleigh und Fanno Strömung • Strömungsmechanische Kennzahlen (Machzahl, Reynoldszahl) 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
EEE-B:			

keine

ET-B:

keine

FT-B:

keine

ING-B:

keine

MB-B:

keine

Literatur:

- SCHLICHTING, Hermann und Erich TRUCKENBRODT, 2001. *Aerodynamik des Flugzeuges*. Berlin: Springer.
- LIEPMANN, Hans Wolfgang und Anatol ROSHKO, 2001. *Elements of gasdynamics*. O. Auflage. Mineola, N.Y.: Dover Publications. ISBN 0-486-41963-0

Antriebssysteme			
Modulkürzel:	AntSys_FT	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Arnold, Armin		
Dozent(in):	Arnold, Armin; Suchandt, Thomas		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		48 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Antriebssysteme		
Lehrformen des Moduls:	28: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen grundsätzliche Anforderungen an Antriebssysteme für Automobile (Personenkraftwagen, Nutzfahrzeuge, Zweiräder) sowie deren gängige Architekturen zur Speicherung, Wandlung, Verteilung und Rückgewinnung von Energie und sind in der Lage, diese im Kontext verschiedener Anwendungsfälle zu beurteilen. • Weiterhin erlangen sie tiefere Kenntnisse über die aktuelle Zusammensetzung der Fahrzeugbestände sowie zukünftige Entwicklungen bzw. Szenarien. • Sie trainieren außerdem ihre Kompetenzen bezüglich des wissenschaftlichen Arbeitens (strukturieren, recherchieren, zitieren, Ergebnisse vortragen) und erlernen wesentliche Fachbegriffe in englischer Sprache. <p>Teil Getriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Getriebekonzepte, ihre grundlegenden Ausführungsformen und ihre Baugruppen zu benennen • Elementen des Antriebsstranges in Kraftfahrzeugen auszuwählen, zu gestalten sowie auszulegen • Verstehen der Anforderungen an Getriebe in Abhängigkeit der Antriebsmaschine 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzliche Anforderungen • Relevante Energieformen & physikalische Grundlagen • Fahrzeuge & Antriebsarchitekturen vs. Lastzyklen & Umgebungsbedingungen • Life Cycle Assessment (LCA) • Well-to-Tank (Energieträger) • Tank-to-Wheel (Speicherung, Wandlung, Verteilung und Rückgewinnung von Energie zur Überwindung von Fahrwiderständen sowie Bedienung der Energiebordnetze) <p>Teil Getriebe</p> <p>Bauelemente von Fahrzeuggetrieben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stirnradverzahnungen • Kegelradverzahnungen 			

<ul style="list-style-type: none">• Kupplungen• Planetenradsätze• Drehmomentwandler• Differentiale <p>Bauformen von Fahrzeuggetrieben</p> <ul style="list-style-type: none">• Stufenautomaten• Doppelkupplungsgetriebe• Getriebe für Hybridanwendungen <p>Getriebeerprobung</p>
Studien- / Prüfungsleistungen:
<p>schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p>FT-B: keine</p> <p>MB-B: keine</p>
Literatur:
<p>Wird zu Beginn bekannt gegeben</p>

CAD/CAM für Zerspantung, 3D-Druck und Robotik			
Modulkürzel:	CAD_CAM_FW	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Bednarz, Martin		
Dozent(in):	Bednarz, Martin; Meyer, Roland		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	CAD/CAM für Zerspantung, 3D-Druck und Robotik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<ul style="list-style-type: none"> • Selbständiges Erstellen von CNC-Programmen für ein 5-Achs-Fräszentrum (inkl. Simulation), eine CNC-Drehmaschine, einen FDM- 3D-Drucker und einen Roboter; • Fähigkeit, sich in komplexe Aufgabenstellung schnell einzuarbeiten; • eigenständiger Transfer von Vorwissen und theoretischen Inputs auf gegebene Aufgabenstellungen; • Arbeiten im Team. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • selbständige Vorbereitung auf Basis des zur Verfügung gestellten Skripts • geführtes CAM Programmierbeispiel zum Erlernen der einzelnen Programmierschritte in Catia wie z.B. Werkzeugauswahl, Werkstückspannung, Frässtrategie, Zyklenauswahl, Anwendung Postprozessor; dazu jeweils kurze Theorieeinheiten zur Erläuterung des notwendigen Basiswissens • selbständige Anwendung der Programmierschritte an konkreter Aufgabenstellung • Simulation des CNC-Programmes mit Hilfe von Vericut; dazu Kurzschulung der Software und Verifikation des selbst erstellten CNC-Programmes • Dokumentationserstellung für das verifizierte Programm • Praktische Vorführung zum Vermessen von Fräswerkzeugen am Werkzeugvoreinstellgerät und Eingabe der Korrekturdaten in die CNC-Steuerung der Fräsmaschine • Praktische Vorführung zum Aufrüsten der Fräsmaschine mit Werkzeugen und Spannmitteln sowie Einmessen des Nullpunktes • Vergleichende Umsetzung der Werkstückgeometrien mit 3D-Drucker und Drehmaschine • Handhabung der erzeugten Bauteile mittels Roboter 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
LN - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			

EEE-B:

Blockveranstaltung

ET-B:

Blockveranstaltung

FT-B:

Blockveranstaltung

ING-B:

Blockveranstaltung

LT-B:

Blockveranstaltung

MB-B:

Blockveranstaltung

Literatur:

- HOFFMANN, Michael, HACK und EICKENBERG, 2011. *CAD, CAM mit CATIA V5: NC-Programmierung, Post-processing, Simulation ; [mit Ausblick auf V6]*. 2. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-42284-1, 3-446-42284-6
- KIEF, Hans B., ROSCHI WAL, Helmut A., SCHWARZ, Karsten, 2020. *CNC-Handbuch: CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, SPS, RPD, LAN, CNC-Maschinen, CNC-Roboter, Antriebe, Energieeffizienz, Werkzeuge, Industrie 4.0, Fertigungstechnik, Richtlinien, Normen, Simulation, Fachwortverzeichnis* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46524-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446465244>.

CAD (CATIA) Aufbau			
Modulkürzel:	FWM_CAD	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Perponcher, Christian von		
Dozent(in):	Perponcher, Christian von		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	CAD (CATIA) Aufbau		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • können CAD-Systeme effizient in Entwicklungsprozesse einsetzen und anwenden. • kennen die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von CAD-Systemen und deren Schnittstellen 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Skizziertechnik mit Parametrisierung • 3D-Modellierung von Regelkörpern • NURBS-Flächen • Strukturierte, effiziente, stabilitätsorientierte und strategische Vorgehensweisen • Problem- und Fehleranalyse sowie Änderungen • TabelDriven Design • Normteile und Bibliotheken • Schnittstellen zur Datenübertragung (STEP, IGES, VDA-FS) • Praktikum 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
LN – schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FWM_CAD_Aufbau_MB)			
MB-B:			
Gesperrt für: Bachelor Maschinenbau, Schwerpunkt: EuK			
Literatur:			
Wird zu Beginn bekannt gegeben			

CAE für elektronische Baugruppen: Elektrische, thermische und mechanische Auslegung von elektronischen Baugruppen – ENTFÄLLT IM SS 2022

Modulkürzel:	EMB_CAE_dt	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Elger, Gordon		
Dozent(in):	Elger, Gordon; Schmid, Maximilian		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	CAE für elektronische Baugruppen: Elektrische, thermische und mechanische Auslegung von elektronischen Baugruppen		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau, Materialien und den Produktionsprozess von elektronischen Baugruppen zu beschreiben. • mit Hilfe eines CAD-Systems auf der Basis funktionaler Vorgaben, einfache Leiterplatten und elektronische Baugruppen zu entwerfen und zu dokumentieren. • Stromlaufpläne normgerecht zu erstellen. • wichtige Designregeln für das Leiterplattendesign anzuwenden • Thermische, elektrische und thermomechanische Herausforderungen elektronischer Baugruppen zu erkennen und zu lösen • FE/CFD Simulationen in einem Design getriebenen Finite Element Software Tool durchzuführen 			
Inhalt:			
<p>1. Schaltungsträger</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau klassische Fr4 Leiterplatte <ul style="list-style-type: none"> ○ Anforderungen ○ Aufbau Leiterplatte ○ Materialien und Prozesse ○ Toleranzen und Designregeln • Moderne Varianten <ul style="list-style-type: none"> ○ Metallkernleiterplatte ○ Metall Interconnect Device (MID) ○ Keramikleiterplatte 			

<ul style="list-style-type: none"> ○ Flexible und Dehnbare Leiterplatten <p>2. Leiterplattendesign</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Leiterplattenlayout <ul style="list-style-type: none"> ○ Elektronische Baugruppe ○ Stromlaufplan, ○ Bauteilbibliothek, ○ Leiterbildentwurf, ○ abgeleitete Unterlagen ● Elektrisches, thermisches und mechanisches Design <ul style="list-style-type: none"> ○ HF Anwendungen (Hohe Frequenzen, Hohe Taktraten) ○ Thermisches Design (Wärmespreizung und Wärmeleitung⁹) ○ Kühlung von Elektronischen Baugruppen ○ Thermo-mechanische Belastungen und Lösungen <p>3. Computer Aided Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Einführung in Finite Element Simulationen (Thermische, Mechanische, Elektrische und Strömungsphysikalische Simulation)
Studien- / Prüfungsleistungen:
LN - Seminararbeit, Ausarbeitung 10-20 Seiten u. Präsentation 30-45 Minuten Keine Anmerkungen
Literatur:
<ul style="list-style-type: none"> ● ZICKERT, Gerald, 2018. <i>Leiterplatten: Stromlaufplan, Layout und Fertigung : ein Lehrbuch für Einsteiger : mit 208 Bildern, 10 Tabellen, 31 Aufgaben und Lösungen</i> [online]. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45422-4. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446454224. ● , . <i>Ansys AIM / Flo-EFD Tutorials und Lehrbücher (wird in Vorlesung bekanntgegeben)</i>. .

Computer Aided Engineering			
Modulkürzel:	CAE_MB	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.2 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Dallner, Rudolf		
Dozent(in):	Dallner, Rudolf		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Computer Aided Engineering		
Lehrformen des Moduls:	1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben Einblick in verschiedene Techniken des Computer Aided Engineering (CAE) • können CAE-Methoden wie FEM, CFD und MKS auf ingenieurmäßige Problemstellungen anwenden • begreifen CAE als Bestandteil der virtuellen Produktentwicklung • sind in der Lage, numerische Modelle als digitales Abbild realer mechanischer Strukturen und Komponenten zu erstellen • verstehen die grundlegenden Zusammenhänge der höheren Festigkeitslehre • besitzen vertiefte Kenntnisse der Finite Elemente Methode • besitzen Kenntnisse zur Mehrkörpersimulation und zur Strömungssimulation • besitzen Kenntnisse zu numerischen Methoden, wie Nullstellenberechnung, Regression und Methoden zur Lösung von Differentialgleichungssystemen und können diese Methoden anwenden • sind in der Lage, Problemstellungen der technischen Berechnung selbstständig zu lösen, auch im nichtlinearen Bereich, der Dynamik und der Optimierung • besitzen die Fähigkeit der Bewertung, der Kommunikation und der Diskussion von CAE-Ergebnissen • kennen die Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Methoden • besitzen Abstraktionsvermögen, analytisches Denkvermögen sowie eine strukturierte Vorgehensweise zur Lösung technischer Simulationsaufgaben 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und Einführung in CAE • Grundkenntnisse zur FEM-Methode – Wiederholung und Weiterführung, thermische und thermo-elastische Analysen • FEM in der Elastodynamik • Nichtlineare FEM-Analysen • FEM-Modellierung in der Strukturmechanik 			

<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Strömungssimulation, CFD • Optimierung • Mehrkörpersimulation • Numerische Methoden • Ausgewählte Themen wie z.B. Crashberechnung • Einbindung von CAE in den Entwicklungsprozess • Rechnerpraktikum
Studien- / Prüfungsleistungen:
<p>schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p>Keine Anmerkungen</p>
Literatur:
<ul style="list-style-type: none"> • KLEIN, Bernd, 2015. <i>FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-06054-1. Verfügbar unter: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-06054-1. • MEYWERK, Martin, 2007. <i>CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik: mit 10 Tabellen</i> [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-540-49866-7, 3-540-49866-4. Verfügbar unter: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-49866-4. • GEBHARDT, Christof, 2018. <i>Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45740-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446457409. • LEE, Huei-Huang, 2021. <i>Finite element simulations with ANSYS Workbench 2021</i>. Mission: SDC Publications. ISBN 978-1-63057-456-7, 1630574562 • BATHE, Klaus-Jürgen, 2002. <i>Finite-Elemente-Methoden</i>. 2. Auflage. Berlin <<[u.a.]>>: Springer. ISBN 3-540-66806-3

Controlling	
Modulkürzel:	CONTR_WI Art des Moduls: Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1
Modulverantwortliche(r):	Groha, Axel
Dozent(in):	Schneider, Yvonne
Sprache:	Deutsch
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Controlling
Lehrformen des Moduls:	: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung
Angestrebte Lernergebnisse:	
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • können den Begriff Controlling definieren und abgrenzen und die Kernaufgaben benennen • verstehen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Aufbauformen des institutionalisierten Controlling • kennen Methoden der strategischen Planung sowie die Gestaltungsregeln zur Berichtserstellung und sind befähigt, Unternehmenszahlen transparent zu visualisieren • verstehen die Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge der Analyse-, Prognose- und Steuerungs-Instrumente des strategischen Controlling und sind befähigt, die einzelnen Instrumente entsprechend vorliegender Aufgabenstellungen einzusetzen • können wertorientierte Kennzahlen wie DCF und EVA ermitteln sowie diese und die Bedeutung von Intellectual Capital erklären • kennen die Unterschiede zwischen output- und inputorientierter bzw. zwischen stellen- und trägerorientierter bzw. zwischen klassischer und „advanced“ Budgetierung und können einen Metaplan aufstellen sowie Maßnahmenmanagement und eine stellenorientierte Budgetierung ausführen • können Vor- und Nachteile der Methoden zur Ermittlung von Verrechnungspreisen erläutern und sind befähigt, die gängigsten Methoden anzuwenden • verstehen die Bedeutung von und den richtigen Umgang mit Kennzahlen • verstehen die Aufgaben des Projekt- und Funktionscontrolling und können typische Instrumente anwenden 	
Inhalt:	
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Controlling als Subsystem der Unternehmensführung, funktionaler Aspekt, institutionaler Aspekt, instrumentaler Aspekt • Strategische und operative Planung • Strategische und operative Kontrolle 	

- Informationsversorgung: Klassischer Informationsversorgungsprozess, Informationsversorgung mit modernen IT-Systemen, Gestaltungsregeln und Visualisierungssysteme
- Instrumente des strategischen Controllings: Analyse-Instrumente, Prognose-Instrumente und Steuerungs-Instrumente (wertorientierte Unternehmensführung, Performance-Measurement-Systeme)
- Operative Maßnahmen- und Budgetplanung: Metaplanung, Maßnahmenmanagement, Budgetierung
- Fallstudie zur stellenorientierten Budgetierung
- Bedeutung von Verrechnungspreisen und deren markt-, kosten- oder verhandlungsbasierte Ermittlung
- Bedeutung von Kennzahlen und Kennzahlensystemen
- Bereichscontrolling: Projektcontrolling, Funktionscontrolling (detailliert: Vertriebscontrolling, exemplarisch: Controlling weiterer Funktionen)

Studien- / Prüfungsleistungen:

schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Keine Anmerkungen

Literatur:

Wird zu Beginn bekannt gegeben

Design			
Modulkürzel:	DESIGN_FT	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.2 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Siegel, Thomas		
Dozent(in):	Siegel, Thomas		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Design		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Grundgedanken der Formgebung und Gestaltung „Form follows Function“, „Form follows Emotion“; • kennen die wichtigsten Trends und Schulen für Interieur und Exterieur-Design im Fahrzeugbau; • kennen die gängigen Programmsysteme für die Erstellung von 3D Oberflächen in der praktischen Anwendung; • verstehen die gestalterischen Grundbegriffe Linienführung, Greenhouse, Bordkante und Schulterlinie, sowie Frontend und Rearend-Gestaltung; • können Designauslegungen im Interieur und Exterieur bewerten und einordnen; • können eine Aussage zur Konstanz und Wiederauffindbarkeit von Designelementen des Fahrzeugbaus machen; • verstehen die grundsätzliche Interdependenz zwischen Design, Formgebung und Gestaltung und dem persönlichen Umfeld des Kunden; • kennen den Unterschied zwischen "schön" und "ästhetisch"; • können die Begriffe "Elementare Ästhetik" und "Erkenntnis-Ästhetik" unterscheiden; • verstehen den Begriff "Kategorisierung" im Kontext "Erkenntnis". 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Ästhetik, Formgebung und Gestaltung; • Elementare Grundlagen der Formgebung, goldener Schnitt, Farbenlehre sowie räumliche Gestaltung von Volumenkörpern; • Zusammenspiel von Design und Technik; • Darstellung des kompletten Formgebungsprozesses von der Ideenentwicklung mit Hilfe von Skizzen über das Modellieren von Objekten am PC bis hin zum Clay-Model; 			

- Schnittstellen des Gestaltungsprozesses (Marketing, etc.);
- Fahrzeugsegmente und Fahrzeug-Portfolios - Fahrzeugtypen und Aufbauformen;
- Fahrzeug-Konzeption (DIN 70020);
- Fahrzeug-Design-Prozess-Schritte;
- Funktionale Ziele der Fahrzeuggestaltung und deren Abhängigkeit von marktspezifischen Faktoren, herstellereigenen Interessen, kundenspezifischen Faktoren;
- Bewertung von Design, Bewertungskriterien, Objektivität und Subjektivität im Bereich Gestaltung;
- Gestaltungsbriefing - "Gestaltungs-Freiheit" vs. "Verbindlichkeit";
- Mechanische Umsetzung von Designmodellen in 3D in Clay, Uriol vs. Flächenmodellierung am Computer.

