



Beschreibung des Studiengangs

# Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt (Master)

## PO 2

Datum: 07.02.2024

## Inhaltsverzeichnis

### Masterstudiengang Elektronische Systeme (ES) in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt

#### Systemtechnische Grundlagen

Systemics.....	6
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik.....	8
Grundlagen elektronischer Systeme.....	10
Praktikumsmodul.....	12

#### Professionalisierung

Professionalisierung.....	17
---------------------------	----

#### Electronic Systems Engineering

Rechnerstrukturen 1.....	20
Rechnerstrukturen 2.....	22
Digitale Schaltungen.....	24
Entwurf fehlertoleranter Systeme.....	26
Advanced Computer Architecture.....	28
Netzwerksicherheit.....	30
Rechnersystembusse.....	32
Advanced Topics in Real-Time Embedded Operating Systems.....	34
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	36
Digitale Signalverarbeitung.....	38
Codierungstheorie.....	40
Oberseminar "Machine Learning".....	42
Digitale Signalübertragung.....	44
Sprachdialogsysteme.....	47
Mustererkennung.....	49
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik.....	51
Computernetze 1.....	53
Advanced Networking 1.....	55
Advanced Networking 2.....	57
Computernetze 2.....	59
Softwarequalität 2.....	61
Softwarequalität 1.....	63
Softwarearchitektur.....	65
Modellbasierte Softwareentwicklung.....	67
Software Engineering 1.....	69
Fahrzeuginformatik.....	71
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik.....	73
Low-Power Embedded Systems.....	75
Codierungstheorie.....	78

#### Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics

Raumfahrtmissionen im Sonnensystem.....	81
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen.....	83
Solarzellen.....	85
Raumfahrtelektronik 1.....	87
Entwurf fehlertoleranter Systeme.....	89
Rechnersystembusse.....	91
Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen.....	93
Flugführungssysteme.....	95
Grundlagen der Flugführung.....	97
Raumfahrtmissionen.....	99
Low-Power Embedded Systems.....	101

#### Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems

Raumfahrtelektronik 1.....	105
Flugmesstechnik.....	107

Avioniksysteme.....	109
Flugführungssysteme.....	111
Grundlagen der Flugführung.....	113
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr.....	115
Flugregelung.....	117
Low-Power Embedded Systems.....	119
<b>Automotive Systems Engineering</b>	
Datenbussysteme.....	123
Elektronische Fahrzeugsysteme.....	125
Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme.....	127
Mathematische Methoden für Elektronische Fahrzeugsysteme.....	129
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering.....	131
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie.....	133
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug.....	135
Fahrzeugsystemtechnik.....	137
Elektrische Antriebe.....	140
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge.....	142
Oberseminar "Machine Learning".....	144
Mustererkennung.....	146
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik.....	148
Einführung in die Karosserieentwicklung.....	150
Antriebstechnik.....	152
Fahrzeugantriebe.....	154
Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe.....	156
Rennfahrzeuge.....	159
Fahrdynamik.....	161
Grundlagen der Fahrzeugtechnik.....	164
Elektronisches Motormanagement.....	166
Einführung in die Verbrennungskraftmaschine.....	168
Verkehrsleittechnik.....	170
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen.....	172
Straßenverkehrstechnik.....	174
<b>Masterarbeit</b>	
Masterarbeit.....	177

---

Masterstudiengang Elektronische Systeme (ES) in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt	
ECTS	120

---

Systemtechnische Grundlagen	
ECTS	20

<b>Modulname</b>	Systemics		
<b>Nummer</b>	2412640	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-64	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jürgen Pannek
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemdefinition</li> <li>• Klassifikation und Beschreibung der Systeme</li> <li>• Modellierung der Systemdynamik</li> <li>• Akausale Modellierung</li> <li>• Beschreibung dynamischer Systeme im Frequenzbereich</li> <li>• Beschreibung dynamischer Systeme im Zeitdiskretenbereich</li> <li>• Identifikation</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden haben einen Überblick über allgemeine Modellierungsmethoden und Modellierungsansätze für technische Systeme (Grundzüge von "Systems Science"). Sie beherrschen die Modellierungsmethoden Bondgraphen und Lagrange-Modellierung und die Modellierung linearer Systeme im Zeitbereich, Frequenzbereich und zeitdiskret. Sie können die Eigenschaften Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit bei linearen Systemen prüfen und kennen die Ansätze der Identifikation zeitdiskreter linearer Systeme.			
<b>Literatur</b>			
- Isermann: Mechatronic Systems, Springer Verlag - Borutzky: Bond Graph Methodology, Springer Verlag - Mobus, George E., Kalton, Michael C., Principles of Systems Science, Springer Verlag 2015			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Systemtechnische Grundlagen			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Die Lehrveranstaltung (VL + UE) muss ausgewählt werden.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Systemics				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Systemics				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Übung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
Isermann, R.: Mechatronic Systems: Fundamentals; Springer; 1st Edition, 2005 Borutzky, W: Bond Graph Methodology: Development and Analysis of Multidisciplinary Dynamic System Models; Springer; 1st Edition, 2010				

<b>Modulname</b>	Erweiterte Methoden der Regelungstechnik		
<b>Nummer</b>	2412390	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-39	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Regelungstechnik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marcus Grobe
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Fortsetzung und Anwendung der linearen Regelungstheorie, Vermaschte Regelkreise, Mehrgrößenregelung, Einfache nichtlineare Regelsysteme: Zwei- und Dreipunktregler, Zustandsgleichungen, Zustandsregelung, Zustandsebene, Beschreibungsfunktion, Stabilitätskriterien für nichtlineare Regelsysteme			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, weiterführende regelungstechnische Kenntnisse im Bereich der Mehrgrößenregelung linearer Systeme im Zustandsraum anzuwenden (Zustandsregler, Beobachter, Störgrößenkompensation).			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- J. Lunze: Regelungstechnik 2, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540784623</li> <li>- O. Föllinger: Nichtlineare Regelungen 1 &amp; 2, Hüthig-Verlag, ISBN: 978-3486245271 &amp; 978-3486225037</li> <li>- W. Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, ISBN: 978-3528535841</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			
Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Systemtechnische Grundlagen			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Marcus Grobe Richard Schubert		2	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Marcus Grobe Richard Schubert		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen elektronischer Systeme		
<b>Nummer</b>	2498290	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-STDI-29	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>- Anforderungen von Steuerungssystemen in Anwendungen hoher Kritikalität, Entwurfsprozesse für Systemelektronik, Design Automation, Methoden formaler Verifikation - Raumfahrtplattformen, spezifische Umgebungsbedingungen, raumfahrtspezifische Aspekte von Verifikation und Qualifikation - Systemarchitekturen moderner Avioniksysteme, spezifische Anforderungen und Verfahren zur Entwicklung und Zulassung von Flugsystemen - Systemarchitekturen moderner Fahrzeugsysteme, spezifische Anforderungen und Verfahren zur Entwicklung und Zulassung von Fahrzeugsystemen</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Grundlegende Entwurfs- und Analysemethoden für elektronische Systeme in der Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt sollen zunächst konsolidiert werden, so dass auch bei Studierenden mit verschiedenen Eingangsvoraussetzungen eine gemeinsame Basis aufgebaut wird. Davon ausgehend sollen Kenntnisse über die grundlegenden Systemaspekte der Elektronik von Straßenfahrzeugen, Raumfahrtplattformen und Flugsystemen erworben sowie Methoden und Fertigkeiten erworben werden, die für die Vertiefungsgebiete und die Forschung im Rahmen der Masterarbeit benötigt werden. Die Studierenden werden so befähigt, einen adäquaten Einstieg in die gehobenen Anforderungen des Masterstudiums und in die grundlegenden Aspekte der Anwendungsgebiete zu finden.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>- Brian Bailey, Grant Martin and Andrew Piziali, ESL Design and Verification: A Prescription for Electronic System Level Methodology. Morgan Kaufmann/Elsevier, 2007. - Fortescue, Stark: Spacecraft Systems Engineering, Wiley, 2011 - Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook # Avionics # Development and Implementation. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007 - Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook # Avionics # Elements, Software and Functions. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007 - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag, ISBN: 978-3446414280 - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510 - Bosch: Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3528138752</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Systemtechnische Grundlagen			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Einführung in Elektronische Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alex Bendrick Ulf Bestmann Bettina Boettger Rolf Ernst Torsten Fichna Peter Hecker Inga Jatzkowski Sabine Klöpfer Stephan Kocks Renato Lumia Markus Maurer Harald Michalik Tobias Schröder		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Einführung in Elektronische Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alex Bendrick Ulf Bestmann Bettina Boettger Rolf Ernst Torsten Fichna Peter Hecker Inga Jatzkowski Stephan Kocks Renato Lumia Markus Maurer Harald Michalik Tobias Schröder		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Praktikumsmodul		
<b>Nummer</b>	2498310	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-STDI-31	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 10,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	300		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	216
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Studienleistung: Kolloquien oder Protokolle als Leistungsnachweis für die gewählten Praktika		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. Je nach Ausgestaltung und didaktischem Konzept werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Dies sind beispielsweise effiziente Dokumentation, wissenschaftliches Schreiben, Gesprächsführung und Präsentationstechniken für Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sowie weitgehend selbstständige Vorbereitung und Labor- und Projektarbeit im Team. Aus der Liste der Labore/Praktika sind Veranstaltungen im Umfang von mindestens 10 LP zu wählen. (Hinweis: siehe auch #Dokumentenpool# der Fakultät EITP, Master ElSy) Labore werden als #Labor# (L), #Übung# (Ü) oder #Praktikum#(P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Systemtechnische Grundlagen			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Es sind Praktika im Umfang von 10 LP zu absolvieren.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Form		4	Labor	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Labor: Test automatisierter Fahrfunktionen in der Simulation				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Maurer Markus Steimle		3	Labor	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum Datentechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Björn Fiethe Harald Michalik		4	Praktikum	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Sabine Klöpffer Nora Sperling		4	Praktikum	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (2013)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Zied Ennaceur Admela Jukan Cao Vien Phung		4	Praktikum	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum Eingebettete Prozessoren				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Rolf Ernst Dominik Stöhrmann		4	Praktikum	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum Software Debugging in eingebetteten Echtzeitsystemen mit Kolloquium				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Sabine Klöpffer		5	Praktikum	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Skript				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Deep Learning Lab				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jasmin Breitenstein Tim Fingscheidt Marvin Klingner		4	Labor	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 - I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Computer Lab Mustererkennung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Marvin Klingner	Tim Fingscheidt	4	Labor	englisch deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Christopher M. Bishop, Nasser M. Nasrabadi, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer 2006 Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, "Deep Learning", MIT Press 2016				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum Computernetze				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jan Schlichter Alexander Willecke Lars Wolf		3	Praktikum	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Hinweise zu aktueller Literatur erhalten Sie im Rahmen der Veranstaltung.				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mobile Computing Lab				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Sven Pullwitt Jan Schlichter Lars Wolf		4	Praktikum	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Softwaretechnik, vertiefendes Praktikum				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kamil Rosiak Ina Schaefer		4	Praktikum	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum Fahrzeuginformatik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kamil Rosiak Sandro Schulze		3	Praktikum	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Die Literaturquellen variieren je nach Thema.				