Studien- / Prüfungsleistungen:

mdIP - mündliche Prüfung 15 Minuten

Keine Anmerkungen

Literatur:

- , . Wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

Digital Factory Basics	
Modulkürzel:	DigFacBas_FW Art des Moduls: Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr. Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B)
Modulverantwortliche(r):	Axmann, Bernhard
Dozent(in):	Axmann, Bernhard
Sprache:	Deutsch
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Digital Factory Basics
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung
Angestrebte Lernergebnisse:	
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zu Digital Factory • Bedeutung von Datenqualität und -management 	
Inhalt:	
<ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Aufgaben der Digitalisierungen der Fabrik, die sich ergebenen Herausforderungen und möglichen Lösungsansätze bei Industrie 4.0 • vertiefen dabei Kenntnisse im Datenqualität und -management, Softwareschnittstellen und der Optimierung der Organisation, • lernen die Treiber der Digitalisierung ebenso wie die typischen Phasen der Digitalisierung kennen • sind in der Lage, sich selbstständig unter Anwendung einer systematischen Herangehensweise in konkrete Problemstellungen aus dem Bereich Digitalisierung einzuarbeiten, diese zu analysieren und Lösungsalternativen aufzuzeigen. 	
Studien- / Prüfungsleistungen:	
LN - Studienarbeit 15-20 Seiten mit mündlicher Präsentation EEE-B: keine ET-B: keine FT-B: keine ING-B: keine	

LT-B: keine
MB-B: keine
Literatur:
Wird zu Beginn bekannt gegeben

Elektrische Antriebe			
Modulkürzel:	EMB_EA	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.2 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Hermann, Robert		
Dozent(in):	Hermann, Robert		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Elektrische Antriebe		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen Grundbegriffe elektromechanischer Energiewandlung anzuwenden. • einfache Modelle zur Beschreibung des stationären Verhaltens elektromechanischer Energiewandler anzuwenden. • moderne Stromrichterantriebe und die Dimensionierung von Antrieben mit Hilfe einfacher Modelle zu beschreiben. • antriebstechnische Problemstellungen (mechanisch/elektrisch) zu diskutieren. • wesentliche Antriebseigenschaften mit Hilfe gegebener Maschinenmodelle einzuschätzen. • elektrische Antriebe für einfache Anwendungen mit Hilfe von Datenblättern zu bewerten. • antriebsspezifische Problemstellungen im Zusammenhang mit elektrifizierten Fahrzeugen zu erschließen. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsprinzip und Aufbau elektrischer Maschinen und Stromrichterantriebe • Funktion von Sondermaschinen • Stationäre und dynamische Modelle zur Bestimmung des Verhaltens von Gleichstrommaschinen • Stationäre Modelle zur Bestimmung des Verhaltens von Asynchron- und Synchronmaschine • Ansteuer- und Regelverfahren für Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen • Einfache Stromrichterkonzepte • Dimensionierung elektrischer Antriebe für einfachen Anwendungen • Einsatz elektrischer Maschinen in elektrifizierten Fahrzeugen 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			

Keine Anmerkungen

Literatur:

- , . *Foliensatz zur Vorlesung / Skript*.
- FISCHER, Rolf, 2017. *Elektrische Maschinen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45295-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446452954>.
- SPRING, E., 2009. *Elektrische Maschinen: Eine Einführung*. 3. Auflage. ISBN 978-3642008849
- SCHROEDER, D., 2013. *Elektrische Antriebe - Grundlagen: Mit durchgerechneten Übungs- und Prüfungsaufgaben*. 5. Auflage. ISBN 978-3642029899
- HAGL, Rainer, 2015. *Elektrische Antriebstechnik: mit 21 Übungen und 103 Tabellen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44409-6, 978-3-446-44270-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446444096>.

Energiemärkte und Sektorkopplung			
Modulkürzel:	EnMuSK_EEE	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Holzhammer, Uwe Abraham		
Dozent(in):	Holzhammer, Uwe Abraham; Hümmer, Benedikt; Mast, Tanja		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Energiemärkte und Sektorkopplung		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Die Studierenden verstehen die einzelnen Energiemärkte und die Wechselwirkungen durch die Sektorenkopplung. Die Studierenden kennen den Einfluss der Stromnetze und Systemsicherheitsanforderungen. Sie haben einen Überblick über die Technologien, welche für die Sektorkopplung relevant sind und kennen deren ökonomischen Opportunität. Die Studierenden können einzelne Technologien betriebswirtschaftlich bewerten und kennen deren Einflussgrößen für den ökonomisch erfolgreichen Betrieb.</p>			
Inhalt:			
<p>Energiemärkte und regulatorischen Rahmenbedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie funktioniert der Strommarkt, Strompreise, <ul style="list-style-type: none"> ○ Strombörse am EnergyOnlyMarkt ○ Einfluss von Erneuerbaren Energien, Fördersystematik EE ○ Einfluss von Stromnetz und die Systemsicherheit ○ Wechselwirkung zu den Nachbarländern ○ Strombedarf, Stromerzeugung • Der Wärmemarkt, Wärmepreise, Entwicklungen, Einflüsse <ul style="list-style-type: none"> ○ Wärmebedarf ○ Wärmeerzeugung • Der Gasmarkt, Gaspreise, Entwicklung, Einflüsse • Systemdienstleistungen Stromnetzbetrieb • Kraftstoffmarkt • Neue Märkte: SmartMarket, Wasserstoffmarkt im Mobilitätsbereich <p>Grundlagen und aktueller Stand zu Erneuerbare Gas im Erdgasnetz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzeinspeisung von Erneuerbaren Gasen • Rechtliche, sicherheitstechnische und wirtschaftliche Aspekte • Aktuelle Entwicklungen 			

- EGas, Erdgas, BlueGas, Grüner Wasserstoff

Vertiefung des sicheren Stromtransports im öffentlichen Netz als zusätzlicher Markt:

- Erzeugungsstrukturen (Wirkung der EE-Erzeugung, Flexibilität von Kraftwerken, Profil Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien)
- Stromverteilstrukturen
- Maßnahmen zur Systemsicherheit
 - Systemdienstleistungen (Regelleistung, Blindleistung, Inselnetz- und Schwarzstartfähigkeit)
 - Kapazitätsreserven, Kaltreserven
 - Abschaltbare Lasten
 - Einspeisemanagement
 - Smart Markets

Überblick über Sektorkopplungstechnologien

- Speicher
- Batterie im E-Kfz
- Wärmepumpe
- Power to Heat
- Power to Gas (Methan, Wasserstoff)
- Power to Liquid
- BHKW
- Smart Home (als steuerbare Last)
- Industrieprozesse (Systemeffizienz)

Die einzelnen Technologien werden nach ihren technischen Eigenschaften bewertet:

- Reaktionsfähigkeit
- Verhältnis zu Energie zu Leistung (Volllaststunden, Auslastungsfähigkeit)
- Bedarfsberücksichtigungsfähigkeit

Einordnung der Potentiale der einzelnen Sektorkopplungstechnologien im Kontext der Energiemärkte

- Strom – Mobilität
- Strom – Wärme
- Strom – Speicher – Strom
- Strom zu Gas (Methan, Wasserstoff)

Technische und betriebswirtschaftliche Bewertung der Technologien:

- Welche Kosten sind zu erwarten:
 - Betriebskosten (Opex)
 - Kapitalkosten (Capex)
- Welche Preise können erzielt werden:
 - für den km Mobilität
 - für Wärme
 - für Strom
 - für E-Gas (Methan, Wasserstoff)
- Aktuelle regulatorische und rechtliche Rahmenbedingungen
 - Netzentgelte
 - Steuern und Abgaben
 - Vermiedene Netzentgelte
- Welche Märkte sind von Interesse
 - Strommarkt (Spotmarkt)
 - Wärmemarkt

<ul style="list-style-type: none">○ Systemdienstleistungsmarkt○ Gasmarkt○ Kraftstoffmarkt
Studien- / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten Keine Anmerkungen
Literatur:
<ul style="list-style-type: none">• QUASCHNING, Volker, 2019. <i>Regenerative Energiesysteme: Technologie, Berechnung, Klimaschutz</i>. 10. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-46113-0• BECKER, Peter, 2021. <i>Vom Stromkartell zur Energiewende: Aufstieg und Krise der deutschen Stromkonzerne</i>. 3. Auflage. Frankfurt am Main: Fachmedien Recht und Wirtschaft dfv Mediengruppe. ISBN 978-3-8005-1758-9, 3-8005-1758-2• HELD, Christian und Cornelius WIESNER, 2015. <i>Energierrecht und Energiewirklichkeit: ein Handbuch für Ausbildung und Praxis nicht nur für Juristen</i>. 1. Auflage. Herrsching: Energie & Management Verl.-Ges.. ISBN 978-3-933283-55-9, 3-933283-55-8• QUASCHNING, Volker, . <i>Sektorkopplung durch die Energiewende</i>.• KOMARNICKI, Przemyslaw, Jens HAUBROCK und Zbigniew A. STYCZYNSKI, 2018. <i>Elektromobilität und Sektorenkopplung: Infrastruktur- und Systemkomponenten</i>. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-56248-2

Energieverteilung und Blockheizkraftwerke			
Modulkürzel:	EVuBHK_EEE	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26		
Modulverantwortliche(r):	Gieß , Johannes		
Dozent(in):	Gieß , Johannes; Holzhammer, Uwe Abraham; Selleneit, Volker; Vannahme, Anna		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Energieverteilung und Blockheizkraftwerke		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erfahren umfangreiche Kenntnisse um die BHKW-Technik, deren Betriebsweise, ökonomische Einflüsse, unter Berücksichtigung der einschlägigen Brennstoffe. Die Studierenden können BHKW-Anlagen als Energiezentralen an den unterschiedlichen Standorten bewerten. Sie kennen deren betriebswirtschaftlichen Einflussgrößen, sowie kennen sie die Allokationsmethoden, um die CO2-Minderung zu bewerten. • Das BHKW als eine planbare und flexible Energiebereitstellungstechnologie wurde kennen gelernt. • Sie haben einen Überblick über die Möglichkeiten Energie (Strom, Gas und Wärme) zu verteilen, wobei sie sich vertieft mit dem Thema Wärmenetze beschäftigt haben und sich hier entsprechend sicher diese Auslagen können. • Die Studierenden haben sich ebenso mit den Energieträger Wasserstoff auseinander gesetzt • Die Studierenden kennen die Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Wärmequellen und dem Wärmenetz (Temperaturniveaus) und deren Wirkung auf die Betriebskosten sowie die Energieverluste. 			
Inhalt:			
BHKW (Strom und Wärmebereitstellung mittels gasbetriebenem BHKW): <ul style="list-style-type: none"> • BHKW-Technik • Wirkungsgrade, Einflussgrößen, Nutzungsgrade, Effizienz • CO2-Minderung, Allokationsmethoden zur CO2-Minderungsbewertung • Kostenstruktur: Wärmebereitstellungskosten, Strombereitstellungskosten • Betriebsweisen: historisch, aktuell und in Zukunft • BHKW (Wärme und Strom) effizient in das Energiesystem einbinden • Genehmigungsaspekte (Abgasemissionen, Aufstellort, Lärm) • Rechtliche Rahmenbedingungen für den BHKW-Betrieb • Auslegung zukünftiger Standorte • "Grüner" Wasserstoff als Energieträger 			

Grundlagen der Strombereitstellung (Energieverteilung mittels Strom):

- Energiebereitstellung durch BHKW
- Stromnetzanschluss
- Stromeinspeisung in das örtliche, regionale oder überregionale Stromnetz
- Eigenstromversorgung
- Versorgung von Dritten
- Einspeisung in das öffentliche Stromnetz

Wärmeverteilung (vertiefter Einblick in Energieverteilung mittels Wärmenetz):

- Wärmesenken (Bedarfsprofile)
- Verluste
- Vor/Rücklauftemperatur
- Wärmespeicher, hydraulische Weiche
- Übergabesysteme
- Einflussgrößen
- Kaltnetze und Wärmepumpen
- Integration der Solarthermie in Wärmenetze
- Große solarthermische Felder
- Wärmespeicher insbesondere im Zusammenhang mit Solarthermie
- Wirtschaftlichkeit von Solarthermie

Grundlagen der Gasnetze (Energieverteilung mittels Gasnetz):

- leitungsgebundener Energietransport (Transportkapazität, Leistungspreis, Arbeitspreise)
- Grundlagen und Grundbegriffe (gasförmiger Transport)
- Gasqualität (Erdgas, Wasserstoff, Biomethan, E-Gas)
- Aufbau und Komponenten einer Gaspipeline
- Transportnetz in Europa / Deutschland
- DVGW Regelwerke

Grundlagen Strom-Verbundnetze (regulatorisch und energiewirtschaftlich):

- Historische Entwicklung
- Stromverteilungsstrukturen
- Technischer Überblick (Spannungsebenen, Aufgaben, Verantwortlichkeiten, Strukturen)
- Europäisches / deutsches Stromnetz
- Aktuelle Entwicklungen (Netzentwicklungsplan, usw.)

Studien- / Prüfungsleistungen:

schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

FT-B:

Eine Exkursion zu Praxispartnern wird angestrebt.

ING-B:

Eine Exkursion zu Praxispartnern wird angestrebt.

MB-B:

Eine Exkursion zu Praxispartnern wird angestrebt.

Literatur:

- ZAHORANSKY, Richard, Hans-Josef ALLELEIN und Elmar BOLLIN, 2019. *Energietechnik: Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung.*

- KONSTANTIN, Panos, 2017. *Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg*. 4. Auflage. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-49822-4, 3-662-49822-7

Existenzgründung und Gründungscoaching			
Modulkürzel:	FW_ExGr	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.4		
Modulverantwortliche(r):	Bader, Martin		
Dozent(in):	Bader, Martin; Huber, Florian		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	0 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	-23 h	
	Gesamtaufwand:	0 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Existenzgründung und Gründungscoaching		
Lehrformen des Moduls:	SU - seminaristischer Unterricht		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Durch die aktive Teilnahme an dieser Veranstaltung werden Studierenden langsam an eine eigene Unternehmensgründung herangeführt. Im Vordergrund steht die persönliche Auseinandersetzung mit einer realen Geschäftsidee.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme und Opportunitäten systematisch zu erkennen, • zwischen verschiedenen Geschäftsmodellen zu unterscheiden, • verschiedene Arten der Unternehmensgründung zu differenzieren, • eine Geschäftsidee selbst zu entwickeln und zu einem konsistenten Businessplan ausdifferenzieren, • strukturierte, agile Produkt- und Geschäftsentwicklungsmethoden auf eine eigene Idee anzuwenden, • eine eigene Geschäftsidee mit Selbstvertrauen für verschiedene Publikumskreise darzustellen, • die Möglichkeiten finanzieller Förderinstrumente und der spezifischen Gründungsunterstützung durch die THI (z.B. Center of Entrepreneurship Coaching, EXIST-Gründerstipendium, FLÜGGE etc.) wiederzugeben, • erste Schritte bei der Anbahnung einer Unternehmensgründung selbstständig zu bewältigen. 			
Inhalt:			
<p>Im Rahmen der Vorlesung erarbeiten die Studierenden einen ausdifferenzierten Businessplan für eine eigene Geschäftsidee. Die Ausarbeitung kann dabei in Gruppen oder auch alleine erfolgen.</p> <p>Die Vorlesung gliedert sich inhaltlich in die folgenden fünf Themengebiete:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ideenfindung & Produktentwicklung 2. Geschäftsmodellentwicklung 3. Business Planning 4. Gründung & Finanzierung 			

5. Wachstum & Exit

Der Fokus der Veranstaltung liegt vor allem auf den ersten drei Themengebieten. Die Themengebiete 4 und 5 werden als Ausblick behandelt und geben Einblicke in die mögliche Umsetzung und Weiterentwicklung der eigenen Geschäftsidee.

Durch diesen Kurs werden die Studierenden langsam an eine Unternehmensgründung herangeführt und erwerben hierfür das notwendige Grundlagewissen sowie hilfreiche Methoden und Instrumente.

Studien- / Prüfungsleistungen:

EEE-B:

WICHTIG:

- Voraussetzung für eine Teilnahme an FW_ExGr ist ein ernsthaftes, persönliches Interesse an einer späteren Unternehmensgründung (ist in der Kick-off-Veranstaltung zu begründen).
- Falls Sie bereits eine eigene Geschäftsidee haben, bietet dieser Kurs die Möglichkeit Ihre Idee strukturiert weiterzuentwickeln.
- Der Kurs wird an vier geblockten Veranstaltungstagen durchgeführt.
- Voraussetzung für eine Anrechnung als FW-Fach in UXD ist die Belegung/der Abschluss von beiden Modulen FW_5BUS (5€ Business Wettbewerb) + FW_ExGr (2+2 SWS) im Tandem.

ET-B:

WICHTIG:

- Voraussetzung für eine Teilnahme an FW_ExGr ist ein ernsthaftes, persönliches Interesse an einer späteren Unternehmensgründung (ist in der Kick-off-Veranstaltung zu begründen).
- Falls Sie bereits eine eigene Geschäftsidee haben, bietet dieser Kurs die Möglichkeit Ihre Idee strukturiert weiterzuentwickeln.
- Der Kurs wird an vier geblockten Veranstaltungstagen durchgeführt.
- Voraussetzung für eine Anrechnung als FW-Fach in UXD ist die Belegung/der Abschluss von beiden Modulen FW_5BUS (5€ Business Wettbewerb) + FW_ExGr (2+2 SWS) im Tandem.

FT-B:

WICHTIG:

- Voraussetzung für eine Teilnahme an FW_ExGr ist ein ernsthaftes, persönliches Interesse an einer späteren Unternehmensgründung (ist in der Kick-off-Veranstaltung zu begründen).
- Falls Sie bereits eine eigene Geschäftsidee haben, bietet dieser Kurs die Möglichkeit Ihre Idee strukturiert weiterzuentwickeln.
- Der Kurs wird an vier geblockten Veranstaltungstagen durchgeführt.
- Voraussetzung für eine Anrechnung als FW-Fach in UXD ist die Belegung/der Abschluss von beiden Modulen FW_5BUS (5€ Business Wettbewerb) + FW_ExGr (2+2 SWS) im Tandem.

ING-B:

WICHTIG:

- Voraussetzung für eine Teilnahme an FW_ExGr ist ein ernsthaftes, persönliches Interesse an einer späteren Unternehmensgründung (ist in der Kick-off-Veranstaltung zu begründen).
- Falls Sie bereits eine eigene Geschäftsidee haben, bietet dieser Kurs die Möglichkeit Ihre Idee strukturiert weiterzuentwickeln.
- Der Kurs wird an vier geblockten Veranstaltungstagen durchgeführt.
- Voraussetzung für eine Anrechnung als FW-Fach in UXD ist die Belegung/der Abschluss von beiden Modulen FW_5BUS (5€ Business Wettbewerb) + FW_ExGr (2+2 SWS) im Tandem.

LT-B:

WICHTIG:

- Voraussetzung für eine Teilnahme an FW_ExGr ist ein ernsthaftes, persönliches Interesse an einer späteren Unternehmensgründung (ist in der Kick-off-Veranstaltung zu begründen).
- Falls Sie bereits eine eigene Geschäftsidee haben, bietet dieser Kurs die Möglichkeit Ihre Idee strukturiert weiterzuentwickeln.

- Der Kurs wird an vier geblockten Veranstaltungstagen durchgeführt.
- Voraussetzung für eine Anrechnung als FW-Fach in UXD ist die Belegung/der Abschluss von beiden Modulen FW_5BUS (5€ Business Wettbewerb) + FW_ExGr (2+2 SWS) im Tandem.

MB-B:**WICHTIG:**

- Voraussetzung für eine Teilnahme an FW_ExGr ist ein ernsthaftes, persönliches Interesse an einer späteren Unternehmensgründung (ist in der Kick-off-Veranstaltung zu begründen).
- Falls Sie bereits eine eigene Geschäftsidee haben, bietet dieser Kurs die Möglichkeit Ihre Idee strukturiert weiterzuentwickeln.
- Der Kurs wird an vier geblockten Veranstaltungstagen durchgeführt.
- Voraussetzung für eine Anrechnung als FW-Fach in UXD ist die Belegung/der Abschluss von beiden Modulen FW_5BUS (5€ Business Wettbewerb) + FW_ExGr (2+2 SWS) im Tandem.

Literatur:

- RIES, Eric, 2015. *The Lean Startup; How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses Therey and Application*.
- KAWASAKI, Guy, 2015. *The art of the start 2.0: the time-tested, battle-hardened guide for anyone starting anything*. r. Auflage. [London] [u.a.]: Portfolio Penguin. ISBN 978-0-241-18726-5, 978-1-59184-811-0

Fahrdynamik und Simulation			
Modulkürzel:	FahrDynuSim_ING	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Gauß, Andreas		
Dozent(in):	Gauß, Andreas		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Fahrdynamik und Simulation		
Lehrformen des Moduls:	18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die theoretischen Grundlagen der Fahrphysik • wissen, welche technische Parameter das Fahrverhalten bestimmen • sind in der Lage, das dynamische Verhalten von Kraftfahrzeugen in unterschiedlichen Fahrszenarien zu bewerten • kennen die bestimmenden Einflussfaktoren und charakteristischen Kennzahlen für das Kurven- und Lenkverhalten von Fahrzeugen • kennen wichtige Fahrzeugmodelle für Längs-, Quer und Vertikaldynamik • können die Fahrzeugeigenschaften mit Hilfe numerischer Simulationen analysieren • sind mit der Analyse und Interpretation von Simulationsdaten vertraut 			
Inhalt:			
Die Veranstaltung untergliedert sich in einen Vorlesungs- und einen Übungsanteil: Inhalte der Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Längsdynamik • Querdynamik • Vertikaldynamik • Simulationsmethoden Inhalte der Übungen: <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der in der Vorlesung behandelten Methoden auf konkrete Aufgaben- und Problemstellungen • Implementierung ausgewählter Fahrzeugmodelle und Fahrszenarien • Durchführung von Fahrdynamiksimulationen • Analyse und Bewertung der Ergebnisse 			

Studien- / Prüfungsleistungen:

LO - schriftliche Prüfung 90 Min.

MB-B:

keine

Literatur:

- BREUER, Stefan, ROHRBACH-KERL, Andrea, 2015. *Fahrzeugdynamik: Mechanik des bewegten Fahrzeugs* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-09475-1, 978-3-658-09474-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-09475-1>.
- HAKEN, L. , 2013. *Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik*. 4. Auflage.
- MITSCHKE, M. und H. WALLENTOWITZ , 2014. *Dynamik der Kraftfahrzeuge*. 5. Auflage.
- ERSOY, Metin, GIES, Stefan, HEIßING, Bernd, 2017. *Fahrwerkhandbuch: Grundlagen – Fahrdynamik – Fahrverhalten – Komponenten – Elektronische Systeme – Fahrerassistenz – Autonomes Fahren – Perspektiven* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-15468-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-15468-4>.

Fahrzeugelektronik	
Modulkürzel:	EMB_FEL Art des Moduls: Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26
Modulverantwortliche(r):	Funk, Jürgen
Dozent(in):	Funk, Jürgen; Huber, Werner; Woryna, Jürgen
Sprache:	Deutsch
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Fahrzeugelektronik
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung
Angestrebte Lernergebnisse:	
Nach erfolgreicher Teilnahme an den Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Fahrzeugelektronik speziell im Automobilbereich zu überblicken • die aktuellen Neuentwicklungen in der Automobiltechnik zu begreifen • elektrotechnische Grundlagen zur Entwicklung von Fahrzeugkomponenten wie Sensoren, Aktoren und Bussysteme einzusetzen • durch ihre erworbenen Grundkenntnisse zu beschreiben, wie Elektronikkomponenten unter extremen Sicherheits-, Robustheits- und Kostenanforderungen entwickelt und gefertigt werden. Die Studierenden erhalten Grundkenntnisse der Softwareentwicklung für Fahrzeugelektronik.	
Inhalt:	
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Komponenten von Fahrzeugsystemen (Sensoren, Steuergeräte), • Mechatronische Fahrzeugkomponenten (elektromechanische und –hydraulische Aktuatoren) • Telematik und Kommunikationssysteme C2X • Fahrzeugkommunikationssysteme (CAN-Bus, TTP, Flexray,...), • Fahrerassistenzsysteme u. Schlupfregelsysteme (ABS, TCS, ESP, ACC), • Ausgewählte Drive-by-Wire Anwendungen und Fahrdynamikregelsysteme • Softwarearchitekturen und Betriebssysteme (OOA, AUTOSAR, OSEK) • Sicherheitsanforderungen nach ISO26262 und deren Einfluss auf die Entwicklung von Fahrzeugsystemen 	
Studien- / Prüfungsleistungen:	
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten	
EEE-B:	

In diesem Modul können Bonuspunkte durch eine semesterbegleitende Arbeit gesammelt werden. Die erzielten Bonuspunkte werden auf die Modulabschlussprüfung angerechnet. Für diese optionale Studienleistung können bis zu 5 % der in der Prüfungsleistung erreichbaren Punkte zusätzlich erworben werden. Die Teilnahme am Bonussystem ist freiwillig.

ET-B:

In diesem Modul können Bonuspunkte durch eine semesterbegleitende Arbeit gesammelt werden. Die erzielten Bonuspunkte werden auf die Modulabschlussprüfung angerechnet. Für diese optionale Studienleistung können bis zu 5 % der in der Prüfungsleistung erreichbaren Punkte zusätzlich erworben werden. Die Teilnahme am Bonussystem ist freiwillig.

FT-B:

In diesem Modul können Bonuspunkte durch eine semesterbegleitende Arbeit gesammelt werden. Die erzielten Bonuspunkte werden auf die Modulabschlussprüfung angerechnet. Für diese optionale Studienleistung können bis zu 5 % der in der Prüfungsleistung erreichbaren Punkte zusätzlich erworben werden. Die Teilnahme am Bonussystem ist freiwillig.

ING-B:

In diesem Modul können Bonuspunkte durch eine semesterbegleitende Arbeit gesammelt werden. Die erzielten Bonuspunkte werden auf die Modulabschlussprüfung angerechnet. Für diese optionale Studienleistung können bis zu 5 % der in der Prüfungsleistung erreichbaren Punkte zusätzlich erworben werden. Die Teilnahme am Bonussystem ist freiwillig.

LT-B:

In diesem Modul können Bonuspunkte durch eine semesterbegleitende Arbeit gesammelt werden. Die erzielten Bonuspunkte werden auf die Modulabschlussprüfung angerechnet. Für diese optionale Studienleistung können bis zu 5 % der in der Prüfungsleistung erreichbaren Punkte zusätzlich erworben werden. Die Teilnahme am Bonussystem ist freiwillig.

MB-B:

In diesem Modul können Bonuspunkte durch eine semesterbegleitende Arbeit gesammelt werden. Die erzielten Bonuspunkte werden auf die Modulabschlussprüfung angerechnet. Für diese optionale Studienleistung können bis zu 5 % der in der Prüfungsleistung erreichbaren Punkte zusätzlich erworben werden. Die Teilnahme am Bonussystem ist freiwillig.

Literatur:

- REIF, Konrad, 2014. *Automobilelektronik: eine Einführung für Ingenieure* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-05048-1, 978-3-658-05047-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05048-1>.
- REIF, Konrad, 2011. *Bosch Autoelektrik und Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; mit ... 43 Tabellen*. 6. Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner. ISBN 978-3-8348-1274-2, 3-8348-1274-9
- REIF, Konrad, 2016. *Sensoren im Kraftfahrzeug* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-11211-0, 978-3-658-11210-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-11211-0>.

Fahrzeugmotoren			
Modulkürzel:	FzgMot_MB	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Huber, Karl		
Dozent(in):	Huber, Karl		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Fahrzeugmotoren		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Baugruppen von Verbrennungsmotoren, deren Funktion und grundlegenden Ausführungsformen • sind in der Lage anhand von Systemmerkmalen Verbrennungsmotoren zu unterscheiden und diese systematisch einzuordnen • sind mit den wichtigsten motorischen Kenngrößen vertraut und können diese anwenden • kennen die Bestandteile motorischer Abgase, deren Wirkung auf die Umwelt und die Verfahren zur messtechnischen Erfassung • erfahren im Praktikum, wie eine Motorindizierung und eine Abgasmessung am Prüfstand durchgeführt werden und wie die Messdaten zu analysieren sind • erhalten Einblick in die digitale Motorsteuerung und aktuelle Themen der Motorentwicklung 			
Inhalt:			
<p>1. Grundlagen zur Thermodynamik des Verbrennungsmotors mit geeigneten experimentelle Untersuchungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreisprozesse • Wirkungsgrade und Verluste <p>2. Wichtige Motorkenngrößen und deren Berechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leistung • Wirkungsgrad • Mitteldruck • spezifischer Verbrauch • etc. <p>3. Grundlagen zu den wesentlichen Funktionsabläufen in Otto- und Dieselmotoren und Kenntnis über Einflussparameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ladungswechsel und Gemischbildung • Zündung • Verbrennung 			

<p>4. Motorenabgase bei Otto- und Dieselmotoren:</p> <ul style="list-style-type: none">• Entstehung und Bedeutung von Motorenabgasen• Experimentelle Meß- und Analyseverfahren• Maßnahmen zur Abgasreduzierung <p>5. Einblick in aktuelle Aufgaben der Motorenentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alternative Antriebssysteme und zugehörige Energieversorgung• Prüfmethodik• Messtechnik <p>Dabei werden vermittelt: Fachkompetenz: 60 Prozent Methodenkompetenz: 10 Prozent Systemkompetenz: 20 Prozent Sozialkompetenz: 10 Prozent</p>
Studien- / Prüfungsleistungen:
<p>schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten Keine Anmerkungen</p>
Literatur:
<ul style="list-style-type: none">• HEYWOOD, John B., 2018. <i>Internal combustion engine fundamentals</i>. S. Auflage. New York: McGraw-Hill. ISBN 9781260116106• PISCHINGER, Rudolf, KLELL, Manfred, SAMS, Theodor, 2009. <i>Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine</i> [online]. Wien [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-211-99276-0, 978-3-211-99277-7. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-211-99277-7.• , 1999. <i>Kraftfahrttechnisches Taschenbuch</i>. 23. Auflage. Stuttgart: Bosch.• PISCHINGER, S., 1998. <i>Verbrennungsmotoren, Vorlesungsumdruck RTH Aachen Band I und II</i>.• WOSCHNI, G., 1988. <i>Verbrennungsmotoren, Skriptum zur Vorlesung</i>. 2. Auflage.