---

Professionalisierung	
ECTS	15

<b>Modulname</b>	Professionalisierung		
<b>Nummer</b>	2499620	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-STDE-62	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 15,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	450		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	168	<b>Selbststudium (h)</b>	282
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studienleistung Seminarvortrag: Präsentation gemäß § 4 Abs. 15</li> <li>2. Studienleistung Sprachkenntnisse: nach Vorgaben der belegten Lehrveranstaltung aus dem Pool</li> <li>3. Studienleistung Master-Teamprojekt: Das Master-Teamprojekt entspricht in den Prüfungsanforderungen dem Entwurf (§ 9 Abs. 6 APO). Für das Master-Teamprojekt ist zu Beginn eine schriftliche Projektplanung vorzulegen, die im Verlaufe des Projektes aktualisiert werden soll. Der Vergleich zwischen Anfangsplanung und tatsächlichem Verlauf ist im Abschlussbericht darzulegen und zu begründen. Die Ergebnisse des Master-Teamprojekts sind in einem Bericht zusammenzufassen, in dem die individuellen Beiträge der Projektteilnehmer kenntlich zu machen sind. Ferner sind die Ergebnisse in einer Präsentation (§ 4 Abs. 15 BPO) darzustellen.</li> <li>4. Abschlussreferat gemäß gesonderter Ordnung "#Praktikumsrichtlinien der FK Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik"# in der jeweils zu Beginn des Studiums gültigen Fassung.</li> </ol>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Seminar: Selbstständige Einarbeitung, Aufbereitung und Präsentation eines Themas, Feststellung der Wirkung des eigenen Vortrags auf andere Studierende, Erlernen von Schlüsselqualifikationen, wie etwa der Präsentationstechnik und rhetorischer Fähigkeiten</p> <p>Vertiefende Sprachkenntnisse zur Anwendung in Forschung und Entwicklung</p> <p>Im Teamprojekt werden die erworbenen Methoden zur Systemanalyse und zum Entwurf in einem praktischen Beispiel an aktuellen Forschungsthemen umgesetzt. Dabei werden projektorientiertes Vorgehen im Team und interdisziplinäre Herangehensweise vermittelt.</p> <p>Im Rahmen des Industriefachpraktikums erfolgt eine vertiefende Vorbereitung auf das Berufsleben durch eine Tätigkeit direkt in einem Industrieunternehmen im Umfang von 8 Wochen. Die Studierenden erlangen Einblicke in organisatorische und betriebliche Abläufe und Strukturen sowie in die Arbeitsmethoden der Ingenieur-tätigkeit in Industriebetrieben. Innerhalb der großen Vielfalt und Breite der strukturellen Bereiche (z.B. Forschung, Entwicklung, Produktion, Vertrieb,...) und Tätigkeitsfelder (z.B. Hard- oder Software-Entwicklung, Produktionsplanung, Qualitätssicherung, Vertrieb, (Projekt-)Management,...) in einem Industrieunternehmen wird hierbei eine exemplarische Auswahl mit</p>			

einem vertieften Kennenlernen eines oder weniger dieser Bereiche bzw. Felder erwartet. Ziel des Moduls ist die Weiterentwicklung situations- und aufgabengerechter Handlungsmuster und Techniken sowie eine Fortentwicklung und Adaption der im Studium vermittelten Methodenkompetenz in der ingenieurmäßigen Lösung technischer Fragestellungen. Dazu vertiefen die Studierenden ihre überfachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten (z.B. Gesprächs- und Verhandlungsführung, Präsentationstechnik, Dokumentation,...) beispielsweise durch Teilnahme an Besprechungen oder durch die Einbeziehung in konzeptionelle, planerische oder Management-Aufgaben. Außerdem führen sie eigene Ingenieurstätigkeiten (z.B. in der konzeptuellen Planung, Entwicklung oder Qualitätssicherung) selbstständig aus und vertreten diese. Dabei wenden Sie die im Studium vermittelten fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten auf praktische Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld an. Die im Rahmen des Industriefachpraktikums geleisteten Tätigkeiten des Praktikums sind in einem unbenoteten Vortrag darzulegen.

**Literatur**

**Hinweise**

Das Master-Teamprojekt wird in Gruppen von mindestens 3 Studierenden durchgeführt, die an einer übergeordneten Themenstellung den Entwurf eines elektronischen Systems in der Fahrzeug-, Luft- und Raumfahrttechnik gemäß seiner Komponenten beispielhaft durchführen. Das Teamprojekt soll semesterbegleitend durchgeführt werden und ist zeitlich auf ein Semester begrenzt. Sprache: Deutsch oder Englisch

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Professionalisierung			



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Es müssen folgende Komponenten (LV) belegt werden:

1. Seminar: Seminarvortrag an einem der am Studiengang beteiligten Institute. Es ist eine eigenständige Auseinandersetzung mit einem Thema unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur sowie die Darstellung und die Vermittlung der Ergebnisse im mündlichen Vortrag sowie in einer anschließenden Diskussion zu leisten.
2. LV zu vertiefenden Sprachkenntnissen (Achtung: ab Sprachniveau B2, Englisch)
3. Master-Teamprojekt oder Industriefachpraktikum

**Anwesenheitspflicht**

---

Electronic Systems Engineering	
ECTS	15

<b>Modulname</b>	Rechnerstrukturen 1		
<b>Nummer</b>	2416010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-01	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Rolf Ernst
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• #Einführung in die Rechnerarchitektur #</li> <li>• Prinzipien der Rechnerarchitektur (Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie) #</li> <li>• Mikroprozessoren (RISC, ISC) #</li> <li>• Quantitativer Rechnerentwurf #</li> <li>• Entwurf von Befehlssätzen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten.			
<b>Literatur</b>			
D. Patterson, J. L. Hennessy, Computer Organization and Design #– The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0-12-370606-5 # W. Stallings, Computer Organization & Architecture, 6. Edition, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0-13-035119-7 # Vorlesungsbegleitendes Material			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Rechnerstrukturen I				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpper Peter Rüffer		1	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Rechnerstrukturen I				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpper Peter Rüffer		3	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Rechnerstrukturen 2		
<b>Nummer</b>	2416060	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-06	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Rolf Ernst
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>#Spezifikation digitaler Systeme (FSM, Statecharts, SDF, ...)</p> <p>Architekturprinzipien für eingebettete Systeme, Beispiele (Mikrocontroller, Digitale Signalprozessoren, )</p> <p>Implementierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- automatisierte Schaltungssynthese</li> <li>- optimierende Compiler für eingebettete Architekturen</li> <li>- Scheduling in Echtzeit-Betriebssystemen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erzielen ein tiefgehendes Verständnis der Architektur und des Entwurfs eingebetteter Systeme. Der Schwerpunkt liegt auf formalen Grundlagen, systematischen Zusammenhängen, Algorithmen und Methoden. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, eine gegebene Applikation zu modellieren und mittels eines Hardware-Software-Coentwurfs eine angepasste Rechnerarchitektur zu spezifizieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>#- Vorlesungsbegleitendes Material</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- W. Wolf, Computers As Components</li> <li>- Principles of Embedded Computing System Design, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0123743978</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Rechnerstrukturen II				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpfer		3	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Rechnerstrukturen II				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpfer		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Digitale Schaltungen		
<b>Nummer</b>	2416480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-48	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Harald Michalik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>#- Grundbegriffe #</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulstechnik (einschl. Leitungen, Störungen) #</li> <li>- Digitalschaltungsfamilien (CMOS, ECL, ...)</li> <li>-# Digitale Kippschaltungen, Zeitglieder und Oszillatoren #</li> <li>- Stabilität und Synchronisation von Kippschaltungen #</li> <li>- zusammengesetzte Schaltungsstrukturen (PLA, ROM, RAM, FPGA)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierenden sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>R. Ernst und I. Könenkamp: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker, 1995          Tom Granberg: Digital Techniques for High Speed Design, Pearson Education, 2004, ISBN 0-13-142291-x          Vorlesungsmanuskripte</p>			
<b>Hinweise</b>			
Dieses Modul aus dem Masterprogramm ist auch für Bachelor geeignet.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Digitale Schaltungen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Digitale Schaltungen (PO 2013)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Entwurf fehlertoleranter Systeme		
<b>Nummer</b>	2416510	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-51	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Harald Michalik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
# Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie # Redundanzkonzepte # Fehlertolerantes Hardware-Design # Fehlertolerante Softwaresysteme # Systemoptimierung			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich des fehlertoleranten Entwurfs und der quantitativen Analyse von Rechnern und Systemkonzepten. Die Studierenden können komplexe Systeme hinsichtlich der Zuverlässigkeit bewerten und hinsichtlich der Auslegung von Hardware- und Softwareredundanzen optimieren.			
<b>Literatur</b>			
# Shooman, Reliability of Computer Systems and Networks, Wiley 2002 # MIL Handbook 217F, DOD, 1991 # Reliability Engineers Toolkit, The Rome Laboratory 1993			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Torsten Fichna Andrés Gómez Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Alexander Dörflinger Torsten Fichna Andrés Gómez Harald Michalik		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Advanced Computer Architecture		
<b>Nummer</b>	2416520	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-52	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Rolf Ernst
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	# Multiprozessorarchitekturen # Kommunikation # Speicher # Programmiermodelle # MpSoC		
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden erzielen ein vertieftes Verständnis für Multiprozessoren und ihre Programmierung, wobei der Schwerpunkt auf VLSI-Architekturen, sowie auf MpSoC mit speziellen Anforderungen und Randbedingungen gelegt wird. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, die Architektur komplexer Mikroprozessoren zu analysieren und zu bewerten, sowie eigene einfache Systeme zu entwerfen.		
<b>Literatur</b>	- J. L. Hennessy & David A. Patterson, "Computer Architecture - A Quantitative Approach (4th rev. Edition)", Academic Press, ISBN 978-0123704900 - weiteres, vorlesungsbegleitendes Material		