Fertigungsorganisation			
Modulkürzel:	FertOrg_WI	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26		
Modulverantwortliche(r):	Meyer, Roland		
Dozent(in):	Meyer, Roland		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Fertigungsorganisation		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Kenntnisse und Wissen überfachspezifische Terminologie <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsarten und -typen sowie deren Bedeutung im praktischen Umfeld • die methodischen Ansätze zur Gestaltung von Arbeitssystemen, -zeiten, Entgeltsystemen und Leistungsanreizen in Produktionssystemen • die Vorgehensweisen bei der Fertigungs- und Montageplanung • typischen Aufgaben und Fragenstellungen während der Planung, Beschaffung und Inbetriebnahme von Fertigungs- und Montagesystemen • die Methoden der Optimierung von Produktionssystemen • Herausforderungen bzgl. des Umgangs mit den Mitarbeitern bei Umgestaltungen in Industriebetrieben • rechtlichen Zusammenhänge, Pflichten und Restriktionen bei der Gestaltung von Arbeitssystemen • den Einfluss der Konstruktion auf den Arbeitsprozess (Fertigungsgerechte Bauteilgestaltung) • Fähigkeit, selbst Vorschläge zur konstruktiven Umgestaltung der Produkte zu erarbeiten 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Industrielle Arbeitssysteme und -organisation • Planungsprozesse • Arbeitsvorbereitung • Industrial Engineering und REFA-Methoden • MTM • Fertigungsgerechtes konstruieren • Fertigungsplanung • Technische Kapazität und Verfügbarkeit • Montageplanung 			

<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung von Produktionssystemen
Studien- / Prüfungsleistungen:
<p>mdIP - mündliche Prüfung 15 - 30 Min.</p> <p>EEE-B: Bonussystem: in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.</p> <p>ET-B: Bonussystem: in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.</p> <p>FT-B: Bonussystem: in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.</p> <p>ING-B: Bonussystem: in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.</p> <p>LT-B: Bonussystem: in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.</p> <p>MB-B: Bonussystem: in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.</p>
Literatur:
Wird zu Beginn bekannt gegeben

Flugmechanik und Regelung	
Modulkürzel:	FlugmReg_LT Art des Moduls: Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Maschinenbau Bachelor (MB-B)
Modulverantwortliche(r):	Elsbacher, Gerhard
Dozent(in):	Elsbacher, Gerhard; Özger, Erol
Sprache:	Deutsch
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Flugmechanik und Regelung
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum
Angestrebte Lernergebnisse:	
Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die statische und dynamische Stabilität eines Flugzeugs zu analysieren und zu beurteilen • sind befähigt, die Stabilität eines Flugzeugs mit Hilfe eines Reglers zu verändern • können die Flugeigenschaften beurteilen • besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen • sind befähigt, anspruchsvolle Aufgaben aus dem Bereich der Flugdynamik und Flugregelung zu bewältigen 	
Inhalt:	
<ul style="list-style-type: none"> • Statische Längs- und Seitenstabilität • Bewegungsgleichungen eines Flugzeugs und die Eigenbewegungsformen • Dynamische Längs- und Seitenstabilität • Einführung in die Regelungstechnik (Laplace Transformationen) und Zustandsgleichungen • Einführung in die Flugzeugregelsysteme (Beurteilung und Auslegung) • Flugeigenschaften und Handling Qualities • Struktur von Flugzeugreglern • Einführung in die Grundlagen der digitalen Regelung (diskretisierte DGLs, z-Transformation, Stabilitätsanalyse) 	
Studien- / Prüfungsleistungen:	
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten Keine Anmerkungen	

Literatur:

- ETKIN, Bernard, 2005. *Dynamics of atmospheric flight*. Mineola, N.Y.: Dover Publ.. ISBN 0-486-44522-4
- BROCKHAUS, Rudolf, ALLES, Wolfgang, LUCKNER, Robert, 2011. *Flugregelung* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-01442-0, 978-3-642-01443-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01443-7>.

Gebäudeenergietechnik und Smart Homes			
Modulkürzel:	GebEuSH_EEE	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26		
Modulverantwortliche(r):	Schrag, Tobias		
Dozent(in):	Schrag, Tobias		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Gebäudeenergietechnik und Smart Homes		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • kennen mögliche Aufbauten der Gebäudehülle und können deren Qualität bewerten • können die Energiebilanz eines Gebäudes berechnen und verstehen die dazugehörigen bauphysikalischen Grundlagen • verstehen Zusammenhänge der Behaglichkeit in Gebäuden • haben einen Überblick über die Bereitstellung und Verteilung thermischer Energie in Gebäuden • kennen die verfügbaren Komponenten und Systeme zur Bereitstellung thermischer Energie aus fossilen und erneuerbaren Quellen • haben einen Überblick über die Möglichkeiten der Speicherung thermischer Energie in Gebäuden • kennen die Systeme zur Wärmeübertragung und verstehen deren Dimensionierung • kennen die Grundlagen der Lüftungstechnik • haben Kenntnisse über energetische Standards bei Neubauten und im Bestand • können eine Wärmeversorgungsanlage für ein Einfamilienhaus auslegen und bemessen • kennen die Berechnungsvorschriften der Energieeinsparverordnung • kennen die Grundzüge der Gebäudeleittechnik • können ein Smart Home traditioneller Regelungskonzeption gegenüberstellen 			
Inhalt:			
Randbedingungen Gebäude <ul style="list-style-type: none"> • Überblick Gebäudetypologie und Energiebedarfe in Gebäuden • Wärmebedarf: Aufteilung Warmwasser/Heizung, Behaglichkeit in Gebäuden, innere und äußere Einflüsse, Berechnung • Überblick gesetzliche Rahmenbedingungen zum Wärmeschutz (EnEV, Gebäudeenergieausweise, ...) • Grundlegende Anforderungen an Lüftungsanlagen im Wohnbau • Grundlegende Anforderungen an Heizungsversorgung und Dimensionierungsrichtlinien 			

<p>Bereitstellung thermischer Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlagen- und Systemtechnik Erdgas- und Heizölfuehrung • Anlagen- und Systemtechnik elektrische Wärmepumpen und Gaswärmepumpen • Anlagen- und Systemtechnik Pelletskessel • Anlagen- und Systemtechnik Holzhackschnitzelfuehrung • Anlagen- und Systemtechnik Scheitholzkessel • Systemtechnik Nah-/Fernwärmeverorgung • elektrisch betriebene Warmwasserbereitung und Heizung <p>Wärmeübertragungssysteme für unterschiedliche Gebäudetypen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiatoren • Niedertemperaturheizsysteme (Fußboden-, Wandheizung) • Sonderanwendungen (Deckenheizungssysteme) • Dimensionierung von Wärmeübertragungssystemen <p>Klima- und Lüftungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Be-/Entlüftung und Klimatisierung von Gebäuden (Lufthygiene, Luftwechsel, gesetzliche Grundlagen, ...) • Grundlagen Lüftungstechnik (Anlagen- und Systemtechnik) • Wärmerückgewinnung und aktive Luftkonditionierung • Smart Home /Gebäudeleittechnik • Aktoren und Sensoren im Gebäude • Aufbau einer GLT • Potentiale des Smart Homes
<p>Studien- / Prüfungsleistungen:</p>
<p>schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten Keine Anmerkungen</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PISTOHL, Wolfram, Christian RECHENAUER und Birgit SCHEUERER, 2016. <i>Handbuch der Gebäudetechnik: Planungsgrundlagen und Beispiele</i>. 9. Auflage. Düsseldorf: Werner. ISBN 978-3-8462-0588-4 • PISTOHL, Wolfram, Christian RECHENAUER und Birgit SCHEUERER, 2016. <i>Handbuch der Gebäudetechnik: Planungsgrundlagen und Beispiele</i>. 9. Auflage. Düsseldorf: Werner. ISBN 978-3-8462-0589-1 • KRIMMLING, Jörn, 2010. <i>Energieeffiziente Gebäude: Grundwissen und Arbeitsinstrumente für den Energieberater</i>. 3. Auflage. Stuttgart: Fraunhofer-IRB-Verl.. ISBN 978-3-8167-8150-9, 3-8167-8150-0 • HÄUPL, Peter, HÖFKER, Gerrit, HOMANN, Martin, 2017. <i>Lehrbuch der Bauphysik: Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand - Klima</i> [online]. Wiesbaden: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-658-16074-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-16074-6. • LOHMEYER, Gottfried, 1992. <i>Praktische Bauphysik: Eine Einführung mit Berechnungsbeispielen</i> [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-663-12322-4, 978-3-663-12323-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-663-12322-4.

Grundlagen der Fahrzeugtechnik			
Modulkürzel:	Grlg_Fzgtechnik_ING	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Krämer, Wolfgang		
Dozent(in):	Helmer, Thomas; Krämer, Wolfgang		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Grundlagen der Fahrzeugtechnik		
Lehrformen des Moduls:	seminaristischer Unterricht/ Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • Kennen die wesentlichen Hauptbaugruppen von Personenkraftwagen, deren Funktion und grundlegende Ausführungsformen • Verstehen die Zusammenhänge wesentlicher Fahrzeugmerkmale (Gewicht, Fahrleistungen, Abmessungen, etc.) im Gesamtfahrzeug, insbesondere deren Einflüsse auf die Fahrdynamik • Sind in der Lage, Antriebskonzepte und Kennungswandler hinsichtlich ihrer Eignung in Personenkraftwagen zu beurteilen und deren Eigenschaften zu bewerten • Kennen die Baugruppen des Fahrwerks eines Personenkraftwagens und verstehen deren Funktionsweisen • Können Zusammenhänge im Kraftfahrzeug abstrahieren und analysieren sowie Lösungen bei Zielkonflikten erarbeiten • Kennen grundlegende Zusammenhänge, Strategien, Methoden und Trends der Automobilindustrie 			
Inhalt:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung • Fahrzeugkonzepte • Eigenschaften von Reifen 2. Grundlagen der Fahrzeugdynamik <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Grundlegende Begriffe und Definitionen • Reifenkenngrößen • Bestimmung der Schwerpunktlage • Fahrwiderstände • Fahrgrenzen 3. Fahrzeugantrieb <ul style="list-style-type: none"> • Antriebsaggregat • Kupplungen und Drehmomentwandler 			

- Getriebe
- Leistungsübertragung und Verteilung
- Antriebskonzepte
- 4. Fahrwerk
 - Räder
 - Bremsen
 - Achsen und Radaufhängungen
 - Dämpfer und Federn
 - Lenkung
- 5. Automobilwirtschaft
 - Grundlagen und Herausforderungen der Automobilindustrie AI
 - Strategien der Fahrzeughersteller und Wirkungen auf die Zulieferer
 - Kooperationen in der AI
 - Standortstrategien in der AI
 - Markenmanagement in der AI
 - Entwicklungsmethoden in der AI
 - Technologietrends in der AI

Studien- / Prüfungsleistungen:

LO - schriftliche Prüfung 90 Min.

ING-B:

keine

MB-B:

keine

Literatur:

- HAKEN, Karl-Ludwig, 2015. *Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik: mit 36 Tabellen sowie 20 Übungsaufgaben* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44216-0, 978-3-446-44105-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446441057>.
- NAUNHEIMER, Harald, Bernd BERTSCHE und Gisbert LECHNER, 2007. *Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion ; 85 Tabellen*. 2. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-540-30625-2
- HEIßING, Bernd, Metin ERSOY und Stefan GIES, 2013. *Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven*. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-01991-4, 3-658-01991-3
- BRAESS, Hans-Hermann, SEIFFERT, Ulrich, 2003. *Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik* [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-663-11757-5, 978-3-663-11758-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-663-11757-5>.
- GSCHIEDLE, Rolf und Richard FISCHER, 2013. *Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik*. 30. Auflage. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-2240-0, 3-8085-2240-2
- REIF, Konrad, 2011. *Bosch Grundlagen Fahrzeug- und Motorentechnik: konventioneller Antrieb, Hybridantriebe, Bremsen, Elektronik*. 1. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1598-9, 3-8348-1598-5
- MITSCHKE, Manfred und Henning WALLENTOWITZ, 2014. *Dynamik der Kraftfahrzeuge*. 5. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-05067-2, 3-658-05067-5

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	
Modulkürzel:	ROB-KI Art des Moduls: Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1
Modulverantwortliche(r):	Belzner, Lenz
Dozent(in):	Belzner, Lenz
Sprache:	Deutsch
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung
Angestrebte Lernergebnisse:	
<p>Diese Vorlesung umfasst die Grundlagen der künstlichen Intelligenz, wobei der Schwerpunkt auf probabilistischen und datenbasierten Methoden liegt. Nach der Teilnahme an der Vorlesung werden die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • KI-Anwendungsdomänen, Architekturen und Algorithmen zu verstehen • Systeme und Systemkomponenten die KI-Technologie nutzen zu konzipieren und zu implementieren • überwachtes und unüberwachtes maschinelles Lernen für die datengesteuerte Systementwicklung zu verstehen und damit zu arbeiten • Planungsalgorithmen und Reinforcement Learning für die Entscheidungsfindung unter Unsicherheit zu verstehen und anzuwenden • Multi-Agenten-Systeme zu verstehen und damit zu arbeiten 	
Inhalt:	
<ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitsrechnung und Optimierung <ul style="list-style-type: none"> ○ probabilistische Modellierung ○ Suche und Metaheuristiken ○ gradientenbasierte Optimierung • Lernen aus Daten <ul style="list-style-type: none"> ○ parametrische und nicht-parametrische Modelle ○ überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen • Entscheidungsfindung unter Unsicherheit <ul style="list-style-type: none"> ○ Markov-Entscheidungsprozesse ○ Planungsalgorithmen ○ Reinforcement Learning 	

<ul style="list-style-type: none">• Multi-Agenten-Systeme<ul style="list-style-type: none">○ Spieltheorie○ Multi-Agenten RL○ kooperative Entscheidungsfindung○ Selbst-Organisation• optionale Themen<ul style="list-style-type: none">○ Robustheit und Sicherheit für AI○ adversariales Lernen○ Edge ML○ GPU-Parallelisierung○ diverse Optimierung
Studien- / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten Keine Anmerkungen
Literatur:
<ul style="list-style-type: none">• GÉRON, Aurélien, 2019. <i>Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition</i>. 2. Auflage. ISBN 9781492032649• RUSSEL, Stuart und Peter NORVIG, . <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i>. 4. Auflage.

Höhere Mathematik	
Modulkürzel:	HMath_MB Art des Moduls: Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr. Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1
Modulverantwortliche(r):	Meintrup, David
Dozent(in):	Meintrup, David
Sprache:	Deutsch
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Höhere Mathematik
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung
Angestrebte Lernergebnisse:	
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Werkzeuge bei der Modellbildung und der Beschreibung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen zu nutzen, • Methoden der höheren Mathematik im Ingenieurbereich sinnvoll anzuwenden, • die mit den mathematischen Methoden verbundenen Berechnungen durchzuführen, aufzubereiten und ggf. in Gruppen zu diskutieren, • mathematische Argumente selbständig auszuführen und diese schriftlich und mündlich angemessen darzustellen. 	
Inhalt:	
Vektoranalysis; Differenzialgleichungssysteme; Fouriertheorie; Integraltransformationen; Spezielle Funktionen	
Studien- / Prüfungsleistungen:	
LN – schriftliche Prüfung, 90 Minuten (HMath_MB) Keine Anmerkungen	
Literatur:	
<ul style="list-style-type: none"> • KREYSZIG, Erwin, Herbert KREYSZIG und Edward J. NORMINTON, 2011. <i>Advanced engineering mathematics</i>. 10. Auflage. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-0-470-64613-7, 0-470-64613-6 • MEYBERG, Kurt und andere, , Band 2. <i>Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung</i>. 2001. <i>Höhere Mathematik</i>. 4. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-41851-2, 978-3-540-41851-1 	

- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2018. *Mathematik* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-56741-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56741-8>.
- GOEBBELS, Steffen, RITTER, Stefan, 2018. *Mathematik verstehen und anwenden - von den Grundlagen bis zu Fourier-Reihen und Laplace-Transformation* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57394-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57394-5>.
- STROUD, Kenneth Arthur und Dexter J. BOOTH, 2020. *Advanced engineering mathematics*. 5. Auflage. London: Red Globe Press. ISBN 978-1-352-01025-1

Höhere Mechanik			
Modulkürzel:	HMech_MB	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Wellnitz, Jörg		
Dozent(in):	Wellnitz, Jörg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	79 h	
	Gesamtaufwand:	126 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Höhere Mechanik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Prinzipien der technischen Mechanik verstehen und anwenden können, • den Leistungs- und Arbeitssatz der technischen Mechanik verstehen und anwenden können, • die Grundlagen der Tensoralgebra kennen und Anwendungen in der Operatorrechnung durchführen können, • die Grundlagen der Kontinuumsmechanik kennen, • die Grundlagen der Plastizitätstheorie kennen, • kontinuumsmechanische Grundlagen verstehen bezogen auf Kontinuumsschwingungen, Anwendungen der Eulerschen Kreiselgleichungen verstehen, die Prinzipien der Starrkörperkinetik verstehen können. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Tensoralgebra • Operatoren und Invarianten der Kontinuumsmechanik • Lamé-Navier-Differenzialgleichungen herleiten und anwenden können • Grundlagen der Kontinuumsmechanik • Prinzipien der Mechanik • Leistungs- und Arbeitssatz der Mechanik • Eulersche Kreiselgleichungen • Starrkörperkinetik • Kontinuumsschwingungen • Starrkörperkinematik • Sätze von Castigliano 			

Studien- / Prüfungsleistungen:

mdIP - mündliche Prüfung 15 Minuten

EEE-B:

Die Studierenden sollten erweitertes Basiswissen aus der technischen Mechanik und der höheren Mathematik mitbringen. Die Studierenden sollten Freude an theoretischen Ableitungen und Herleitungen grundsätzlicher Art für diese Lehrveranstaltung haben.