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Computer Architecture				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bettina Boettger Anika Christmann Rolf Ernst Sabine Klöpfer Dominik Stöhrmann		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Computer Architecture				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bettina Boettger Anika Christmann Rolf Ernst Sabine Klöpfer Dominik Stöhrmann		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Netzwerksicherheit		
<b>Nummer</b>	2416530	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-53	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Admela Jukan
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
- Mathematischen Grundlagen der Kryptologie und Informationssicherheit - Funktionen der öffentlichen und geheimen Schlüssel Kryptologie - Authentifizierungs- und Datensicherungsprotokolle - Aktuelle Anwendungen und Standards der IP-Netzwerksicherheit - Aktuelle Anwendungen und Standards der Drahtlosen-Netzwerksicherheit - Netzwerk Kommerz- und Zahlungssysteme - Ausgewählte aktuelle fortgeschrittene Themen der Netzwerksicherheit			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, auf dem erworbenen Grundlagenwissen der aktuellen Kryptologie, grundlegende Krypto-Systeme zu entwerfen und deren Sicherheitsgrad abzuschätzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, mittels der gängigen Techniken von Protokollen und Standards der Netzwerksicherheit fundamentale Merkmale eines Sicherheitsentwurfes in aktuellen Netzwerkumgebungen beispielhaft zu analysieren, sowie grundlegende Entwurfsmethoden der Netzwerksicherheit anwenden.			
<b>Literatur</b>			
# W. Adi, Vorlesungsfolien und Übungen. # William Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards, 3rd Edition, Prentice Hall, © 2007, ISBN-10: 0-13-238033-1 # Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, Network Security: Private Communication in a Public World (2nd edition), Prentice Hall, 2002, ISBN-10: 0130460192			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Netzwerksicherheit				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Wael Adi Admela Jukan		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
W. Adi, Vorlesungsfolien und Übungen. William Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards, 3rd Edition, Prentice Hall, © 2007, ISBN-10: 0-13-238033-1 Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, Network Security: Private Communication in a Public World (2nd edition), Prentice Hall, 2002, ISBN-10: 0130460192				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Netzwerksicherheit				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Wael Adi Admela Jukan		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Rechnersystembusse		
<b>Nummer</b>	2416560	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-56	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Harald Michalik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
# einfache Mikroprozessorbuss # PC Systembusse (PCI, PCI-X,...) # I/O und Peripheriebusse (Firewire, USB,...) # Systembusse für System-on-a-Chip (Wishbone, AMBA,...) # Praktische Anwendungen von Systembussen # Alternativen zu synchronen Bussen (Network on Chip, etc.)			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit vertieftem Überblick über On-Chip-, Inter-Modul- und Peripherie-Kommunikationssysteme und deren Optimierung in der Systemauslegung ausgestattet. Die Studierenden können ein Kommunikationssystem für eingebettete Systeme entwerfen und optimieren.			
<b>Literatur</b>			
Klaus Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, Hüthig, 2001, ISBN-10:3778527827 De Micheli, Benini (Hrsg): Networks on Chips, Technology and Tools, Morgan Kaufman, 2006, ISBN-10: 0123705215			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Rechnersystembusse				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Benedikt Kleinbeck Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Rechnersystembusse				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Benedikt Kleinbeck Harald Michalik		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Advanced Topics in Real-Time Embedded Operating Systems		
<b>Nummer</b>	2416800	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-06	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Rolf Ernst
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten Studienleistung: Referat oder Erstellung und Dokumentation eines Rechnerprogramms (E) Examination: oral exam 30 min. Course achievement: presentation		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
(D) - Anforderungen, Randbedingungen und Tradeoffs für eingebettete Echtzeitbetriebssysteme - Aspekte des Betriebssystem-Designs (Multi-Threading, Multi-Core, Synchronisation, Mixed-Criticality) - Aspekte echtzeitkritischer Systeme (Ausführungsmodelle, Scheduling, Ressourcen-Aufteilung) - Optional: Eingebettete Echtzeitbetriebssysteme aus der Industrie-Perspektive - Schedulability Analyse - Studentische Vorträge zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Kontext dieser Veranstaltung (E) - Requirements, design constraints and tradeoffs for real-time embedded systems - Relevant aspects of operating systems(Multi-Threading, Multi-Core, Synchronization, Mixed-Criticality) - Relevant aspects of real-time systems (Execution model, scheduling, resource sharing) - optional: industrial perspective on embedded real-time systems - overview on existing operating systems for embedded real-time applications - Schedulability Analysis - Student talks on topic related papers			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D) Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von eingebetteten Betriebssystemen, unter den Aspekten der zeitlichen Vorhersagbarkeit und Zuverlässigkeit. Sie sind in der Lage zu erkennen, welche Auswirkungen eine spezifische Prozessorarchitektur (und deren Funktion) auf das Software-Design von Echtzeitbetriebssystemen hat und unter welchen Randbedingungen diese für sicherheitskritische Anwendungen nutzbar ist. Dabei erarbeiten die Studierenden gemeinsam die unterschiedlichen Mechanismen auf Basis aktueller wissenschaftlicher Publikationen und erlernen die dort veröffentlichten Lösungsansätze zu präsentieren und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Einschränkungen zu bewerten. (E) The students will develop an understanding of the fundamental concepts of real-time embedded operating systems (RTOS) and their most relevant requirements (e.g. temporal predictability and reliability). The students will acquire in-depth knowledge about different design choices associated to RTOS that are currently relevant in the academic and the industrial domain. Moreover, the students will be able to critically reason about the trade-offs associated to the aforementioned design choices, and will be able to identify the conditions under which they could be used for the development of safety-critical applications. Through individual and group work of practical nature the students will learn how to develop and implement certain aspects of RTOS. Moreover the students will acquire a set of skills essential for scientific research and publishing, such as the abilities to present and critically review scientific publications.			
<b>Literatur</b>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Modulname</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit		
<b>Nummer</b>	2419120	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IEMV-12	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Achim Enders
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Definitionen der EMV #</li> <li>• Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken #</li> <li>• Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung #</li> <li>• Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz #</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung #</li> <li>• EMV-Prüftechnik #</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Digitale Signalverarbeitung		
<b>Nummer</b>	2424020	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-02	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Nachrichtentechnik
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tim Fingscheidt
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	170
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 120 Minuten or mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Signale und Systeme</li> <li>-# Fourier-Transformation für zeitdiskrete Signale und Systeme</li> <li>-# Die z-Transformation # Entwurf von rekursiven IIR-Filtern #</li> <li>- Entwurf von nichtrekursiven FIR-Filtern #</li> <li>-Die diskrete Fourier-Transformation (DFT) und die schnelle Fourier-Transformation (FFT)</li> <li>-# Multiratensysteme</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls einschl. der enthaltenen Rechnerübung verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich und können diese Werkzeuge auf entsprechende Problemstellungen anwenden. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen der Rechnerübung und zugehörigem Kolloquium sind dies Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien</li> <li>- A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung" , Pearson Verlag, 2004</li> <li>- K.D. Kammeyer, K. Kroschel: "Digitale Signalverarbeitung" , Teubner Verlag, 2002</li> <li>- A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: "Discrete Time Signal Processing" , Prentice-Hall, 2004</li> <li>- H.-W. Schüßler: "Digitale Signalverarbeitung 1" , Springer Verlag, 1994</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			
Deutsch			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Digitale Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Marvin Sach Jan-Aike Termöhlen		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A.V.Oppenheim, R.W.Schafer, J.R.Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004 K.D.Kammeyer, K.Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag, 2002 A.V.Oppenheim, R.W.Schafer, J.R.Buck: Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, 2004 H.-W.Schüßler: Digitale Signalverarbeitung, Springer Verlag, 1994				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Marvin Sach		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Digitale Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

<b>Modulname</b>	Codierungstheorie		
<b>Nummer</b>	2424420	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-42	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Nachrichtentechnik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Kürner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Grundlagen der Informationstheorie</li> <li>- Grundzüge der Kanalcodierung</li> <li>- Einzelfehlerkorrigierende Blockcodes</li> <li>- Bündelfehlerkorrigierende Blockcodes</li> <li>- Faltungscodes</li> <li>- Spezielle Codierungstechniken</li> <li>- Ausblick</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die informationstheoretischen Grenzen der Datenübertragung und haben Kenntnisse über die Verfahren zur Quellen- und Kanalcodierung in Theorie und Anwendung erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der von Quellen- und Kanalcodierungsverfahren einzuschätzen und einfache Codes zu konstruieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Vorlesungsskript  H.Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner  R.Togneri, C.J.S. deSilva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&amp;Hall/CRC  H.Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg</p>			
<b>Hinweise</b>			
Dieses Modul ist ein Pflichtmodul in der Major Vertiefung "Communications Engineering".			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Codierungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Michael Schweins		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript H.Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner R.Togneri, C.J.S. deSilva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC H.Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg				

Titel der Veranstaltung				
Codierungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Michael Schweins		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Codierungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Michael Schweins		1	Labor	deutsch

<b>Modulname</b>	Oberseminar "Machine Learning"		
<b>Nummer</b>	2424600	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-57	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	2 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tim Fingscheidt
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	28	<b>Selbststudium (h)</b>	122
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning"			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen eines wissenschaftlichen Papers. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning" erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lesen wissenschaftliche Publikationen, präsentieren sie und diskutieren sie gemeinschaftlich. Der Aufbau einer wissenschaftlichen Tagungspublikation wird ebenso behandelt, wie Strategien zum Verfassen der einzelnen üblichen Abschnitte. Diese Veranstaltung hat einen diskursiven Charakter, deshalb ist die regelmäßige Anwesenheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer erforderlich.			
<b>Literatur</b>			
Literatur wird im Seminar ausgegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Oberseminar "Machine Learning"				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ausarbeitung eines Papers zum Oberseminar "Machine Learning"				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		0	Projekt	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				

<b>Modulname</b>	Digitale Signalübertragung		
<b>Nummer</b>	2424660	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-66	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Eduard Jorswieck
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	156
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 180 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (nach Teilnehmerzahl)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Teil I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinierte Signale in LTI-Systemen</li> <li>- Fourier-Transformation</li> <li>- Diskrete Signale und Systeme</li> <li>- Korrelationsfunktionen determinierter Signale</li> <li>- Systemtheorie der Tiefpass- und Bandpasssysteme</li> </ul> <p>Teil II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistische Signalverschreibung</li> <li>- Multiplex-Übertragung</li> <li>- Binärübertragung mit Tiefpasssignalen</li> <li>- Binärübertragung mit Bandpasssignalen</li> <li>- Digitale Modulation</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit der Berechnung von Systemen beschrieben durch Übertragungsfunktion oder Impulsantwort und besitzen ein grundlegendes Verständnis von digitalen Übertragungssystemen.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67768-2</li> <li>- U. Reimers: Digitale Fernsehtechnik, 2. Aufl. 1997, ISBN 3-540-60945-8</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			
Digitale Signalübertragung I wird in der ersten Hälfte, Digitale Signalübertragung II in der zweiten Hälfte des Sommersemesters mit wöchentlich 4+2 SWS angeboten. Empfehlenswerte Vorkenntnisse werden in der Vorlesung Grundlagen der Informationstechnik (VL im Studiengang Elektrotechnik) vermittelt.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mark Hoyer Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67768-2 Reimers: Digitale Fernsehtechnik, 2. Aufl., ISBN 3-540-60945-8				

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mark Hoyer Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67768-2 Reimers: Digitale Fernsehtechnik, 2. Aufl., ISBN 3-540-60945-8				

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mark Hoyer Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Signalübertragung I				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Mark Hoyer Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		1	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
siehe Vorlesung				

<b>Modulname</b>	Sprachdialogsysteme		
<b>Nummer</b>	2424680	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-68	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tim Fingscheidt
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(DE) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl) (EN) Examination: Oral exam 30 minutes or written exam 90 minutes (depending on number of participants)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Inhalte: (DE) -Grundlagen der Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung -Merkmalsextraktion -Hidden-Markoff-Modelle -Akustische Modelle und Sprachmodelle -Automatische Spracherkennung -Sprachdialogsysteme (EN) -Basics of speech production and perception -Feature extraction -Hidden Markov models -Acoustic models and language models -Automatic speech recognition -Spoken language systems			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(DE) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Zeitreihen (am Beispiel von Sprachsignalen) mittels Hidden-Markoff-Modellierung zu klassifizieren. Die Studierenden erlangen alle notwendigen Kenntnisse, um Methoden und Algorithmen zur automatischen Spracherkennung für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. (EN) After successful completion of the module, students will be able to classify time series (e.g., speech signals) using hidden Markov modeling. The students acquire all the necessary knowledge to suitably select, design, and evaluate methods and algorithms for automatic speech recognition to solve problems in practice.			
<b>Literatur</b>			
- Vorlesungsfolien - X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001 - B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008 - A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004 - E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995 - G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003 - L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993 - K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990			
<b>Hinweise</b>			
Deutsch			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Timo Lohrenz		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001 - B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008 - A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004 - E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995 - G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003 - L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993 - K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990				

Titel der Veranstaltung				
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Timo Lohrenz		2	Seminar	englisch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001 - B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008 - A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004 - E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995 - G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003 - L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993 - K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990				

<b>Modulname</b>	Mustererkennung		
<b>Nummer</b>	2424690	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-69	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tim Fingscheidt
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D)Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (E)Examination: Oral exam 30 min. or written exam 90 min.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
(D) - Bayessche Entscheidungsregel - Qualitätsmaße der Mustererkennung - Überwachtes Lernen mit parametrischen Verteilungen - Überwachtes Lernen mit nicht-parametrischen Verteilungen, Klassifikation - Lineare Trennfunktionen, einschichtiges Perzeptron - Support-Vektor-Maschinen (SVMs) - Mehrschichtiges Perzeptron, neuronale Netze (NNs) - Deep learning - Nicht-überwachtes Lernen, Clusteringverfahren (E) - Bayesian decision rule - Quality metrics in pattern recognition - Supervised learning with parametric distributions - Supervised learning with non-parametric distributions, classification - Linear discriminant functions, single-layer perceptron - Support vector machines (SVMs) - Multi-layer perceptron, neural networks (NNs) - Deep learning - Unsupervised learning, clustering methods Hinweis: Für die Mustererkennung mittels Hidden-Markov-Modellen (HMMs) wird ein separates vertiefendes Modul #Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)# ET-NT-54 im Sommersemester angeboten.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D)Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. (E)Upon completion of this module, students gain fundamental knowledge about methods and algorithms for classification of data. They are capable to select the appropriate means for real-world problems, to design a solution and to evaluate it.			
<b>Literatur</b>			
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006			
<b>Hinweise</b>			
Deutsch			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mustererkennung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Vorlesung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mustererkennung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Seminar	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- Vorlesungsfolien - R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

<b>Modulname</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik		
<b>Nummer</b>	2497050	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-50	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Form
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
- Elektromagnetische Umwelt und Schutzziele im Kfz-Bereich; - Störquellen und Koppelmechanismen; - EMV gerechte Spannungsversorgung, -Bordnetzarchitektur und -Leistungsarten; - Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV: Massung, Schirmung und Filterung; - EMV-Entwicklungsprozess und Prüfverfahren für Fahrzeuge und Komponenten, für leitungsgeführte und gestrahlte Störungen und ESD; - EMV-Normen im Kfz-Bereich und gesetzliche EMV-Anforderungen; - Produktverantwortung und -haftung			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können.			
<b>Literatur</b>			
- M.I. Montrose; EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernd Amlang Thomas Form		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Form		1	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik (Exkursion)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Form		1	Exkursion	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- M.I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434				

<b>Modulname</b>	Computernetze 1			
<b>Nummer</b>	4213330	<b>Modulversion</b>	V2	
<b>Kurzbezeichnung</b>	INF-KM-33	<b>Sprache</b>		
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>		
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Lars Wolf	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>				
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder Take-Home-Exam			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>				
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Historische Einordnung</li> <li>- Überblick zu Netzen &amp; Protokollen</li> <li>- Schichtenmodelle und Schichten</li> <li>- Protokollmechanismen</li> <li>- Kurzeinführung zu Internet-Protokollen</li> </ul>				
<b>Qualifikationsziel</b>				
<p>Nach Abschluss dieses Moduls besitzen Studierende ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Rechnernetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie können beschreiben, wie die Abläufe in Rechnernetzen aussehen.</li> <li>- Des Weiteren haben die Studierenden ein grundsätzliches Verständnis dafür erarbeitet, welche Auswirkungen die Verteilung und Kommunikation durch Netze hat und wie damit umgegangen werden kann.</li> </ul>				
<b>Literatur</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179</li> <li>- James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968</li> </ul>				

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Computernetze				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Lennart Almstedt Lars Wolf		4	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968				

<b>Modulname</b>	Advanced Networking 1		
<b>Nummer</b>	4213360	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	INF-KM-36	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Lars Wolf
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 20 Minuten oder Take-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: 2-4 Kurzreferate, je nach Komplexität		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Neue Themen der Computer Networks			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis von neueren Entwicklungen und Forschungstrends im Bereich Computer-Networking.			
<b>Literatur</b>			
aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Networking 1 Seminar				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Lars Wolf		3	Seminar	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
LV-Informatik (01)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
N.N. Dozent-Informatik		1	Kolloquium	deutsch

<b>Modulname</b>	Advanced Networking 2		
<b>Nummer</b>	4213370	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	INF-KM-37	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Lars Wolf
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 20 Minuten oder Take-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: 2-4 Kurzreferate, abhängig von der Komplexität		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Weitergehende neue Themen der Computer Networks			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis von weiteren neueren Entwicklungen und Forschungstrends im Bereich Computer-Networking.			
<b>Literatur</b>			
aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Networking 2 Seminar				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jan Schlichter Alexander Willecke Lars Wolf		2	Seminar	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Networking 2 Kolloquium (MPO 2010)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Lars Wolf		1	Kolloquium	englisch

<b>Modulname</b>	Computernetze 2		
<b>Nummer</b>	4213390	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	INF-KM-39	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Lars Wolf
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	INF 2230 (Computernetze) oder äquivalente Kenntnisse		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) oder Take-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Internet-Protokolle</li> <li>- IP</li> <li>- TCP</li> <li>- Routing-Verfahren</li> <li>- neuere Protokoll und Verfahren</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre Kenntnisse aus der Veranstaltung "Computernetze 1" vertiefen können. Sie kennen die eingesetzten Verfahren im Internet sowie die dortigen Abläufe.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179</li> <li>- James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Computernetze 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Lennart Almstedt Lars Wolf		4	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
LV-Informatik (04)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
N.N. Dozent-Informatik		2	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Softwarequalität 2			
<b>Nummer</b>	4220380	<b>Modulversion</b>	V2	
<b>Kurzbezeichnung</b>	INF-SSE-38	<b>Sprache</b>		
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>		
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ina Schaefer	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Hörer müssen grundsätzliches Verständnis für die Kommunikationsmechanismen verteilter Systeme, die wesentlichen Diagrammtypen der UML und vor allem Verständnis für diskrete Mathematik (Logik, Algebra und Algebraische Spezifikation) mitbringen. Es wird erwartet, sich aktiv in die Vorlesung einzubringen, in dem etwa mittels mitgebrachtem Laptop während der Vorlesungs-/Übungszeit eigene Lösungen für Probleme erarbeitet und umgesetzt werden.			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>				
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentale Prinzipien der Modellbildung</li> <li>- Theorie verteilter Systeme</li> <li>- Simulation asynchroner Kommunikation</li> <li>- Semantik von Modellen</li> </ul>				
<b>Qualifikationsziel</b>				
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen vertieften Einblick in fundamentale Techniken und Methoden der Entwicklung von komplexen Softwaresystemen erhalten. Sie erlernen Formalismen und Konzepte, mit denen es möglich ist, einzelne Aspekte komplexer Systeme zu modellieren und zu analysieren in Form geeigneter Theorien und Kalküle. Diese modellieren die Interaktion kommunizierender Systeme, erlauben Komposition und Verfeinerung. Darauf aufbauend wird erlernt, wie Semantiken für Modellierungssprachen definiert werden können und welche Aussagen sich daraus ableiten lassen.				
<b>Literatur</b>				
Literatur stammt aus eigenen Forschungsarbeiten.				

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Softwarequalität 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tabea Bordis Ina Schaefer		2	Online-Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Softwarequalität 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tabea Bordis Ina Schaefer		2	Online-Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Softwarequalität 1		
<b>Nummer</b>	4220390	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	INF-SSE-39	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ina Schaefer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>1. Grundlagen (Einführung, Begriffsdefinitionen, Prinzipien des SW-Testens, fundamentaler Testprozess, Psychologie des Testens)</p> <p>2. Testen im Softwarelebenszyklus (Allgemeines V-Modell, Komponententest, Integrationstest, Systemtest, Abnahmetest, Test neuer Produktversionen, Übersicht Testarten)</p> <p>3. Statischer Test (Strukturierte Gruppenprüfungen, statische Analysen, Metriken)</p> <p>4. Dynamischer Test (Black-box Verfahren, White-box Verfahren, erfahrungsbasierte Testfallermittlung)</p> <p>5. Testmanagement (Testorganisation und ~planung, Wirtschaftlichkeitsaspekte, Teststrategie, Management der Testarbeiten, Fehlermanagement, Anforderungen an das Konfigurationsmanagement)</p> <p>6. Testwerkzeuge (Typen, Auswahl, Einführung)</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer die Grundprinzipien des Software-Testens. Sie können den Testprozess anwenden und beherrschen die Aktivitäten und Techniken zu seiner Unterstützung. Die Teilnehmer können in allen Phasen des SW- Lebenszyklus Testfälle spezifizieren. Sie kennen Testverfahren und -methoden, mit denen Sie Softwaretests effizient und effektiv vorbereiten und durchführen können. Sie kennen gängige Methoden des Testmanagements sowie Testwerkzeuge zur Automatisierung von Testaktivitäten.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Basiswissen Softwaretest von A. Spillner und T. Linz</p> <p>Lehrbuch der Software-Technik (v.a. Bd. 2) von Helmut Balzert</p> <p>Management und Optimierung des Testprozesses von M.Pol, Tim Koomen, A. Spillner</p>			

Software-Test von Georg Erwin Thaller

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Softwarequalität 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandro Schulze		2	Übung	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Softwarequalität 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandro Schulze		4	Vorlesung/Übung	englisch deutsch