ET-B:

Die Studierenden sollten erweitertes Basiswissen aus der technischen Mechanik und der höheren Mathematik mitbringen. Die Studierenden sollten Freude an theoretischen Ableitungen und Herleitungen grundsätzlicher Art für diese Lehrveranstaltung haben.

FT-B:

Die Studierenden sollten erweitertes Basiswissen aus der technischen Mechanik und der höheren Mathematik mitbringen. Die Studierenden sollten Freude an theoretischen Ableitungen und Herleitungen grundsätzlicher Art für diese Lehrveranstaltung haben.

ING-B:

Die Studierenden sollten erweitertes Basiswissen aus der technischen Mechanik und der höheren Mathematik mitbringen. Die Studierenden sollten Freude an theoretischen Ableitungen und Herleitungen grundsätzlicher Art für diese Lehrveranstaltung haben.

LT-B:

Die Studierenden sollten erweitertes Basiswissen aus der technischen Mechanik und der höheren Mathematik mitbringen. Die Studierenden sollten Freude an theoretischen Ableitungen und Herleitungen grundsätzlicher Art für diese Lehrveranstaltung haben.

MB-B:

Die Studierenden sollten erweitertes Basiswissen aus der technischen Mechanik und der höheren Mathematik mitbringen. Die Studierenden sollten Freude an theoretischen Ableitungen und Herleitungen grundsätzlicher Art für diese Lehrveranstaltung haben.

Literatur:

Wird zu Beginn bekannt gegeben

Industrieroboter			
Modulkürzel:	ROB-I Rob	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.2 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Schmidt, Ulrich		
Dozent(in):	Schmidt, Ulrich		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Industrieroboter		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Orientierung eines starren Körpers in der Ebene und im Raum durch Drehmatrizen und Euler-Winkel anzugeben • Verschiebungen und Verdrehungen gemeinsam durch homogene Koordinaten zu erfassen • die Stellung (Position und Orientierung) eines starren Körpers von einem Koordinatensystem in ein anderes zu transformieren • die Denavit-Hartenberg-Konventionen zur Festlegung gliedfester Koordinatensysteme anzuwenden und die Koordinatentransformation zwischen benachbarten Gliedern durch Denavit-Hartenberg-Parameter zu beschreiben • die Vorwärts- und Rückwärtskinematik für beliebige sechsachsige Roboter mit parallel und/oder rechtwinklig angeordneten Achsen zu berechnen, sowohl für Stellungen als auch für Geschwindigkeiten • die geometrische und analytische Jacobi-Matrix für sechsachsige Roboter aufzustellen und daraus die Singularitäten im Arbeitsraum des Roboters herzuleiten 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • serielle und parallele kinematische Ketten • Geometrische und algebraische Lösungsansätze für die Vorwärts- und Rückwärtskinematik eines einfachen, zweiachsigen Roboters • Beschreibung der Orientierung eines starren Körpers im Raum durch Drehmatrizen, Eulerwinkel und Quaternionen • Koordinatentransformationen mit Hilfe homogener Koordinaten • Festlegung gliedfester Koordinatensysteme nach der Denavit-Hartenberg-Konvention • Herleitung der Denavit-Hartenberg-Parameter • Vorwärtskinematik für beliebige n-achsige Roboter 			

<ul style="list-style-type: none">• Lösung des inversen kinematischen Problems für Roboter mit Zentralhand• Geometrische and analytische Jacobi-Matrix für die Abbildung der Gelenkgeschwindigkeiten auf die Effektorgeschwindigkeit• Hreleitung von Singularitäten am Rand und innerhalb des Arbeitsraumes aus der Jacobi-Matrix
Studien- / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten Keine Anmerkungen
Literatur:
<ul style="list-style-type: none">• WEBER, Wolfgang, 2019. <i>Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46060-7. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446460607.• SPONG, Mark W., Seth HUTCHINSON und Mathukumalli VIDYASAGAR, 2020. <i>Robot modeling and control</i>. S. Auflage. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-1-119-52407-6, 978-1-119-52404-5• SICILIANO, Bruno, 2010. <i>Robotics: modelling, planning and control</i>. London: Springer. ISBN 978-1-84628-641-4, 9781849966344

Internationales Management			
Modulkürzel:	InternManag_FW	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B)		
Modulverantwortliche(r):	Eberl, Sabine		
Dozent(in):	Eberl, Sabine; Schneider, Yvonne		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Internationales Management		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Basierend auf der Teilnahme an diesem Kurs sollten die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internationalisierung bzw. Globalisierung als zentrale ökonomische Komponenten jeder entwickelten Volkswirtschaft verstehen und die Bedeutung für deutsche und europäische Unternehmen in einem ganzheitlichen Konzept sehen; • in der Lage sein, die Basis dieser immer stärkeren Verflechtung von makro- und mikroökonomischen Parameter zu bewerten und daraus abgeleitet Internationalisierungsstrategien und deren Umsetzung auf einzelwirtschaftlicher Ebene zu entwickeln; • erkennen, dass Internationalisierung eine spezifische Anforderung an die Qualifikation des Managements von Organisationen im konzeptionellen und methodischen Bereich stellt. <p>Die Kursteilnehmer können am Ende des Kursteils</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundelemente des Internationalen Managements erklären; • die Parameter eines modernen globalen Managements anwenden; • internationale Unternehmensstrategien im Überblick bewerten; • Fallstudien zu den verschiedenen Aspekten des Internationalen Managements fachlich interpretieren; <p>Praxisbeispiele und Fallstudien sollen helfen die Besonderheiten des Internationalen Management besser zu verstehen. In Fallstudien soll das neugewonnen Wissen strukturiert angewendet werden.</p>			
Inhalt:			
<p>Dieses Modul bietet einen Einblick in die Besonderheiten und Facetten des Internationalen Managements. Unter anderem, werden folgende Aspekte besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Internationalen Managements; • Internationale Marktbearbeitungsformen; • Theorien der Internationalisierung; • Führung von internationalen Unternehmen und Organisationsstrukturen; 			

<ul style="list-style-type: none">• Funktionale Betrachtung eines internationalen Unternehmens.
Studien- / Prüfungsleistungen:
mdIP - mündliche Prüfung 15 Minuten EEE-B: keine ET-B: keine FT-B: keine ING-B: keine LT-B: keine MB-B: keine
Literatur:
<ul style="list-style-type: none">• MECKL, Reinhard, 2014. <i>Internationales Management</i>. 3. Auflage. München: Vahlen. ISBN 978-3-8006-4784-2, 3-8006-4784-2

Karosserietechnik und Leichtbau			
Modulkürzel:	KateLb_FT	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Wellnitz, Jörg		
Dozent(in):	Wellnitz, Jörg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Karosserietechnik und Leichtbau		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Kennen den Grundgedanken der Karosserietechnik im Fahrzeugbau, sowie Bauweisen Limousine, Kombi, Cabriolet • Kennen die wichtigsten Karosserieträger, Scheibe, Platte, Profilbau • Kennen die Berechnungsmethodik der Schubfelder • Verstehen die Grundbegriffe Stabilitätsversagen, Festigkeit und Steifigkeit im Fahrzeugbau • Können eine Aussage zur Bauweise von Fahrzeugen und deren Karosseriesystem machen • Kennen die wichtigsten Auslegungsmethoden in der Karosserietechnik • Können die vereinfachten Auslegungsmethoden für Crashbeanspruchungen anwenden und interpretieren 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe des Karosseriebaus • Tragwerksberechnung, Schubfeld • Torsions- und Biegesteifigkeit von Karosserien und deren dynamischen Schwingverhalten • Stahl und Aluminium als Werkstoff im Karosseriebau • Passive Sicherheit und Verhalten der Karosserie im Crash • Grundbegriffe der Fügetechnik speziell Stanznieten, Durchsetzfugen und Punktschweißen • Produktentstehungsprozess und Grundbegriffe • Betriebsfestigkeit von Karosserien 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
EEE-B:			

keine

ET-B:

keine

FT-B:

keine

MB-B:

keine

Literatur:

- KLEIN, Bernd, 2013. *Leichtbau-Konstruktion: Berechnungsgrundlagen und Gestaltung ; mit Tabellen sowie umfangreichen Übungsaufgaben zu allen Kapiteln des Lehrbuchs* [online]. Wiesbaden: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-658-02272-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02272-3>.
- WIEDEMANN, Johannes, . *Leichtbau*. Berlin [u.a.]: Springer.
- PIPPERT, Horst, 1998. *Karosserietechnik: Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse ; Leichtbau, Werkstoffe, Fertigungstechniken, Konstruktion und Berechnung*. 3. Auflage. Würzburg: Vogel. ISBN 3-8023-1725-4
- ECKSTEIN, Lutz, 2010. *Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen*. Aachen: Schriftenreihe IKA.
- FRIEDRICH, Prof. Dr.-Ing. Horst E., 2013. *Leichtbau in der Fahrzeugtechnik ATZ/MTZ Fachbuch*.

Konstruktion und Fertigung von Blechbauteilen			
Modulkürzel:	FWM_KonBlech	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26		
Modulverantwortliche(r):	Moll, Klaus-Uwe		
Dozent(in):	Moll, Klaus-Uwe		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Konstruktion und Fertigung von Blechbauteilen		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Terminologie des Faches anzuwenden und Aufgabenstellungen mit Fachkollegen zu diskutieren; • die grundlegenden Verarbeitungs- und Fertigungsverfahren für Bleche sowohl für den Zuschnitt wie auch für die Umformung auszuwählen; • die Zusammenhänge zwischen den Werkstoffeigenschaften und den Fertigungsparametern in der Konstruktion anzuwenden • Konstruktionsrichtlinien für das Konstruieren mit Blech umzusetzen und die für eine Blechkonstruktion notwendige Vorgehensweise selbstständig auszuwählen; • die Methoden für die fertigungsgerechte Konstruktion von Blechbauteilen auf Ingenieursniveau anzuwenden und im 3D-CAD-Programm CATIA umzusetzen; • die Blechkonstruktion fertigungstechnisch mittels CAD-CAM-Kopplung umzusetzen; • die gewonnenen Kenntnisse auf weitere Blechkonstruktionen zu übertragen. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über Fertigungsverfahren für Blech und Aufmachungsformen von Blechen • Blechkonstruktionen: Grundlagen der Umformtechnik • werkzeuggebundene und werkzeuglose Schneid- und Trennverfahren für Blech unter Berücksichtigung des Werkstoffs • Umformverfahren für Blechbauteile und Qualitätssicherung der Umformung • Fügeverfahren für Blechbauteile • Nachbehandlung von Blechbauteilen • Erstellung von Blechbauteilen in CATIA unter Berücksichtigung fertigungstechnischer Restriktionen • Erstellung von Abwicklungen und Zeichnungen für Blechbauteile 			

- Erstellung von Fertigungszeichnungen für Blechbauteile
- CAD-CAM-Kopplung: Umsetzung der CAD-Daten in Steuerungsdaten für gängige Fertigungsmaschinen (Laserstrahlschneiden, Biegen) und Simulation der Fertigungsschritte
- Praktikum Fertigung (Laserstrahlschneiden, Biegen)

Studien- / Prüfungsleistungen:

SA - Seminararbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (8-15 Seiten) und Präsentation (15-20 Seiten)

EEE-B:

keine

ET-B:

keine

FT-B:

keine

ING-B:

keine

LT-B:

keine

MB-B:

keine

Literatur:

- KLUGE, Siegfried, 2020. *Prozesse der Blechumformung: Bauteil-, Werkzeug- und Fertigungsgestaltung im Karosseriebau* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46071-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446460713>.
- KLOCKE, Fritz, 2017. *Fertigungsverfahren 4: Umformen*. 6. Auflage. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-54713-7, 3-662-54713-9
- DIETRICH, Jochen, 2018. *Praxis der Umformtechnik: Umform- und Zerteilverfahren, Werkzeuge, Maschinen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-19530-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19530-4>.

Luftfahrttechnik II			
Modulkürzel:	LFTech-II_LT	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Burger, Uli		
Dozent(in):	Burger, Uli; Özger, Erol		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Luftfahrttechnik II		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind befähigt, die Aerodynamik, Flugleistung und Flugmechanik eines Hubschraubers zu bewerten und zu analysieren • kennen den grundlegenden Aufbau und Funktionsweise der behandelten Hubschraubersysteme • besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen • sind befähigt, ein Hubschrauber in seinen Grundparametern und der Architektur zu beurteilen, auszu-legen und zu optimieren 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die grundlegenden Begriffe von Hubschraubern und Vergleich mit Starrflüglern • Hubschrauberspezifische Systeme <ul style="list-style-type: none"> ○ Airframe ○ Dynamisches System ○ Equipment • Methoden zum Vorentwurf • Aerodynamik eines Hubschraubers • Flugleistungen und Flugmechanik eines Hubschraubers 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
EEE-B:			
keine			
ET-B:			

keine

FT-B:

keine

ING-B:

keine

LT-B:

keine

MB-B:

keine

Literatur:

- SEDDON, J., NEWMAN, Simon, 2011. *Basic helicopter aerodynamics* [online]. Chichester, Eng.: Wiley PDF e-Book. ISBN 978-1-119-99411-4, 1-119-99411-X. Verfügbar unter: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119994114>.
- PROUTY, Raymond W., 1985. *Helicopter aerodynamics*. 2. Auflage. Peoria, Ill.: PJS Publ..
- BITTNER, Walter, 2014. *Flugmechanik der Hubschrauber: Technologie, das flugdynamische System Hubschrauber, Flugstabilitäten, Steuerbarkeit* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-54286-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-54286-2>.
- N., N., 2012. *FAA-H-8083-21A Helicopter Flying Handbook*.
- N., N., 2012. *FAA-H-8083-4 Helicopter Instruction Handbook*.
- EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY, 2012. *CS27 Amendment 3 : Certification Specifications for Small Rotorcraft*.
- EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY , 2012. *CS29 Amendment 3 : Certification Specifications for Transport Rotorcraft*.
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2014. *AC27-1B: Advisory Circular AC27-1B*.
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2014. *AC29-2C: Advisory Circular AC29-2C*.
- N., N., . Aktuelle Journal-Beiträge . In: *Rotor&Wing, Flight International, Vertiflite,....*