**Literaturhinweise**

Basiswissen Softwaretest von A. Spillner und T. Linz

Lehrbuch der Software-Technik (v.a. Bd. 2) von Helmut Balzert

Management und Optimierung des Testprozesses von M.Pol, Tim Koomen, A. Spillner

Software-Test von Georg Erwin Thaller

<b>Modulname</b>	Softwarearchitektur		
<b>Nummer</b>	4220400	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	INF-SSE-40	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ina Schaefer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Architekturmuster</li> <li>- Entwurfsmuster</li> <li>- Implementierungsstrategien</li> <li>- Architektursprachen</li> <li>- Modellierung von Architekturen</li> <li>- Evolution von Architekturen</li> <li>- Zusammenhang Hardware/Software-Architekturen</li> <li>- Komponenten-Architektur</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis von Softwarearchitektur. Sie kennen die Probleme beim Architekturentwurf und können Lösungsstrategien anwenden, die zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Softwarearchitekturen führen.			
<b>Literatur</b>			
Frank Buschmann u.a. "A System Of Patterns" sowie spezifische Literatur zu einzelnen Kapiteln			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Softwarearchitektur				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Lukas Linsbauer Kamil Rosiak		2	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Softwarearchitektur				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Lukas Linsbauer Kamil Rosiak		2	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Modellbasierte Softwareentwicklung		
<b>Nummer</b>	4220410	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	INF-SSE-41	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ina Schaefer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meta-Modellierung</li> <li>- OCL</li> <li>- Modell-zu-Model-Transformationen</li> <li>- Modell-zu-Text-Transformationen</li> <li>- textuelle und graphische Domänen-spezifische Sprachen</li> <li>- Variabilitätsmodellierung</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Teilnehmer der Veranstaltung kennen die Grundprinzipien der modellbasierten Softwareentwicklung. Sie sind in der Lage selbständig eine textuelle oder graphische domänen-spezifische Modellierungssprache zu entwerfen und zu realisieren. Sie können die Sprache durch Modell-zu-Modell-Transformationen oder Modell-zu-Text-Transformationen in der Softwareentwicklung sinnvoll einsetzen.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Th. Stahl, M. Völter, Model-Driven Software Development, Wiley, 2006.</li> <li>- M. Völter, DSL Engineering, independent publishing, 2013.</li> </ul>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Modellbasierte Softwareentwicklung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kamil Rosiak Ina Schaefer		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Modellbasierte Softwareentwicklung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kamil Rosiak Ina Schaefer		2	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Software Engineering 1		
<b>Nummer</b>	4220430	<b>Modulversion</b>	V3
<b>Kurzbezeichnung</b>	INF-SSE-43	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Wolf-Tilo Balke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: 50% der Hausaufgaben müssen bestanden sein.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick zu Softwaretechniken</li> <li>- Vorgehensweisen</li> <li>- Entwurf, Implementierung</li> <li>- Objektorientierung</li> <li>- Modellierung, UML</li> <li>- Software/System-Architekturen</li> <li>- Muster in der Softwareentwicklung</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Sie sind prinzipiell in der Lage, die Aufgabenstellung zu erfassen, zu modellieren und in ein Design umzusetzen.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ian Sommerville: Software Engineering. 7. Aufl. Addison-Wesley, München 2004, ISBN 0-321-21026-3.</li> <li>- Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1996, 1998, 2001, ISBN 3-8274-0480-0.</li> <li>- J. Ludewig, H. Lichten: Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken. 1. Auflage. dpunkt-Verlag, Heidelberg 2006, ISBN 3-89864-268-2</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Software Engineering 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Arne Schmidt		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Software Engineering 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Carolin Döring Domenik Eichhorn Linek Phil Höhn Nikolas Karstaedt Niclas Kleinert Tobias Runge Ina Schaefer Felix Schoenitz		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Fahrzeuginformatik		
<b>Nummer</b>	4220450	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-35	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Portfolio oder Take-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: es müssen alle Praktikumsaufgaben erfolgreich bearbeitet sein		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Randbedingungen für die Softwareentwicklung im Automobilbereich</li> <li>- Modellierungstechniken</li> <li>- Entwicklungsprozesse und Methodik</li> <li>- Qualitätssicherung</li> <li>- Werkzeuge</li> <li>- Fallstudien</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen sowie geeignete Methoden und Werkzeuge für die Softwareentwicklung im Automobilbereich. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Softwareentwicklungsmethoden eingebetteter Systeme sowie die Techniken zum Komplexitäts- und Qualitätsmanagement anzuwenden.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- J. Schäuffele, Th. Zurawka: Automotive Software Engineering. Vieweg Verlag 2003.</li> <li>- O. Kindel, M.Friedrich: Softwareentwicklung mit AUTOSAR. Grundlagen, Engineering, Management für die Praxis. dpunkt-Verlag 2009.</li> <li>- P. Liggesmeyer, D. Rombach (Hrsg.): Software Engineering eingebetteter Systeme. Elsevier 2005.</li> <li>- W. Zimmermann, R. Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik - Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. 4. Auflage. Vieweg 2011.</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Fahrzeuginformatik I				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ina Schaefer		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<p>- O. Kindel, M. Friedrich: Softwareentwicklung mit AUTOSAR. Grundlagen, Engineering, Management für die Praxis, dpunkt.verlag, 2009</p> <p>- P. Liggesmeyer, D. Rombach (Hrsg.): Software Engineering eingebetteter Systeme, Elsevier, 2005.</p> <p>- Werner Zimmermann Ralf Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik Protokolle, Standards und Softwarearchitektur, 4. Auflage, Vieweg, 2011.</p> <p>- Schäuffele, Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag 2003.</p>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Fahrzeuginformatik I				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ina Schaefer		2	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<p>- O. Kindel, M. Friedrich: Softwareentwicklung mit AUTOSAR. Grundlagen, Engineering, Management für die Praxis, dpunkt.verlag, 2009</p> <p>- P. Liggesmeyer, D. Rombach (Hrsg.): Software Engineering eingebetteter Systeme, Elsevier, 2005.</p> <p>- Werner Zimmermann Ralf Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik Protokolle, Standards und Softwarearchitektur, 4. Auflage, Vieweg, 2011.</p> <p>- Schäuffele, Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag 2003.</p>				

<b>Modulname</b>	Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik		
<b>Nummer</b>	242400000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-0000	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Nachrichtentechnik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Eduard Jorswieck
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	138
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundbegriffe neuronaler Netze</li> <li>• Einführung von der Grundarchitektur des neuronalen Netzes sowie Loss Funktion, Gradient Descent und Optimizer für das Training neuronaler Netze</li> <li>• Einrichten einer Entwicklungsumgebung für maschinelles Lernen mit Python und Pytorch</li> <li>• Praktisches Experiment zur Definition und zum Training eines einfachen tiefen neuronalen Netzes</li> <li>• Einführung in fortgeschrittene neuronale Netzwerkarchitekturen, darunter Convolutional Neural Network, Recurrent Neural Network, Graph Neural Network und Transformer. Verstehen, warum sie erfunden wurden und wie sie funktionieren</li> <li>• Einführung einer speziellen Zielfunktion für nichtüberwachtes Lernen in der Nachrichtentechnik</li> <li>• Einführung spezieller neuronaler Netzarchitekturen für das nichtüberwachte Lernen in der Nachrichtentechnik</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen von neuronalen Netzwerkmodellen</li> <li>• verstehen den Trainingsprozess mit großen Datenmengen für das überwachte Lernen</li> <li>• können das überwachte Lernen zum nicht-überwachten Lernen verallgemeinern</li> <li>• können das neuronale Netzmodell mit Python und Pytorch für einfache Aufgaben implementieren und trainieren</li> <li>• verstehen, wie man Domänenwissen der Nachrichtentechnik beim Entwurf der Architektur und des Ziels des neuronalen Netzes berücksichtigen kann</li> <li>• können den Trainingsprozess optimieren, wenn das Ergebnis nicht den Erwartungen entspricht</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022.			

<http://cs231n.stanford.edu/2019/>

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bile Peng Ramprasad Raghunath	Eduard Jorswieck	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. <a href="http://cs231n.stanford.edu/2019/">http://cs231n.stanford.edu/2019/</a>				

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bile Peng Ramprasad Raghunath	Eduard Jorswieck	1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. <a href="http://cs231n.stanford.edu/2019/">http://cs231n.stanford.edu/2019/</a>				

<b>Modulname</b>	Low-Power Embedded Systems		
<b>Nummer</b>	2416000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Andrés Gómez
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein eingebettetes System ist eine Kombination aus Computer-Hardware und -Software, die entweder in ihren Fähigkeiten festgelegt oder programmierbar ist und für eine bestimmte Funktion oder spezifische Funktionen innerhalb eines größeren Systems entwickelt wurde. Sie sind beispielsweise Teile von Industriemaschinen, landwirtschaftlichen und Prozessindusriegeräten, Autos, medizinischen Geräten, Kameras, Haushaltsgeräten, Flugzeugen, Sensor-Netzwerken, dem Internet der Dinge sowie mobilen Geräten.</li> <li>• Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf dem Entwurf von stromsparenden eingebetteten Systemen unter Verwendung von formalen Modellen und der Nutzung der neuesten Mikroarchitekturfunktionen für verbesserte Leistung und Energieeffizienz, mit praktischen Beispielen in C/C++.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen ein Verständnis für spezifische Anforderungen, Probleme und Leistungsbewertungen von Low-Power-Embedded-Systemanwendungen.</li> <li>• treffen Design-Entscheidungen mit genauem Wissen über die inhärenten Kosten-gegen-Leistung-Abwägungen in ressourcenbeschränkten Low-Power-Systemen.</li> <li>• können die Prinzipien von Echtzeit-Betriebssystemen und Scheduling-Theorie anwenden, um effiziente Applikationen mit gemeinsam genutzten Ressourcen zu entwerfen.</li> <li>• Sind in der Lage, verschiedenen Architekturen zu analysieren, deren Hardware-Software-Interface und Speicherarchitektur und verschiedener Optimierungstechniken für Mikrocontroller, wie DSP-Erweiterungen der Befehlssatzarchitektur, zu evaluieren.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.</li> <li>- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.</li> <li>- G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.</li> <li>- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.</li> <li>- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.</li> <li>- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.</li> </ul>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Low-Power Embedded Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Andrés Gómez		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.</li> <li>- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.</li> <li>- G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.</li> <li>- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.</li> <li>- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.</li> <li>- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.</li> </ul>				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Low-Power Embedded Systems				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Torsten Fichna Andrés Gómez		1	Übung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.</li> <li>- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.</li> <li>- G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.</li> <li>- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.</li> <li>- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.</li> <li>- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.</li> </ul>				

<b>Modulname</b>	Codierungstheorie		
<b>Nummer</b>	2424420	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-42	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Nachrichtentechnik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Kürner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Grundlagen der Informationstheorie</li> <li>- Grundzüge der Kanalcodierung</li> <li>- Einzelfehlerkorrigierende Blockcodes</li> <li>- Bündelfehlerkorrigierende Blockcodes</li> <li>- Faltungscodes</li> <li>- Spezielle Codierungstechniken</li> <li>- Ausblick</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die informationstheoretischen Grenzen der Datenübertragung und haben Kenntnisse über die Verfahren zur Quellen- und Kanalcodierung in Theorie und Anwendung erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der von Quellen- und Kanalcodierungsverfahren einzuschätzen und einfache Codes zu konstruieren.			
<b>Literatur</b>			
<p>Vorlesungsskript  H.Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner  R.Togneri, C.J.S. deSilva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&amp;Hall/CRC  H.Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg</p>			
<b>Hinweise</b>			
Dieses Modul ist ein Pflichtmodul in der Major Vertiefung "Communications Engineering".			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Codierungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Michael Schweins		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript H.Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner R.Togneri, C.J.S. deSilva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC H.Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg				
Titel der Veranstaltung				
Codierungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Michael Schweins		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Codierungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Michael Schweins		1	Labor	deutsch

---

Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics	
ECTS	15

<b>Modulname</b>	Raumfahrtmissionen im Sonnensystem		
<b>Nummer</b>	1521050	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHY-IGeP-05	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Joachim Block
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	28	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Mündliche Prüfung über 30 Minuten am Ende des Semesters		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	<p>Die Vorlesung ist betont interdisziplinär und wendet sich an Studenten verschiedener Fachrichtungen. Sie behandelt die Geschichte der Exploration des Sonnensystems von den historischen Anfängen bis heute. Im Mittelpunkt steht dabei die Erweiterung des naturwissenschaftlichen Weltbildes durch das mit Hilfe von Raumsonden sprunghaft gestiegene Wissen über die Planeten, Monde und kleinen Körper des Sonnensystems. Dabei werden Theorien und Modellvorstellungen, die noch aus dem Vor-Weltraumzeitalter stammen, mit der iterativ gewachsenen Erkenntnis der wirklichen Natur unserer kosmischen Umgebung verglichen. Die Abhängigkeit dieser fortschreitenden Kenntnis von den physikalisch-technischen Voraussetzungen, etwa von der Sensorik auf Raumsonden oder von der erzielbaren Autonomie von Bordsystemen, wird ebenso diskutiert wie die Priorisierung von Missionszielen auf Grund wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Paradigmen. Ein wichtiger Aspekt ist die Rückwirkung, welche die Erkenntnisse über unsere Erde als eines #habitablen# Planeten in diesem Sonnensystem auf das Selbstverständnis der menschlichen Gesellschaft ausüben. Die Vorlesung ist komplementär zu der im Wintersemester angebotenen Lehrveranstaltung #Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen#.</p>		
<b>Qualifikationsziel</b>	<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnis von den physikalisch-technischen Voraussetzungen bezüglich der Sensorik auf Raumsonden oder der erzielbaren Autonomie von Bordsystemen in der Raumfahrt. Das erworbene Wissen befähigt sie die Priorisierung von Zielen für Raumfahrtmissionen zu verstehen.</p>		
<b>Literatur</b>	<p>Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>		

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Raumfahrtmissionen im Sonnensystem				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Joachim Block		3	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<p>Larson, W. J., J. R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, Kluwer, 1996.                      Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W. (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. 3. völlig neubearb. Aufl., Hanser-Verlag, 2008                      Harvey, B.: Europe's Space Programme. To Ariane and Beyond. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2003</p>				

<b>Modulname</b>	Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen		
<b>Nummer</b>	2411270	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-EMG-27	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Meinhard Schilling
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 45 Minuten (schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	# Kenngrößen von Messaufnehmern # Temperaturmessung # Magnetfeldmessung # Optische Sensoren # Messung geometrischer Größen # Messung dynamometrischer Größen # Durchflussmessung		
<b>Qualifikationsziel</b>	Nach Abschluss des Moduls "Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren.		
<b>Literatur</b>	# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag), ISBN 978-3486225921 # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart), ISBN 978-3519061250 # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag), ISBN 978-3540622314 # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig), ISBN 978-3446219779		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Frank Ludwig		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Frank Ludwig		2	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

<b>Modulname</b>	Solarzellen		
<b>Nummer</b>	2413310	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHT-31	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Hergo-Heinrich Wehmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur+		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Das Modul bietet einen Überblick über die photovoltaische Stromerzeugung von den physikalischen Grundlagen über die Herstellung von Solarzellen bis zu ihrem Einsatz in Modulen und Anlagen. #</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik regenerativer Energien</li> <li>• physikalischen Grundlagen photovoltaischer Stromerzeugung (Sonne, Strahlungsabsorption in Halbleitern, pn-Übergang, Berechnung der Strom-Spannungs-Kennlinie)</li> <li>• Herstellung und Aufbau mono- und multikristalliner Solarzellen</li> <li>• Dünnschichtzellen, organische und farbstoff-sensibilisierte Solarzellen #</li> <li>• Vergleich der vorgestellten Konzepte #</li> <li>• Dimensionierung photovoltaischer Anlagen</li> <li>• Einsatzgebiete</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien und Kurzschrift</li> <li>• H.-G. Wagemann, A. Schmidt: Grundl. d. optoelektron. Halbleiterbauelemente; Teubner Stuttgart 1998 ISBN: 3-519-03240-6</li> <li>• H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundl. d. photovoltaischen Energieumwandlung; Teubner Stuttgart 1994 ISBN: 3-519-03218-X</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Solarzellen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Vorlesungsfolien H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundlagen der photovoltaischen Energiewandlung; Teubner Studienbücher, Stuttgart 1994				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Solarzellen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Raumfahrtelektronik 1		
<b>Nummer</b>	2416470	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-47	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Harald Michalik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Es werden einführende Kenntnisse der Raumfahrtssystemtechnik zu Umweltbedingungen, System Engineering, Test und Verifikation sowie Zuverlässigkeit vermittelt. Für die elektrischen und elektronischen Subsysteme eines Raumfahrzeuges (Telemetrie, Lageregelung, Energieversorgung und Bordrechner) werden Design und Aufbau erläutert.</p> <p>Randbedingungen zur Systemauslegung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Astrodynamik und Orbits</li> <li>- Umweltbedingungen</li> <li>- Zuverlässigkeit von komplexen Systemen</li> </ul> <p>Allgemeine Elektronik im Raumfahrzeug:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bordrechnersystem und Energieversorgung</li> <li>- Lageregelung und Antriebe</li> <li>- Telemetrie und Telekommandierung</li> <li>- Systemdesign</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, die Subsysteme, Telemetrie, Lageregelung, Energieversorgung und Bordrechner unter der Randbedingung der Raumfahrtanwendung auszulegen.			
<b>Literatur</b>			
<p>#W. Larson and J. Wertz, Space Mission Analysis, Second Edition, Kluwer 1992  P. Fortescue and J. Stark, Spacecraft Systems Engineering, Wiley 1995 #  D. Roddy, Satellite Communications, McGraw-Hill, 1989</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtelektronik I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtelektronik I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Entwurf fehlertoleranter Systeme		
<b>Nummer</b>	2416510	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-51	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Harald Michalik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
# Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie # Redundanzkonzepte # Fehlertolerantes Hardware-Design # Fehlertolerante Softwaresysteme # Systemoptimierung			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich des fehlertoleranten Entwurfs und der quantitativen Analyse von Rechnern und Systemkonzepten. Die Studierenden können komplexe Systeme hinsichtlich der Zuverlässigkeit bewerten und hinsichtlich der Auslegung von Hardware- und Softwareredundanzen optimieren.			
<b>Literatur</b>			
# Shooman, Reliability of Computer Systems and Networks, Wiley 2002 # MIL Handbook 217F, DOD, 1991 # Reliability Engineers Toolkit, The Rome Laboratory 1993			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Torsten Fichna Andrés Gómez Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Alexander Dörflinger Torsten Fichna Andrés Gómez Harald Michalik		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Rechnersystembusse		
<b>Nummer</b>	2416560	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-56	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Harald Michalik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
# einfache Mikroprozessorbuss # PC Systembusse (PCI, PCI-X,...) # I/O und Peripheriebusse (Firewire, USB,...) # Systembusse für System-on-a-Chip (Wishbone, AMBA,...) # Praktische Anwendungen von Systembussen # Alternativen zu synchronen Bussen (Network on Chip, etc.)			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit vertieftem Überblick über On-Chip-, Inter-Modul- und Peripherie-Kommunikationssysteme und deren Optimierung in der Systemauslegung ausgestattet. Die Studierenden können ein Kommunikationssystem für eingebettete Systeme entwerfen und optimieren.			
<b>Literatur</b>			
Klaus Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, Hüthig, 2001, ISBN-10:3778527827 De Micheli, Benini (Hrsg): Networks on Chips, Technology and Tools, Morgan Kaufman, 2006, ISBN-10: 0123705215			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Rechnersystembusse				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Benedikt Kleinbeck Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Rechnersystembusse				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Benedikt Kleinbeck Harald Michalik		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen		
<b>Nummer</b>	2513060	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFF-06	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Das Modul vermittelt einen detaillierten Einblick in Technologie, Verfahren und Anwendungen der Satellitennavigation in der Luftverkehrsflührung und Telematik. Nach Aufbereitung notwendiger Grundlagen aus den Bereichen Funknavigation, Flugmesstechnik und Raumfahrttechnik wird das Systemkonzept zur Satellitennavigation eingeführt und auf Methoden zur Bestimmung von Position, Geschwindigkeit und Zeit eingegangen. Besonders detailliert werden dabei Verfahren zur Gewinnung der relevanten Messgrößen sowie potenzielle Fehlerquellen diskutiert. Am Beispiel aktueller Satellitennavigationsempfänger wird anschließend die gerätetechnische Umsetzung dieser Verfahren dargestellt. Dabei werden gleichermaßen reine Satellitennavigationslösungen betrachtet wie auch integrierte Systeme, welche komplementäre Navigationssensoren wie z.B. Inertialnavigationssysteme einbeziehen. Für Anwendungen im Bereich der Telematik sowie der Flugnavigation im Flughafennahbereich (Anflug, Landung, Rollen, Start, Abflug) werden typische Szenarien sowie systemtechnische Lösungen vorgestellt.</p> <p>===== (E) This Modul imparts a detailed insight into technology, methods and applications of global navigation satellite systems (GNSS) for navigation in general and in special for aviation and telematics. After preparing necessary basics in the field of radio navigation and orbit mechanics, the system concept of satellite navigation is introduced. This also includes the basic principles for the determination of position, velocity and time using satellite navigation. Within this, the used measurements and their corresponding errors are characterized. Based on modern satellite navigation receivers the practical use of satellite navigation for different applications is presented, detailing standalone GNSS positioning as well as integrated systems with complimentary sensors (e.g. GNSS and inertial navigation). Special emphasis is placed on the use of satellite navigation for aviation applications. This includes all phases of flight (departure, en-route, approach, landing and taxi) using different techniques.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls theoretische sowie anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Satellitennavigation. Die Studierenden sind im Anschluss in der Lage, selbstständig Positionslösungen auf der Basis realer Messdaten durchzuführen sowie spezifische Problemstellungen bei der Verwendung von Satellitennavigation, auch in Kombination mit komplementären Navigationssensoren, in verschiedenen Einsatzbereichen in der Luftfahrt oder der Landanwendung zu analysieren und selbstständig zu lösen. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Technologien von aktuellen und geplanten zukünftigen Flugführungssystemen diskutieren und beurteilen. Sie können die gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen erörtern und untersuchen.</p> <p>===== (E) After successful completion of the module, the students have theoretical as well as application-oriented knowledge in the field of satellite navigation.</p>			

tion. The students are then able to independently carry out position solutions on the basis of real measurement data as well as to analyse and independently solve specific problems in the use of satellite navigation, also in combination with complementary navigation sensors, in various areas of application in aviation or land applications. After completing the module, the students can discuss and assess the technologies of current and planned future flight guidance systems. They can discuss and examine the social, political and economic boundary conditions in the introduction of new systems.