Marketing			
Modulkürzel:	MKT_WI	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26		
Modulverantwortliche(r):	Pelzel, Robert		
Dozent(in):	Pelzel, Robert		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Marketing		
Lehrformen des Moduls:	: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, was Marketing bzw. marktorientierte Unternehmensführung bedeutet (insbesondere den Unterschied zur entwicklungs- oder produktorientierten Sicht); • verstehen den Zusammenhang zwischen Unternehmensstrategie, Marketingstrategie und Marketinginstrumenten; • lernen die Instrumente des Marketing kennen und entwickeln ein "Gefühl" für deren integrierten Einsatz; • können wichtige praxisrelevante Tools des Marketings anwenden. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Kundenorientierung, Kaufverhalten von Endverbrauchern und Organisationen, Kundenbeziehungsmanagement, Customer-Decision-Journey; • Elemente der strategischen Analyse; • Marktforschung, Marktsegmentierung, Zielmarktfestlegung, Positionierung; • Produktpolitik: u.a. Produktinnovation, Markenmanagement, After-Sales-Management; • Preis- und Konditionenpolitik: u.a. Preis-Absatzfunktion, Preisdifferenzierung, Value-Pricing; • Distributionspolitik: Direkter und indirekter Vertrieb, Push vs. Pull, Vertikale Marketingsysteme, Einzel- und Großhandel; • Kommunikationspolitik: Werbung, Verkaufsförderung, Public Relations; • Ausgewählte Sonderthemen, z.B. Online Marketing. 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Keine Anmerkungen			

Literatur:

- KOTLER, Philip und andere, 2019. *Grundlagen des Marketing*. 7. Auflage. Hallbergmoos, Germany: Pearson. ISBN 978-3-86326-850-3
- HOFBAUER, Günter und Anita SANGL, 2018. *Professionelles Produktmanagement: der prozessorientierte Ansatz, Rahmenbedingungen und Strategien*. 3. Auflage. Erlangen: Publicis Pixelpark. ISBN 978-3-89578-962-5
- SIMON, Hermann und Martin FABNACHT, 2016. *Preismanagement: Strategie - Analyse - Entscheidung - Umsetzung*. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler. ISBN 978-3-658-11870-9, 3-658-11870-9

MMI - UXD - Ergonomie	
Modulkürzel:	MMI-UXD_TD Art des Moduls: Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr. Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26
Modulverantwortliche(r):	Rothbucher, Bernhard
Dozent(in):	Rothbucher, Bernhard
Sprache:	Deutsch
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	MMI - UXD - Ergonomie
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum
Angestrebte Lernergebnisse:	
Am Ende der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Studierenden die Inhalte und Methoden der Ergonomie an der Schnittstelle zu ihren Projekten; • können die Studierenden die Methoden der Ergonomie in ihren Projekten anwenden; • können die Studierenden mit vorhanden Datensammlungen Studien und Analysen durchführen; • können die Studierenden an den Schnittstellen zu Experten und anderen Disziplinen Anforderungen formulieren und kommunizieren. 	
Inhalt:	
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Ergonomie; • Teildisziplinen; • Verfahrensanweisung; • Konzepte; • Ablauf einer Prüfung; • Prüf- und Bewertungsmethoden; • Methodische Grundlagen und Ablauf; • Quellen und Anwendung von Arbeitshilfen. 	
Studien- / Prüfungsleistungen:	
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten Keine Anmerkungen	

Literatur:

- NORMAN, Donald A., 2013. *The design of everyday things*. R. Auflage. New York: Basic Books. ISBN 978-0-465-05065-9
- SCHMIDTKE, Heinz, JASTRZEBSKA-FRACZEK, Iwona, 2013. *Ergonomie: Daten zur Systemgestaltung und Begriffsbestimmungen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-43546-9, 978-3-446-43480-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446435469>.
- TILLEY, Alvin R., c2002. *The measure of man and woman: human factors in design*. R. Auflage. New York, NY: Wiley. ISBN 0-471-09955-4
- WINDEL, Armin, 2019. *Kleine Ergonomische Datensammlung*. 17. Auflage. Köln: TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group. ISBN 978-3-7406-0411-0, 3-7406-0411-5

Mobile Roboter	
Modulkürzel:	ROB-MRob Art des Moduls: Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.2 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26
Modulverantwortliche(r):	Pfitzner, Christian
Dozent(in):	Pfitzner, Christian
Sprache:	Deutsch
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Mobile Roboter
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung
Angestrebte Lernergebnisse:	
Studierende sind nach Abschluss dieser Lehrveranstaltung in der Lage verschiedene mobile Robotersysteme zu konzeptionieren und zu programmieren. Das Studieren kennen die gängigen Herausforderungen, mechanischen Konzepte und Sensoren der mobilen Robotik. Typische Algorithmen aus dem Bereich, wie ICP, RANSAC und der Kalman-Filter sind bekannt und können auch praktisch in einer Programmiersprache der Wahl implementiert werden. Die Studierenden können kritische Diskussionen hinsichtlich verschiedener Kinematiken und Sensoren je nach Anwendung führen und auch eine eigene Meinung vertreten.	
Inhalt:	
Grundlagen der mobilen Robotik <ul style="list-style-type: none"> • Stand der Technik • Arten von verschiedenen Robotern Mathematische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Transformation mittels Rotation und Translation • Darstellung der Rotation mittels Quaternionen • Gängige Fahrzeugkinematiken Programmierung von Robotern <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ROS • Aufbau des Frameworks • Planen und Navigation • Softwareentwicklung von größeren Projekten mit ROS Sensoren der mobilen Robotik <ul style="list-style-type: none"> • LIDAR • Encoder und Odometrie 	

<ul style="list-style-type: none">• Kamera• IMU• GPS <p>Algorithmen zur Lokalisierung</p> <ul style="list-style-type: none">• Messen und Schätzen• Anwendungsnahe Einführung in den Kalman-Filter für Robotik-Applikationen• Iterative Closest Point Algorithmus zur Lokalisierung und Kartierung <p>Grundlagen der Navigation</p> <ul style="list-style-type: none">• Reaktive Navigation• Pfadplanung mittels Dijkstra und A*-Algorithmus
Studien- / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten Keine Anmerkungen
Literatur:
<ul style="list-style-type: none">• SICILIANO, Bruno, KHATIB, Oussama, 2016. <i>Springer handbook of robotics</i> [online]. Berlin ; Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-319-32552-1, 978-3-319-32550-7. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-319-32552-1.

Modellierung und Simulation mechanischer Systeme			
Modulkürzel:	FWM_ModellSimMechSyst	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.2 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Gauß, Andreas		
Dozent(in):	Gauß, Andreas		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		48 h
	Selbststudium:		47 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Modellierung und Simulation mechanischer Systeme		
Lehrformen des Moduls:	28: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die physikalischen und mathematischen Grundlagen zu den mechanischen Systemen • kennen wesentliche Techniken der Modellbildung mechanischer Systeme • können mechanische Modelle analysieren • sind in der Lage, einfache mechanische Modelle in MATLAB zu implementieren und zu simulieren 			
Inhalt:			
Die Veranstaltung richtet sich an Studierende, die ihre Kenntnisse im Bereich der Dynamik und der numerischen Simulation vertiefen wollen. Sie ist außerdem eine gute Vorbereitung für die weiterführende Vorlesung „Mehrkörpersysteme“ in den Masterstudiengängen (u.a. FT, TE, LT). Die Veranstaltung untergliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Anteil: Theoretischer Anteil (Vorlesung): <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung und Vertiefung der Grundlagen zur technischen Dynamik • Modellierungsansätze für Starrkörpersysteme • Berechnungsmethoden • Anwendungen (u.a. aus dem Bereich der Fahrzeugtechnik) Praktischer Anteil (Übung): <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in MATLAB • Simulation ausgewählter Beispielsysteme 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
LN - mündliche Prüfung, 15 Minuten			
FT-B:			

keine

ING-B:

keine

LT-B:

keine

MB-B:

keine

Literatur:

- NIKRAVESH, P. E.: , P.E., 2007. *Planar Multibody Dynamics: Boca Raton*.
- PIETRUSZKA,, W. D., 2021. *MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis*. 5. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29740-4>

Moderne Beleuchtungstechnik und Displaytechnik mit LED			
Modulkürzel:	FWM_BelchttechLED	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Müller, Dieter		
Dozent(in):	Müller, Dieter		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Moderne Beleuchtungstechnik und Displaytechnik mit LED		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Funktionsprinzipien von LED und Laser-Lichtquellen im Vergleich zu herkömmlichen Leuchten • kennen die Auswahlkriterien für weiße und farbige LED in Hinblick auf die Parameter Farbtemperatur, Lichtstrom, Lichtstärke und Farbwiedergabeindex. • können damit geeignete Leuchtmittel für Anwendungen gezielt identifizieren • kennen die unterschiedlichen Arten von Farbdisplays und Head-up-Displays und den Einsatz von LED in der Displaytechnik • kennen die Funktionsweise des menschlichen Auges und können daraus Anforderungen für die Beleuchtungstechnik ableiten • kennen die Definitionen objektiver Lichtmesstechnischer Kenngrößen und die zugehörigen Messgeräte 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Weißlichtquellen • Farblichtquellen • radiometrische Größen • photometrische Größen • Photometer • Spektrometer • Farbdisplays 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
LN - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Keine Anmerkungen			

Literatur:

- BERGMANN, Ludwig, SCHAEFER, Clemens, 2018. *Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3, Teil 1, Wellenoptik: Zum Gebrauch bei Akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium* [online]. Berlin ; Boston: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-144190-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783111441900>.

Produktionsplanung und Logistik			
Modulkürzel:	PrPILo_WI	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26		
Modulverantwortliche(r):	Jattke, Andreas		
Dozent(in):	Jattke, Andreas; Jósvai, János		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Produktionsplanung und Logistik		
Lehrformen des Moduls:	: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Herausforderung der Produktionsplanung in verschiedenen Branchen und unterschiedlicher Unternehmensgrößen • kennen und verstehen die Abgrenzung zwischen lang-, mittel- und kurzfristigen Planungsaufgaben • kennen und verstehen die unterschiedlichen Planungs- und Steuerungsphilosophien nach push und pull • sind in der Lage ein einfaches Produktionsplanungs- und Steuerungskonzept praxisgerecht selbst zu designen • kennen und verstehen verschiedene Produktionssteuerungsverfahren und sind in der Lage bedarfsgerecht geeignete Verfahren auszuwählen • kennen die relevanten Steuerungs- und Kenngrößen zur Bewertung von Produktionsplanungsaufgaben • kennen die Bedeutung von PPS Systemen im Rahmen der Digitalisierung (Industrie 4.0) • kennen und verstehen die Bedeutung des Einsatzes von Simulation im Rahmen der Produktionsplanung und -steuerung 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • PPS Systeme nach MRP II • Kanban • Belastungsorientierte Auftragsfreigabe, Trichtermodell • Fortschrittzahlenkonzept • Optimised Production Technology • Rollierende Planung, Frozen period • Integration von PPS Systemen in ERP/CIM,... und Industrie 4.0, Digitalisierung der Produktionsplanung • Lagermodelle mit den entsprechenden Kenngrößen 			

<ul style="list-style-type: none">• Produktionsprogrammplanung• Materialwirtschaft – Mengenplanung• Zeitwirtschaft-Termin und Kapazitätsplanung• Einführung in die Grundlagen der Ablaufsimulation• Basiskenntnisse in Plant Simulation• Praxisbeispiele
Studien- / Prüfungsleistungen:
mdIP - mündliche Prüfung 15 - 30 Min. Keine Anmerkungen
Literatur:
Wird zu Beginn bekannt gegeben

Produktmanagement			
Modulkürzel:	ProMan_WI	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26		
Modulverantwortliche(r):	Schwandner, Gerd		
Dozent(in):	Schwandner, Gerd		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Produktmanagement		
Lehrformen des Moduls:	: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen ihr strategisches und unternehmerisches Denken; • lernen konsequente Marktorientierung: können Märkte analysieren, segmentieren und beurteilen; können marktseitige Anforderungen identifizieren und strukturieren; • erkennen die Bedeutung von Innovationen für Unternehmen und wissen, wie Innovationen identifiziert, ausgearbeitet und vermarktet werden können • entwickeln ein Prozessverständnis "wie ein Produkt entsteht und erfolgreich vermarktet wird" („from the cradle to the grave“); • können wichtige praxisrelevanten Tools des Produktmanagements anwenden, insbesondere Tools im Produktinnovationsprozess und Tools des Marketing-Mix. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Produktmanagement • Business Strategy: Umfeldanalyse; Branchenanalyse; Analyse der Wertschöpfungskette; Unternehmensanalyse; Modelle zur Strategieformulierung; Fallstudie; • Identify Value: Marktsegmentierung; Zielmarktauswahl; Positionierung (Was heißt Positionierung? Arten der Positionierung; Werkzeuge; Fallbeispiele); Online-Simulation "Managing Market & Segments"; • Create Value: Was heißt Value/Nutzen?; Innovationen (Was ist eine Innovation? Ausgewählte Grundlagen Entrepreneurship; Motivation und Ziele von Innovation; Gegenstand von Innovation: Produkt, Prozess, Geschäftsmodell, Marketing; Quellen und Suchfelder von Innovationen; Management von Innovation); Produktinnovationsprozess (Sequentiell vs. Iterativ/Agil; Ausgewählte moderne Methoden z.B. Design Thinking, Lean-Start-Up, Scrum, Innovation Garage, Digitaler Zwilling, Hackathons, Pitch-Nights; Eigenschaftensorientierung); 7 Phasen im Entwicklungsprozess (Schwerpunkte: Konzeptentwicklung mit Exkurs Prototypen; Wirtschaftlichkeitsrechnung; Markterprobung; Ausgewählte klassische Methoden, z.B. plattformbasierte Entwicklung, Komplexitätsmanagement, Target-Costing, QFD) 			

<ul style="list-style-type: none"> • Capture Value: Life-Cycle-Management; Preispolitik (Überblick und Fallstudie zu Value-in-Use-Pricing); Distributionspolitik (Überblick); Kommunikationspolitik (Überblick); • Ausgewählte Sonderthemen: z.B. Internationalisierung, Online Marketing, Nachhaltigkeit, Monetarisierung von Daten, Geschäftsmodellinnovation.
<p>Studien- / Prüfungsleistungen:</p> <p>schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p>EEE-B: Durch Referate zu Produktmanagement-relevanten Themen haben Studierende die Möglichkeit, Bonuspunkte für die Klausur zu erzielen (mehr als 5 Prozent der Gesamtpunktzahl).</p> <p>ET-B: Durch Referate zu Produktmanagement-relevanten Themen haben Studierende die Möglichkeit, Bonuspunkte für die Klausur zu erzielen (mehr als 5 Prozent der Gesamtpunktzahl).</p> <p>FT-B: Durch Referate zu Produktmanagement-relevanten Themen haben Studierende die Möglichkeit, Bonuspunkte für die Klausur zu erzielen (mehr als 5 Prozent der Gesamtpunktzahl).</p> <p>ING-B: Durch Referate zu Produktmanagement-relevanten Themen haben Studierende die Möglichkeit, Bonuspunkte für die Klausur zu erzielen (mehr als 5 Prozent der Gesamtpunktzahl).</p> <p>LT-B: Durch Referate zu Produktmanagement-relevanten Themen haben Studierende die Möglichkeit, Bonuspunkte für die Klausur zu erzielen (mehr als 5 Prozent der Gesamtpunktzahl).</p> <p>MB-B: Durch Referate zu Produktmanagement-relevanten Themen haben Studierende die Möglichkeit, Bonuspunkte für die Klausur zu erzielen (mehr als 5 Prozent der Gesamtpunktzahl).</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • KOTLER, Philip, Kevin Lane KELLER und Friedhelm BLIEMEL, 2010. <i>Marketing-Management: Strategien für wertschaffendes Handeln</i>. 12. Auflage. München [u.a.]: Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7229-1 • MATYS, Erwin, 2018. <i>Praxishandbuch Produktmanagement: Grundlagen und Instrumente</i>. 7. Auflage. Frankfurt ; New York: Campus Verlag. ISBN 978-3-593-50856-6, 3-593-50856-7 • AUMAYR, Klaus J., 2019. <i>Erfolgreiches Produktmanagement: Tool-Box für das professionelle Produktmanagement und Produktmarketing</i> [online]. Wiesbaden: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-658-25366-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-25366-0. • GRANT, Robert M., 2009. <i>Cases to accompany contemporary strategy analysis</i>. 6. Auflage. Oxford: Blackwell. ISBN 978-1-4051-6310-1

Produkt- und Prozessinnovation			
Modulkürzel:	ProdProz_FW	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Erdogan, Hüseyin		
Dozent(in):	Erdogan, Hüseyin		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Produkt- und Prozessinnovation		
Lehrformen des Moduls:	: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für die strategische Planung, Steuerung und Überwachung von Innovationen und Innovationsprozessen, d.h. für den Prozess von der Idee über Ideenkonzepte und Innovationsprojekte hin zum marktgerechten Produkt bis zum SOP (Start Of Production).</p> <p>Sie lernen Methoden der Ideenfindung für neue Produkte und Dienstleistungen durch den Einsatz von Kreativitätstechniken kennen, sie zu bewerten und gleichzeitig die notwendigen Prozesse konzeptionell zu entwickeln.</p> <p>Darüber hinaus erlernen sie Methoden zur Kernkompetenzanalyse und für systematisches F&E-, Technologie- und Prozessmanagement praxisnah. Zudem soll der Zusammenhang zwischen Produkt- und Prozessinnovation verdeutlicht werden.</p> <p>Den Studierenden soll die Fähigkeit vermittelt werden, eine Produktidee über die technische Entwicklung zu einem erfolgreichen Produkt (bis SOP) zu begleiten und dabei frühzeitig, neben den technischen Lösungsaspekten, auch die wirtschaftliche Seite zu berücksichtigen sowie die Unternehmenswerte kennen zu lernen.</p>			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Innovationskultur und Erfolgsfaktoren für systematisches Innovations- und Technologiemanagement; • Methoden der Ideengenerierung und der strategischen Innovationsplanung; • Kernkompetenz-Analyse und Bewertung neuer Produktideen; • F&E-, Technologie- und Prozessmanagement; • Markterprobung; • Lifecycle-Management; • Organisation des Produkt-, Prozess- und Innovationsmanagements; • Kennenlernen von Praxisbeispielen. 			