**Literatur**

Parkinson, B., Spilker, J., et al., Global Positioning System # Theory and Applications, Volumes I+II, AIAA, 1996  
 Mansfeld, W, Satellitenortung und Navigation # Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme  
 Seeber, Günter: Satellitengeodesie, 2. Auflage / Satellite Geodesy 2nd Edition, de Gruyter, 2003  
 Hofmann-Wellenhof, B. et al., Navigation # Principles of Positioning and Guidance, Springer, 2003  
 Hofmann-Wellenhof, B. et al., GPS # Theory and Practice, 5th Edition, Springer, 2001  
 Teunissen, P.J.G., Kleusberg, A. (Hrsg.), GPS for Geodesy, 2nd Edition, Springer, 1998  
 Farell, Jay A., Barth, Matthew, The Global Positioning System & Inertial Navigation  
 Misra, P., Enge, P., Global Positioning System # Signals, Measurements and Performance  
 Schrödter, Frank, GPS Satelliten-Navigation, Franzis#, 1994  
 Bauer, Manfred: Vermessung und Ortung mit Satelliten, 5. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Wichmann, 2003  
 Prasad, R., Ruggieri, M., Applied Satellite Navigation # Using GPS, GALILEO, and Augmentation Systems

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulf Bestmann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulf Bestmann		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Flugführungssysteme		
<b>Nummer</b>	2513220	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFF-22	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Dieses Modul zeigt die Funktionsweise von Flugführungssystemen und beschreibt Systeme für typische Flugführungsaufgaben wie Streckenflug, Start und Landung. Es wird dargestellt, wie sich das physikalische Messprinzip, die Signalverarbeitung, die Anzeige und die Verfahren gegenseitig beeinflussen. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungen anhand von praktischen Beispielen vertieft. Grundlagenteil: - Methoden und Grundsätze zur Flugzeugführung. - Erforderliche Sensorik, Datenverarbeitung und Filterung (Komplementär-, Schätz- und Beobachtungsfiler). - Aufbereitung der bekannten physikalischen, strömungsmechanischen und thermodynamischen Grundlagen. Anwendungsteil: Umsetzung in wirtschaftlich erfolgreiche Geräte und Verfahren unter den Randbedingungen der Produktionstechnik, internationalen Normung und Sicherheit an den Beispielen - Luftdatensysteme - Trägheitsnavigation - Instrumentenlandesysteme (ILS, MLS/GLS)</p> <p>===== (E) This module shows the operation of flight control systems and describes systems for typical flight management tasks like haul flight, takeoff and landing. It is shown how to influence the physical measurement principle, the signal processing, display and process each other. The treated in the lecture topics are deepened in exercises with practical examples. Basic part: - Methods and principles of flight guidance. - Required sensors, data processing and filtering (complementary, estimation and observation filter). - Preparation of the known physical, fluidic and thermodynamic basics. Application part: Implementation in economically successful equipment and methods within the constraints of the production technology, international standardization and security of the examples - Air data systems - Inertial navigation - Instrument landing systems (ILS, MLS / GLS)</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet von Flugführungssystemen, wie Streckenflug, Start und Landung. Sie sind in der Lage, die Kombination von interdisziplinären Grundlagen der Elektrotechnik, Physik und Ingenieurwissenschaft auf die spezifischen Problemstellungen bei der Auslegung und Verwendung von Systemen zur Führung von Flugzeugen zu erkennen und eigene Lösungsvorschläge zu formulieren. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Technologien aktueller und geplanter zukünftiger Flugführungssysteme diskutieren und beurteilen. Sie können die gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen erörtern und untersuchen.</p> <p>===== (E) After successful completion of the module, the students have application-oriented knowledge in the field of flight guidance systems, such as en-route flight, take-off and landing. They are able to recognise the combination of interdisciplinary fundamentals of electrical engineering, physics and engineering science to the specific problems in the design and use of systems for guiding aircraft and to formulate their own proposals for solutions. After completing the module, students will be able to dis-</p>			

discuss and assess the technologies of current and planned future flight guidance systems. They will be able to discuss and examine the social, political and economic boundary conditions in the introduction of new systems.

**Literatur**

Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach; Paul Zarchan, Howard Musoff; Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 208; American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.; Virginia 2005 Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engineering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963 Strapdown Inertial Navigation Technology; D.H. Titterton, J.L. Weston; The Institution of Electrical Engineers; Stevenage 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Flugführungssysteme (Flugführung 2)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker Meiko Steen		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Skript zur Vorlesung Flugführungssysteme; P. Hecker; Institut für Flugführung 2007; Braunschweig 2007 [2] Principles of Guided Missile Design; Grayson Merrill, Captain, U.S.N. (Ret.); D. van Nostrand Company, Inc.; Princeton, New Jersey, Toronto, New York, London; 1954 [3] Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach; Paul Zarchan, Howard Musoff; Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 208; American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.; Virginia 2005 [4] Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engineering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963 [5] Strapdown Inertial Navigation Technology; D.H. Titterton, J.L. Weston; The Institution of Electrical Engineers; Stevenage 2004				

Titel der Veranstaltung				
Flugführungssysteme (Flugführung 2)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker Meiko Steen		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Flugführung		
<b>Nummer</b>	2513240	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFF-24	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Das Modul gibt eine Übersicht über die Anforderungen, Prinzipien und technischen Umsetzungen, die zu der Führung eines Luftfahrzeuges im Luftraum, bzw. zur Koordination des Luftverkehrs erforderlich sind. Dabei werden zunächst die Anforderungen aufgezeigt und hierauf basierend die erforderlichen Messgrößen, bzw. Ersatzmessgrößen dargestellt. Es wird ein Überblick über Systeme zur Führung eines Flugzeuges gegeben. Dies sind im einzelnen Flächennavigationsverfahren, Trägheitsnavigation und Satellitennavigation. Es wird ebenfalls in die Struktur und Organisation des Luftraums eingegangen. =====</p> <p>(E) This module offers an overview over the requirements, principles and technical implementations that are necessary to guide an aircraft through the airspace and to coordinate air traffic (Air Traffic Management, ATM). In order to do so, first the requirements that have to be consider will be introduced, together with necessary direct and deriving aeronautical measures. Along this, an oversight over the systems for aircraft guidance (e.g. ) and the structure of airspace will be provided as well.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden sind in der Lage, ihre mathematischen, physikalischen und mechanischen Grundkenntnisse auf die technische Umsetzung von Systemen zur Führung von Flugzeugen anzuwenden. Die Studierenden beherrschen die mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden, um die diversen flugmesstechnischen Mess- und Ersatzgrößen wie z.B. statischen Druck, Staudruck und Temperatur zu analysieren, abstrahieren und die daraus ableitbaren relevanten Anzeige Größen wie z.B. barometrische Höhe, Fluggeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit zu berechnen. Die Studierenden verstehen die einzelnen Systeme zur Führung eines Flugzeuges. Die Studierenden erwerben ein Grundwissen um die Organisation des Luftraums und kennen die politischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen bei der Organisation des europäischen Luftverkehrs. =====</p> <p>(E) Students are able to apply their basic mathematical, physical and mechanical knowledge to the technical implementation of aircraft guidance systems. The students master the mathematical and scientific methods to analyse and abstract the various aeronautical measurement and substitute variables such as e.g. static pressure, dynamic pressure and temperature and to calculate the relevant display variables that can be derived from them such as e.g. barometric altitude, airspeed and rate of descent. The students understand the individual systems for guiding an aircraft. The students acquire a basic knowledge of the organisation of airspace and know the political, economic and ecological boundary conditions in the organisation of European air traffic.</p>			
<b>Literatur</b>			

Hesse, F., Hesse, W.; Flugnavigation - Grundlagennavigation, Kartenkunde, Koppelnavigation, Trägheitsnavigation; Breidenbach, 1984; ISBN 3-921715-03-2 Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engineering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963 W. Eichenberger, Flugwetterkunde # Handbuch für die Fliegerei, Motorbuch Verlag Stuttgart, 1995, 355 Seiten, ISBN 3-613-01683-4 Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3 Handbuch der Luftfahrt; H. Mensen; Springer-Verlag; Berlin; 2003 European Air Traffic Management - Principles, Practice and Research; A. Cook; University of Westminster, UK; Ashgate Publishing Limited; Aldershot UK; 2007 Mansfeld, W, Satellitenortung und Navigation # Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme Attention and Situation Awareness # A NATO AGARD Workshop, Christopher D. Wickens, Univ. of Illinois, Inst. Of Aviation, Aviation Research Laboratory

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Raumfahrtmissionen		
<b>Nummer</b>	2514040	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ILR-04	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Carsten Wiedemann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: Written exam, 120 minutes or oral exam 45 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Grundlagen der Bahnmechanik: Bewegungsgleichung und Kepler-Bahnen, elliptische Bahnen, Bahntransfers. Satellitenbahnen im Raum: Startplätze und mögliche Bahnen, Berechnung von Subsatellitenbahnen, Typen von Subsatellitenbahnen. Störungstheorien von Satellitenbahnen: Störungen aufgrund der Störkraftkomponenten, Methode der Variation der Bahnelemente als Funktion der Zeit. Störungen von Satelliten auf Erdumlaufbahnen: Gravitationspotential der Erde, technisch relevante Gravitationsstörungen, aerodynamische Störungen, Bahnlebensdauer, Störungen auf der geostationären Bahn, solarer Strahlungsdruck.</p> <p>===== (E) Basics of orbital mechanics: equation of motion and Kepler orbits, elliptical orbits, orbit transfers. Satellite orbits in space: launch sites and possible orbits, calculation of satellite ground tracks, types of satellite ground tracks. Perturbation theories of satellite orbits: perturbations due to perturbing forces components, method of varying the orbital elements as a function of time. Perturbations of satellites in Earth orbits: Earth's gravitational potential, technically relevant gravitational perturbations, aerodynamic perturbations, orbital lifetime, perturbation on the geostationary orbit, solar radiation pressure.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden können die Bahnelemente benennen und einfache Umlaufbahnen beschreiben. Sie können die Lage dieser Bahnen im Raum in Abhängigkeit vom Startplatz beschreiben und die möglichen Inklinationen erläutern. Sie können dieses Verständnis auf die Berechnung des erforderlichen Startazimuts unter Berücksichtigung der Eigenrotation der Erde anwenden. Sie sind in der Lage, die Subspur von Satellitenbahnen zu analysieren. Sie können die Auswirkungen von Störbeschleunigungen auf die zeitliche Veränderung der Bahnelemente beurteilen. Sie sind in der Lage, Algorithmen zur Berücksichtigung technisch relevanter Bahnstörungen zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse in den physikalischen Grundlagen erdgebundener Satellitenbahnen unter dem Einfluss der wichtigsten bahnmekanischen Störkräfte. Sie sind in der Lage, den Einfluss von Störkräften und Unsicherheiten in der Vorhersage von Satellitenbahnen zu bestimmen.</p> <p>===== (E) Students can name the orbital elements and describe simple orbits. They can describe the orientation of these orbits in space depending on the launch site and explain the possible inclinations. They can apply this understanding to the calculation of the required launch azimuth taking into account the earth's rotation. They are able to analyze the ground-track of satellite orbits. They can assess the effects of perturbing accelerations on the temporal changes of the orbital elements. They are able to develop algorithms to take into account technically relevant orbit perturbations. The students have knowledge of the physical principles of earthbound satellite orbits under the influence of the most important perturbations. They are able to determine the influence of perturbing forces and uncertainties in the prediction of satellite orbits.</p>			