Studien- / Prüfungsleistungen:

LN - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

EEE-B:

keine

FT-B:

keine

ING-B:

keine

Literatur:

- GAUSEMEIER, Jürgen, 2001. *Produktinnovation: strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen*. München [u.a.]: Hanser. ISBN 3-446-21631-6
- GAUBINGER, Kurt, WERANI, Thomas, RABL, Michael, 2009. *Praxisorientiertes Innovations- und Produktmanagement: Grundlagen und Fallstudien aus B-to-B-Märkten* [online]. Wiesbaden: Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-8349-0974-9, 978-3-8349-8780-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8780-8>.

Qualitätssicherung			
Modulkürzel:	QS_WI	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Fischbacher, Johannes		
Dozent(in):	Fischbacher, Johannes		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Qualitätssicherung		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können wesentliche Werkzeuge eines Six-Sigma-Projekts anwenden. • können Stichproben-, Messsystemanalysen und Prozessfähigkeitsuntersuchungen durchführen. • können Qualitätskennzahlen berechnen und beurteilen • können Hypothesentests durchführen • können Qualitätsregelkarten konzipieren und interpretieren. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Six Sigma: Projektorganisation, Strategie, Werkzeuge • Technische Statistik: Grundlagen, Verteilungen, Zufallsstrebereiche, Vertrauensbereiche, Testverfahren • Fertigungsmesstechnik, Qualitätsmerkmale, Prüfmittel • Prüfmittelüberwachung, Messsystemanalyse, Messunsicherheit • Abnahme und Qualifikation von Maschinen- und Fertigungseinrichtungen • Beurteilung und Regelung von Fertigungsprozessen • Exkursion zu einem Hersteller von Fertigungsmessmittel 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten			
Keine Anmerkungen			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • TIMISCHL, Wolfgang, 2012. <i>Qualitätssicherung: statistische Methoden ; mit 19 Tabellen</i>. 4. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-43238-3, 3-446-43238-8 			

- DIETRICH, Edgar, SCHULZE, Alfred, 2014. *Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44055-5, 978-3-446-44024-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446440241>.
- TIMISCHL, Wolfgang, 2012. *Qualitätssicherung*. 4. Auflage. München: Carl Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-43238-3
- DIETRICH, Edgar und Alfred SCHULZE, 2014. *Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation*. 7. Auflage. München: Carl Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-44055-5

Raumfahrttechnik			
Modulkürzel:	FWM_RFT_4	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Wellnitz, Jörg		
Dozent(in):	Wellnitz, Jörg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Raumfahrttechnik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Noch zu bestimmen			
Inhalt:			
1) Astronomie <ul style="list-style-type: none"> • Keplersche Gesetze • Sternenkunde/Galaxien • Sonnensystem/Planetenkunde 2) Raketentechnik <ul style="list-style-type: none"> • Bahnenrechnung • Raketengleichung • Satellitentechnik 3) Raumfahrt <ul style="list-style-type: none"> • Apollo Projekt • Space Shuttle • Interplanetare Missionen Sowie diverses Material zu den Themen: Geschichte der Raumfahrt und der NASA/ESA Exkursion zur DLR Oberpfaffenhofen und/oder zum Max-Planck-Institut München.			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
LN - mündliche Prüfung, 30 Minuten			
EEE-B:			
keine			

ET-B:

keine

FT-B:

keine

ING-B:

keine

LT-B:

keine

MB-B:

keine

Literatur:

Wird zu Beginn bekannt gegeben

Schweißtechnik mit Praktikum			
Modulkürzel:	SchwTechPrak_FW	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Schaar, Reinhold		
Dozent(in):	Schaar, Reinhold		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Schweißtechnik mit Praktikum		
Lehrformen des Moduls:	: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb von grundlegenden theoretischen und praktischen Kenntnissen der Schweißtechnik; • Verständnis für häufig eingesetzte Schweißprozesse; • Sicherheit in der Auswahl der Schweißausrüstung; • Fähigkeit zur Planung geeigneter Schweißprozesse unter Berücksichtigung der eingesetzten Werkstoffe; • Wissen über die Besonderheiten in der Konstruktion von Schweißverbindungen; • Möglichkeiten zur Prüfung von Schweißverbindungen; • Kenntnis des Arbeitsschutzes beim Schweißen und thermischen Schneiden; • Beurteilung von Fehlern und Ableitung von Abhilfemaßnahmen. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Werkstofftechnische Grundlagen des Schweißens; • Schweißverfahren (Auswahl, Ablauf, Anwendungsmöglichkeiten, Besonderheiten); • Konstruktion von Schweißverbindungen; • Fehleranalyse; • Arbeitsschutz; • Praktische Übungen mit folgenden Verfahren: <ul style="list-style-type: none"> ○ Lichtbogenhandschweißen; ○ Schutzgasschweißen (MIG/MAG/WIG); ○ Plasmaschweißen, Plasma-Pulver-Auftragsschweißen; ○ Laserschweißen; ○ Bolzenschweißen; ○ Punktschweißen; 			

- Autogenschweißen;
- Brenn- und Plasmaschweißen.

Studien- / Prüfungsleistungen:

LN - mündliche Prüfung, 15 Minuten

EEE-B:

Die Veranstaltung findet mit maximal 24 Teilnehmern statt, jeder Studierende hat mit seiner Gruppe drei Praktikumstermine, die individuell vereinbart werden. Achtung: Die Termine dafür decken sich nicht mit dem Termin der Vorlesung (üblicherweise Freitag 1. - 4. Stunde)!

Für Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugtechnik ergibt sich nach dem Besuch dieses Wahlfachs die Möglichkeit, dass damit der erste Teil der Ausbildung zum Internationalen Schweißfachingenieur (Theorielehrgang, siehe <https://www.gsi-slv.de/aus-weiterbildung/bildung/detail/105-schweissfachingenieur-sfi/>) anerkannt wird. Die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) München hat die TH Ingolstadt dazu ermächtigt. Dadurch ergibt sich für die Interessenten eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis auf dem Weg zu diesem Zertifikat.

ET-B:

Die Veranstaltung findet mit maximal 24 Teilnehmern statt, jeder Studierende hat mit seiner Gruppe drei Praktikumstermine, die individuell vereinbart werden. Achtung: Die Termine dafür decken sich nicht mit dem Termin der Vorlesung (üblicherweise Freitag 1. - 4. Stunde)!

Für Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugtechnik ergibt sich nach dem Besuch dieses Wahlfachs die Möglichkeit, dass damit der erste Teil der Ausbildung zum Internationalen Schweißfachingenieur (Theorielehrgang, siehe <https://www.gsi-slv.de/aus-weiterbildung/bildung/detail/105-schweissfachingenieur-sfi/>) anerkannt wird. Die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) München hat die TH Ingolstadt dazu ermächtigt. Dadurch ergibt sich für die Interessenten eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis auf dem Weg zu diesem Zertifikat.

FT-B:

Die Veranstaltung findet mit maximal 24 Teilnehmern statt, jeder Studierende hat mit seiner Gruppe drei Praktikumstermine, die individuell vereinbart werden. Achtung: Die Termine dafür decken sich nicht mit dem Termin der Vorlesung (üblicherweise Freitag 1. - 4. Stunde)!

Für Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugtechnik ergibt sich nach dem Besuch dieses Wahlfachs die Möglichkeit, dass damit der erste Teil der Ausbildung zum Internationalen Schweißfachingenieur (Theorielehrgang, siehe <https://www.gsi-slv.de/aus-weiterbildung/bildung/detail/105-schweissfachingenieur-sfi/>) anerkannt wird. Die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) München hat die TH Ingolstadt dazu ermächtigt. Dadurch ergibt sich für die Interessenten eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis auf dem Weg zu diesem Zertifikat.

ING-B:

Die Veranstaltung findet mit maximal 24 Teilnehmern statt, jeder Studierende hat mit seiner Gruppe drei Praktikumstermine, die individuell vereinbart werden. Achtung: Die Termine dafür decken sich nicht mit dem Termin der Vorlesung (üblicherweise Freitag 1. - 4. Stunde)!

Für Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugtechnik ergibt sich nach dem Besuch dieses Wahlfachs die Möglichkeit, dass damit der erste Teil der Ausbildung zum Internationalen Schweißfachingenieur (Theorielehrgang, siehe <https://www.gsi-slv.de/aus-weiterbildung/bildung/detail/105-schweissfachingenieur-sfi/>) anerkannt wird. Die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) München hat die TH Ingolstadt dazu ermächtigt. Dadurch ergibt sich für die Interessenten eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis auf dem Weg zu diesem Zertifikat.

LT-B:

Die Veranstaltung findet mit maximal 24 Teilnehmern statt, jeder Studierende hat mit seiner Gruppe drei Praktikumstermine, die individuell vereinbart werden. Achtung: Die Termine dafür decken sich nicht mit dem Termin der Vorlesung (üblicherweise Freitag 1. - 4. Stunde)!

Für Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugtechnik ergibt sich nach dem Besuch dieses Wahlfachs die Möglichkeit, dass damit der erste Teil der Ausbildung zum Internationalen Schweißfachingenieur (Theorielehrgang, siehe <https://www.gsi-slv.de/aus-weiterbildung/bildung/detail/105-schweissfachingenieur-sfi/>) anerkannt wird. Die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) München hat die TH Ingolstadt dazu ermächtigt. Dadurch ergibt sich für die Interessenten eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis auf dem Weg zu diesem Zertifikat.

MB-B:

Die Veranstaltung findet mit maximal 24 Teilnehmern statt, jeder Studierende hat mit seiner Gruppe drei Praktikumstermine, die individuell vereinbart werden. Achtung: Die Termine dafür decken sich nicht mit dem Termin der Vorlesung (üblicherweise Freitag 1. - 4. Stunde)!

Für Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugtechnik ergibt sich nach dem Besuch dieses Wahlfachs die Möglichkeit, dass damit der erste Teil der Ausbildung zum Internationalen Schweißfachingenieur (Theorielehrgang, siehe <https://www.gsi-slv.de/aus-weiterbildung/bildung/detail/105-schweissfachingenieur-sfi/>) anerkannt wird. Die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) München hat die TH Ingolstadt dazu ermächtigt. Dadurch ergibt sich für die Interessenten eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis auf dem Weg zu diesem Zertifikat.

Literatur:

- REISGEN, Uwe und Lars STEIN, 2016. *Grundlagen der Fügetechnik: Schweißen, Löten und Kleben*. Düsseldorf: DVS Media GmbH. ISBN 978-3-945023-49-5, 3-945023-49-1

Smart Grids und Windenergie			
Modulkürzel:	SGuWE_EEE	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26		
Modulverantwortliche(r):	Navarro Gevers, Daniel		
Dozent(in):	Küster, Kristie; Navarro Gevers, Daniel		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Smart Grids und Windenergie		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden kennen die Funktionsweise der wichtigsten Netzbetriebsmittel im Stromnetz. Die Funktionsweise und kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Verbrauchern und Speichern sind bekannt und können beschrieben werden. 2. Die Studierenden können Energieübertragungsnetze und Verteilungsnetze differenzieren und ihre Hauptaufgaben unterscheiden. 3. Die Studierenden erfahren, welche intelligenten Lösungen bei der Netzintegration von erneuerbaren Energiequellen in das Stromnetz vorhanden oder zukünftig möglich sind. 4. Die Studierenden können Regelungsstrukturen wiedergeben wie z.B. Lastregelung, Frequenzregelung oder Spannungsregelung. 5. Die Studierenden können Winddaten analysieren und verstehen. Sie können eine Verteilung annehmen und Wahrscheinlichkeitsberechnungen durchführen. 6. Die Studierenden können den jährlichen Energieertrag eines Windparks an einem bestimmten Ort berechnen. 7. Die Studierenden können eine technische Spezifikation für eine Windkraftanlage erstellen. 8. Die Studierenden können bestimmte Windturbinen auf dem Markt auswählen, die die Projektspezifikationen erfüllen 			
Inhalt:			
1) Netzbetriebsmittel, Erzeuger und Verbraucher: <ul style="list-style-type: none"> • Erzeuger/ Verbraucher • Transformatoren • Generatoren • Speicher • Smart-Metering, intelligente Zähler • Umrichtertechnik • Netztopologien 			

<p>2) Strategien zur Netzstabilität</p> <ul style="list-style-type: none">• Netzintegration, Netzstabilität• Prognoseverfahren• Lastregelung/Lastverschiebung<ul style="list-style-type: none">○ n-1 Sicherheit <p>3) Energiesysteme der Zukunft</p> <ul style="list-style-type: none">• Smart Grids <p>4) Windkraft</p> <ul style="list-style-type: none">• Technische Grundlagen einer Windkraftanlage• Auswertung von Winddaten• Energieberechnung• Auswahl einer Windturbine
Studien- / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten Keine Anmerkungen
Literatur:
Wird zu Beginn bekannt gegeben

Solares Bauen und Energieberatung			
Modulkürzel:	SolaBauEnergieber_EEE	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26		
Modulverantwortliche(r):	Schrag, Tobias		
Dozent(in):	Schrag, Tobias		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Solares Bauen und Energieberatung		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Die Studierenden können die Unterschiede von Passiv-, Solaraktiv- und Plusenergiegebäuden benennen und lernen die wesentlichen Elemente einer energetischen Gebäudesanierung bzw. Energieberatung anzuwenden.</p> <p>Sie führen an einem Wohngebäude eine Sanierung auf durch und erstellen eine Seminararbeit, die einem Energieberatungsbericht entspricht. Diese müssen sie präsentieren und dabei Beratungskompetenz entwickeln.</p> <p>Die Studierenden können softwaregestützte Energiebedarfsberechnungen nach DIN4108/4701 bzw. DIN18599 durchführen und kennen alle in der anforderungsliste der BAFA geforderten Themen, sodass sie eine Energieberatung für Wohngebäude durchführen können.</p> <p>Dazu gehören Erfassung und Analyse des Istzustandes, Erarbeitung von Sanierungsmaßnahmen, das Aufstellen eines individuellen Sanierungsfahrplans und das Verfassen und Erläutern eines Energieberichts.</p>			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung des jeweils geltenden GEG in der Praxis • Wärmebrücken in Neubau und Bestand, Berechnung von Wärmebrücken • Schwachstellen Heizungstechnik • Ausstellen von Energieausweisen und Energieberatung • Erstellen von Modernisierungsempfehlungen • Vermittlung geringinvestiver Maßnahmen • Vergleich von Bedarf und Verbrauch Wärmebrückenberechnung • Lüftungskonzepte • Wirtschaftlichkeitsberechnung nach VDI 2067 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
mdIP - mündliche Prüfung 15 Minuten Keine Anmerkungen			

Literatur:

- VOLLAND, und VOLLAND, . *Wärmeschutz und Energiebedarf*.
- LAMBRECHT, Klaus, . *EnEV-Navigator*.

Statistik und Data Science			
Modulkürzel:	StatDaSc_WI	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.1 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Meintrup, David		
Dozent(in):	Meintrup, David		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Statistik und Data Science		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Datensätze mit Methoden der deskriptiven Statistik zu erkunden, zu beschreiben und zu visualisieren; • können zufällige Phänomene mit der mathematischen Sprache der Wahrscheinlichkeit modellieren; • sind befähigt, mit den passenden Werkzeugen der schließenden Statistik aus Eigenschaften von Stichproben auf Eigenschaften der zugrundeliegenden Grundgesamtheit zu schließen; • sind in der Lage, quantitative Anwendungsprobleme in den Ingenieurwissenschaften vor dem Hintergrund der in der Vorlesung erlernten statistischen Methoden zu bewerten, zu modellieren, Lösungsansätze zu entwickeln und die Ergebnisse korrekt und kritisch zu interpretieren; • verfügen über hinreichende Kenntnisse in einem statistisches Softwarepaket, um die erlernten Methoden in der Praxis implementieren können. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Begriff der Statistik, Daten, Data Science; • Deskriptive Statistik: Datenvisualisierung, Lage- und Streuungsmaße, Bivariate Daten; • Wahrscheinlichkeitstheorie: Begriff der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, Verteilungen; • Induktive Statistik: Schätzer, Hypothesentests, lineare Regression. 			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Keine Anmerkungen			

Literatur:

- MEINTRUP, David, 2018. *Angewandte Statistik: eine Einführung mit JMP*. 1. Auflage. [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: CreateSpace Open Publishing Platform. ISBN 978-1-9816-6989-9
- MONTGOMERY, Douglas C. und George C. RUNGER, 2018. *Applied statistics and probability for engineers*. 5. Auflage. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-1-119-58559-6
- FAHRMEIR, Ludwig, HEUMANN, Christian, KÜNSTLER, Rita, 2016. *Statistik [online]. der Weg zur Datenanalyse*. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-50372-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-50372-0>.
- BORTZ, Jürgen und Christof SCHUSTER, 2010. *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler: mit ... 163 Tabellen*. 7. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-642-12769-4

Strategische Beschaffung und E-Procurement			
Modulkürzel:	StratProcuE-Procurement_WI	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Riesemann, Kerstin		
Dozent(in):	Riesemann, Kerstin		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Strategische Beschaffung und E-Procurement		
Lehrformen des Moduls:	: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Aufgaben einer Einkaufsorganisation, den Unterschied zwischen Preis und Kosten, Auswirkungen und Hebeleffekt von Materialkosten sowie die lang- und kurzfristigen Herausforderungen der Beschaffung. • kennen unterschiedliche Beschaffungsziele und deren Konflikte bzgl. der Strategiekompatibilität. Erlernen die Erläuterungen von Produkt- und Bezugsstrategien sowie die Hintergründe von Lieferantenstrategien. • erlernen die Methode der Make or Buy Analyse. • lernen verschiedene Einkaufsorganisationen kennen. • beschäftigen sich mit der Bedarfserkennung bis hin zur anschließenden Definition eines Anforderungsprofils. Die Positionierung des zu beschaffenden Produkts anhand der ABC & XYZ-Analyse. Umfasst ebenfalls das Kennenlernen von Lasten- und Pflichtenhefte. • sammeln Informationen über Beschaffungsmärkte, deren Strukturen und Zusammensetzung. Von der Lieferanteneingrenzung bis hin zur Erstellung eines qualifizierten und ggf. auditierten Lieferantenpools. • verstehen den Prozess des Anfragemanagements. Die Möglichkeiten beim Aufbau von Wettbewerbsdruck sowie die Chancen und Risiken des Global Sourcing. • bearbeiten Angebote. Erlernen die Grundlagen des Vertragsmanagements. • erhalten Einblicke in das Wissen der Preisstrukturanalyse. Überprüfung und Festlegung des angemessenen Preises. • erhalten Einblicke in das Wissen der Wertanalyse. Value Analysis und Value Engineering. • nehmen Teil am Rollenspiel Verhandlungsmanagement. • verstehen die Bedeutung des Risikomanagements sowie Methoden und Kennzahlen des Risikomanagements. 			

Inhalt:
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in des Beschaffungsmanagement • Beschaffungsstrategien • Beschaffungsorganisationen • Bedarfserkennung • Beschaffungsmarktforschung • Lieferantenqualifizierung und Anfragemanagement • Das Angebot • Verhandlungsmanagement • Aufgaben der Beschaffung entlang des Produktentstehungsprozess • Prozess und Entwicklung des Risikomanagements • Entscheidungen unter Unsicherheit sowie alternative Ansätze des Risikomanagements
Studien- / Prüfungsleistungen:
<p>mdIP - mündliche Prüfung 15 Minuten</p> <p>Keine Anmerkungen</p>
Literatur:
<ul style="list-style-type: none"> • ARNOLDS, Hans, Franz HEEGE und Carsten RÖH, . <i>Materialwirtschaft und Einkauf</i>. • HARTMANN, Horst, 2018. <i>Modernes Einkaufsmanagement: Global Sourcing - Methodenkompetenz - Risikomanagement</i>. 3. Auflage. Gernsbach: Deutscher Betriebswirte-Verlag. ISBN 978-3-88640-208-3, 3-88640-208-8 • LARGE, Rudolf O., 2013. <i>Strategisches Beschaffungsmanagement: Eine praxisorientierte Einführung Mit Fallstudien</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-8349-4184-8. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-8349-4184-8. • KRAMPF, Peter, 2014. <i>Beschaffungsmanagement: eine praxisorientierte Einführung in Materialwirtschaft und Einkauf</i> [online]. München: Verlag Franz Vahlen PDF e-Book. ISBN 978-3-8006-4849-8. Verfügbar unter: https://doi.org/10.15358/9783800648498. • LEMME, Markus, 2009. <i>Erfolgsfaktor Einkauf: durch gezielte Einkaufspolitik Kosten senken und Erträge steigern</i>. 2. Auflage. Berlin: Cornelsen Scriptor. ISBN 978-3-589-23657-2 • HOFBAUER, Günter und Claudia HELLWIG, 2016. <i>Professionelles Vertriebsmanagement: der prozessorientierte Ansatz aus Anbieter- und Beschaffersicht</i>. 4. Auflage. Erlangen: PUBLICIS. ISBN 978-3-89578-437-8, 978-3-89578-938-0 • HOFBAUER, Günter und Anita SANGL, 2018. <i>Professionelles Produktmanagement: der prozessorientierte Ansatz, Rahmenbedingungen und Strategien</i>. 3. Auflage. Erlangen: Publicis Pixelpark. ISBN 978-3-89578-473-6, 3-89578-473-7 • HECHT, Dirk, 2017. <i>Modernes Beschaffungsmanagement in Lehre und Praxis</i>. Berlin: Uni-Edition. ISBN 978-3-944072-88-3, 3-944072-88-X • WOLKE, Thomas, 2008. <i>Risikomanagement</i>. 2. Auflage. München [u.a.]: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-58714-2, 3-486-58714-5 • HEUSSEN, Benno und Jan CURSCHMANN, 2014. <i>Handbuch Vertragsverhandlung und Vertragsmanagement: Planung, Verhandlung, Design und Durchführung von Verträgen</i>. 4. Auflage. Köln: Schmidt. ISBN 978-3-504-06306-1

Strömungssimulation für Ingenieur Anwendungen			
Modulkürzel:	FWM_STROE_SI	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.1 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 17 Luftfahrttechnik Bachelor (LT-B) - SPO-Nr.: 30.2 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Költzsch, Konrad		
Dozent(in):	Költzsch, Konrad		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Strömungssimulation für Ingenieur Anwendungen		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Teilnehmer in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • strömungsmechanische Bilanzgleichungen sowie die numerischen Grundlagen der Approximations- und Lösungstechniken wiederzugeben, • die turbulente Strömung anhand eines selbst gewählten oder vorgegebenen Anwendungsbeispiels (durch- oder umströmter Körper, einfache Beispiele wie quer-angeströmter Zylinder, Rohrströmung etc. bis hin zur Umströmung eines Fahrzeugs, Flugzeugs etc.) mittels des CFD-Softwarepakets OpenFOAM zu simulieren, • komplexe Simulationsaufgaben in strukturierter Weise zu bearbeiten, Fehler im Berechnungsablauf zu erkennen und zu beseitigen, abweichende Ergebnisse gegenüber selbst recherchierten oder erzeugten Vergleichsdaten zu beurteilen, alles zu dokumentieren, zu präsentieren und im wissenschaftlich-technischen Umfeld kompetent zu diskutieren, • das zielgerichtete Arbeiten teils im Team zu üben (soziale Kompetenz). 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundgleichungen der Strömungslehre • Lösungsmethoden, Raum- und Zeitdiskretisierung • CAD-Datenbereinigung und -import, Oberflächen- und Volumenvernetzung • Rand- und Anfangsbedingungen, Turbulenzmodellierung, ... • mehrere Praktika (z.B. „cavity flow“, Motorrad mit RANS und gegebenenfalls auch Zylinder mit DES) • Strömungsvisualisierung • Literaturrecherche zu eigenem Anwendungsbeispiel • gegebenenfalls eigenes Experiment im Windkanal oder Hydraulikprüfstand zu eigenem Anwendungsbeispiel 			

Studien- / Prüfungsleistungen:

LN - Referat, 30 Minuten

EEE-B:

Projektdokumentation zum selbstgewählten Anwendungsbeispiel + Präsentation der Projektergebnisse innerhalb eines Kolloquiums am Semesterende, d.h. keine schriftliche Prüfung!

Pflichtvoraussetzung: VL und Prüfung „Strömungsmechanik“

max. Teilnehmer-Anzahl: 24

ET-B:

Projektdokumentation zum selbstgewählten Anwendungsbeispiel + Präsentation der Projektergebnisse innerhalb eines Kolloquiums am Semesterende, d.h. keine schriftliche Prüfung!

Pflichtvoraussetzung: VL und Prüfung „Strömungsmechanik“

max. Teilnehmer-Anzahl: 24

FT-B:

Projektdokumentation zum selbstgewählten Anwendungsbeispiel + Präsentation der Projektergebnisse innerhalb eines Kolloquiums am Semesterende, d.h. keine schriftliche Prüfung!

Pflichtvoraussetzung: VL und Prüfung „Strömungsmechanik“

max. Teilnehmer-Anzahl: 24

ING-B:

Projektdokumentation zum selbstgewählten Anwendungsbeispiel + Präsentation der Projektergebnisse innerhalb eines Kolloquiums am Semesterende, d.h. keine schriftliche Prüfung!

Pflichtvoraussetzung: VL und Prüfung „Strömungsmechanik“

max. Teilnehmer-Anzahl: 24

LT-B:

Projektdokumentation zum selbstgewählten Anwendungsbeispiel + Präsentation der Projektergebnisse innerhalb eines Kolloquiums am Semesterende, d.h. keine schriftliche Prüfung!

Pflichtvoraussetzung: VL und Prüfung „Strömungsmechanik“

max. Teilnehmer-Anzahl: 24

MB-B:

Projektdokumentation zum selbstgewählten Anwendungsbeispiel + Präsentation der Projektergebnisse innerhalb eines Kolloquiums am Semesterende, d.h. keine schriftliche Prüfung!

Pflichtvoraussetzung: VL und Prüfung „Strömungsmechanik“

max. Teilnehmer-Anzahl: 24

Literatur:

- Ohne Autor. *OpenFOAM User-Guide* [Software]. [Zugriff am:]. Verfügbar unter: <https://cfd.direct/open-foam/user-guide/>
- SCHWARZE, Rüdiger, 2013. *CFD-Modellierung: Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen* [online]. Berlin ; Heidelberg: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-24378-3, 978-3-642-24377-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24378-3>.
- MOUKALLED, F., MANGANI, L., DARWISH, M., 2016. *The finite volume method in computational fluid dynamics: an advanced introduction with OpenFOAM and Matlab* [online]. Cham: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-319-16874-6, 978-3-319-16873-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16874-6>.
- FERZIGER, Joel H. und Milovan PERIĆ, 2020. *Numerische Strömungsmechanik*. 2. Auflage. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-46543-1

- LAURIEN, Eckart, OERTEL JR., Herbert, 2018. *Numerische Strömungsmechanik: Grundgleichungen und Modelle – Lösungsmethoden – Qualität und Genauigkeit* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-21060-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21060-1>.
- LECHELER, Stefan, 2018. *Numerische Strömungsberechnung: Schneller Einstieg in ANSYS CFX 18 durch einfache Beispiele* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-19192-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19192-4>.
- MARIĆ, Tomislav, Jens HÖPKEN und Kyle MOONEY, 2014. *The OpenFOAM technology primer*. 1. Auflage. [Duisburg]: Sourceflux. ISBN 978-3-00-046757-8

Turbomaschinen			
Modulkürzel:	TurboM_LT	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.		
	Energiesysteme und Erneuerbare Energien (EEE-B) - SPO-Nr.: 26.3 Energietechnik und Erneuerbare Energien (ET-B) Fahrzeugtechnik Bachelor (FT-B) - SPO-Nr.: 28 Ingenieurwissenschaften (ING-B) - SPO-Nr.: 18 Maschinenbau Bachelor (MB-B) - SPO-Nr.: 26.1		
Modulverantwortliche(r):	Soika, Armin		
Dozent(in):	Soika, Armin		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Turbomaschinen		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Angestrebte Lernergebnisse:			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauarten und Einsatzbereiche von Turbomaschinen anzugeben sowie zukünftige Entwicklungstrends hinsichtlich Triebwerkstechnik und Flugzeugarchitektur zu skizzieren. • Schub, Leistung und Verbrauch eines Triebwerks zu bestimmen und Möglichkeiten aufzuzeigen, wie diese gesteigert werden können und welche Konsequenzen sich hieraus ergeben (parametrische Kreisprozessanalyse). • die Zweckmäßigkeit der Stromfadentheorie sowie weiterer Idealisierungen bei der Auslegungsrechnung von Turbomaschinen zu erklären und sich daraus ergebende Vor- und Nachteile abzuwägen. • die Euler-Hauptgleichung über eine Impulsstrombilanzierung abzuleiten und daraus Folgerungen für das Schaufeldesign von Verdichter- und Turbinenstufen anzugeben. • Geschwindigkeitsdreiecke am Ein- und Austrittsquerschnitt des Rotors bei gegebenen Randbedingungen an der Meridianstromlinie zu berechnen und Konsequenzen für den Schaufelplan wie auch für die Betriebscharakteristik abzuleiten. • das Kennfeld von Turbomaschinen anhand eingeführter dimensionslosen Kennzahlen zu beschreiben sowie die strömungsmechanischen Kennfeldgrenzen zu benennen. 			
Inhalt:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einteilung von Turbomaschinen 2. Grundlagen der Fluidmechanik 3. Impulsübertragung in Turbomaschinen 4. Energieübertragung in Turbomaschinen 5. Auslegungsgrundsätze von Turbomaschinen im Flugzeugbau 6. Betriebsverhalten von Turbomaschinen 			

Studien- / Prüfungsleistungen:

schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

EEE-B:

keine

ET-B:

keine

FT-B:

keine

ING-B:

keine

MB-B:

keine

Literatur:

- BRÄUNLING, Willy J. G., 2009. *Flugzeugtriebwerke: Grundlagen, Aero-Thermodynamik, ideale und reale Kreisprozesse, Thermische Turbomaschinen, Komponenten, Emissionen und Systeme*. 3. Auflage. Berlin: Springer. ISBN 978-3-540-76368-0, 978-3-540-76370-3
- TRAUPEL, Walter, . *Thermische Turbomaschinen*. Berlin [u.a.]: Springer.
- GRIEB, Hubert, 2009. *Verdichter für Turbo-Flugtriebwerke*. ISBN 978-3-540-34373-8 978-3-540-34374-5
- FAROKHI, Saeed, 2008. *Aircraft Propulsion*.