Literatur
D.G. King-Hele, Satellite Orbits in an Atmosphere: Theory and application, Springer, 1 edition (December 31, 1987), ISBN-10: 0216922526. Vladimir A. Chobotov, Orbital Mechanics (AIAA Education Series), AIAA (American Institute of Aeronautics & Ast, 3. edition (May 2002), ISBN-10: 1563475375. Pedro Ramon Escobal, Methods of Orbit Determination, Krieger Pub Co, 2nd edition (October 1976), ISBN-10: 0882753193. David A. Vallado, Fundamentals of Astrondynamics and Applications, Microcosm Press, Hawthorne, CA and Springer, New York, NY, 2007. Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, Satellite Orbits - Models Methods Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2000. John P. Vinti, Orbital and Celestial Mechanics, in: Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 177, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1998.
Hinweise
Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Simona Silvestri		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Simona Silvestri		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Low-Power Embedded Systems		
<b>Nummer</b>	2416000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Andrés Gómez
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein eingebettetes System ist eine Kombination aus Computer-Hardware und -Software, die entweder in ihren Fähigkeiten festgelegt oder programmierbar ist und für eine bestimmte Funktion oder spezifische Funktionen innerhalb eines größeren Systems entwickelt wurde. Sie sind beispielsweise Teile von Industriemaschinen, landwirtschaftlichen und Prozessindustriegeräten, Autos, medizinischen Geräten, Kameras, Haushaltsgeräten, Flugzeugen, Sensor-Netzwerken, dem Internet der Dinge sowie mobilen Geräten.</li> <li>• Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf dem Entwurf von stromsparenden eingebetteten Systemen unter Verwendung von formalen Modellen und der Nutzung der neuesten Mikroarchitekturfunktionen für verbesserte Leistung und Energieeffizienz, mit praktischen Beispielen in C/C++.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen ein Verständnis für spezifische Anforderungen, Probleme und Leistungsbewertungen von Low-Power-Embedded-Systemanwendungen.</li> <li>• treffen Design-Entscheidungen mit genauem Wissen über die inhärenten Kosten-gegen-Leistung-Abwägungen in ressourcenbeschränkten Low-Power-Systemen.</li> <li>• können die Prinzipien von Echtzeit-Betriebssystemen und Scheduling-Theorie anwenden, um effiziente Applikationen mit gemeinsam genutzten Ressourcen zu entwerfen.</li> <li>• Sind in der Lage, verschiedenen Architekturen zu analysieren, deren Hardware-Software-Interface und Speicherarchitektur und verschiedener Optimierungstechniken für Mikrocontroller, wie DSP-Erweiterungen der Befehlssatzarchitektur, zu evaluieren.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.</li> <li>- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.</li> <li>- G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.</li> <li>- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.</li> <li>- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.</li> <li>- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.</li> </ul>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Low-Power Embedded Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Andrés Gómez		2	Vorlesung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.</li> <li>- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.</li> <li>- G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.</li> <li>- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.</li> <li>- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.</li> <li>- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.</li> </ul>				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Low-Power Embedded Systems				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Torsten Fichna Andrés Gómez		1	Übung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.</li> <li>- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.</li> <li>- G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.</li> <li>- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.</li> <li>- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.</li> <li>- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.</li> </ul>				

---

Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems	
ECTS	15

<b>Modulname</b>	Raumfahrtelektronik 1		
<b>Nummer</b>	2416470	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-47	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Harald Michalik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Es werden einführende Kenntnisse der Raumfahrtssystemtechnik zu Umweltbedingungen, System Engineering, Test und Verifikation sowie Zuverlässigkeit vermittelt. Für die elektrischen und elektronischen Subsysteme eines Raumfahrzeuges (Telemetrie, Lageregelung, Energieversorgung und Bordrechner) werden Design und Aufbau erläutert.</p> <p>Randbedingungen zur Systemauslegung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Astrodynamik und Orbits</li> <li>- Umweltbedingungen</li> <li>- Zuverlässigkeit von komplexen Systemen</li> </ul> <p>Allgemeine Elektronik im Raumfahrzeug:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bordrechnersystem und Energieversorgung</li> <li>- Lageregelung und Antriebe</li> <li>- Telemetrie und Telekommandierung</li> <li>- Systemdesign</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, die Subsysteme, Telemetrie, Lageregelung, Energieversorgung und Bordrechner unter der Randbedingung der Raumfahrtanwendung auszulegen.			
<b>Literatur</b>			
<p>#W. Larson and J. Wertz, Space Mission Analysis, Second Edition, Kluwer 1992  P. Fortescue and J. Stark, Spacecraft Systems Engineering, Wiley 1995 #  D. Roddy, Satellite Communications, McGraw-Hill, 1989</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtelektronik I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtelektronik I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Flugmesstechnik		
<b>Nummer</b>	2513030	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFF-03	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Aufbauend auf den in der Vorlesung "Grundlagen der Flugführung" behandelten Anforderungen und Systemen zur Unterstützung des Piloten bei der Führung des Flugzeuges wird hier ein breiter Überblick über Messverfahren gegeben, die in wissenschaftlichen Flugmessungen Anwendung finden. Es werden die physikalischen Grundlagen der verwendeten Sensoren (z. B. Messung von Druck, Geschwindigkeit, Position, Lage) behandelt. Die Verarbeitung der Sensorsignale zu anwendbaren Größen und der Einfluss der Sensorfehler auf die Messung wird vorgestellt. Darüber hinaus wird auf einfache Verfahren zur Kombination und Kopplung von Sensoren (beispielsweise Beschleunigungsmessung und Funkpeilung) eingegangen. Die zur Behandlung dieser Problemstellung notwendigen mathematischen Grundlagen sind in der Vorlesung und der Übung enthalten.</p> <p>===== (E) Building on the requirements and systems for assisting the pilot in guiding the aircraft covered in the lecture "Fundamentals of Flight Guidance", a broad overview of measurement procedures used in scientific flight measurements is given here. The physical basics of the sensors used (e.g. measurement of pressure, speed, position, attitude) are covered. The processing of the sensor signals to applicable quantities and the influence of sensor errors on the measurement are presented. In addition, simple procedures for combining and coupling sensors (e.g. acceleration measurement and radio direction finding) are dealt with. The mathematical basics necessary for dealing with this problem are included in the lecture and the exercise.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden sind in der Lage, interdisziplinäre Problemstellungen der Elektrotechnik, Physik und der Ingenieurwissenschaften im Bereich der Flugmesstechnik selbstständig zu diskutieren. Anhand verschiedener methodischer und analytischer Ansätze können die Studierenden spezifische Probleme der Flugmesstechnik beurteilen und in Lösungsansätze umsetzen. Sie können die Funktion verschiedener Sensoren sowie die Verarbeitung von Sensorsignalen erläutern und wiedergeben. ===== (E) The students are able to independently discuss interdisciplinary problems of electrical engineering, physics and engineering sciences in the field of flight measurement technology. Using various methodical and analytical approaches, the students are able to assess specific problems in flight measurement technology and implement them in solution approaches. They can explain and reproduce the function of various sensors and the processing of sensor signals.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Kermode, A.C.; Technik des Fliegens; Heyne Verlag, München, 1977; ISBN 3-453-49069-X Kracheel, K.; Flugführungssysteme - Blindfluginstrumente, Autopiloten, Flugsteuerungen; Bernard % Graefe Verlag, Bonn, 1993; ISBN 3-7637-6105-5 Gracey, W.; Measurement of Aircraft Speed and Altitude; Wiley verlag, New York, 1981; ISBN</p>			

0-471-08511-1 Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3 Dokter, F., Steinhauer, J.; Digitale Elektronik in der Messtechnik und Datenverarbeitung; Phillips GmbH, Hamburg, 1975; ISBN 3-87145-273-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Flugmesstechnik (Flugführung 1)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker Thomas Rausch		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flugmesstechnik (Flugführung 1)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker Thomas Rausch		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Avioniksysteme		
<b>Nummer</b>	2513120	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFF-12	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) In diesem Modul werden der Aufbau und die Funktionsweise moderner Avioniksysteme betrachtet und den Studierenden ein Einblick in die zunehmend komplexeren Avionikstrukturen gegeben. Dazu werden verschiedene Systemarchitekturen und Bussysteme vorgestellt, die in aktuellen und zukünftigen Flugzeuggenerationen zum Einsatz kommen. Des Weiteren werden die Verfahren zur Entwicklung und Zulassung von Avioniksystemen im Rahmen des System Development Prozess erläutert und ein Überblick über die dafür notwendigen Standards und Vorschriften gegeben.</p> <p>===== (E) In this module, the architecture and functionality of modern avionics systems are considered in order to give students an insight into the increasingly complex avionics structures. For that purpose, various system architectures and bus systems are presented, which are used in current and future generations of aircraft. Furthermore, the processes for the development and approval of avionics systems within the system development process are described. An overview of the necessary standards and regulations is given.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Funktionsweise und den Aufbau von aktuellen und zukünftigen Avioniksystemen in Flugzeugen. Neben den technischen Aspekten erlangen die Studierenden einen Einblick in die notwendigen Prozesse zur Entwicklung und Zulassung von Avioniksystemen unter Berücksichtigung politischer und ökonomischer Randbedingungen innerhalb der Luft- und Raumfahrt-industrie. ===== (E) After completing this module, students possess basic knowledge about the functionality and architecture of current and future avionics systems on aircraft. In addition to the technical aspects, the students gain an insight into the processes necessary for the development and approval of avionics systems taking into account political and economic constraints within the aerospace industry.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>[1] Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook # Avionics # Development and Implementation. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007 [2] Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook # Avionics # Elements, Software and Functions. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007 [3] Newport, J. R.: Avionic Systems Design. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1994</p>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Avioniksysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Kocks		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Avioniksysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Kocks		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Flugführungssysteme		
<b>Nummer</b>	2513220	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFF-22	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Dieses Modul zeigt die Funktionsweise von Flugführungssystemen und beschreibt Systeme für typische Flugführungsaufgaben wie Streckenflug, Start und Landung. Es wird dargestellt, wie sich das physikalische Messprinzip, die Signalverarbeitung, die Anzeige und die Verfahren gegenseitig beeinflussen. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungen anhand von praktischen Beispielen vertieft. Grundlagenteil: - Methoden und Grundsätze zur Flugzeugführung. - Erforderliche Sensorik, Datenverarbeitung und Filterung (Komplementär-, Schätz- und Beobachtungsfiler). - Aufbereitung der bekannten physikalischen, strömungsmechanischen und thermodynamischen Grundlagen. Anwendungsteil: Umsetzung in wirtschaftlich erfolgreiche Geräte und Verfahren unter den Randbedingungen der Produktionstechnik, internationalen Normung und Sicherheit an den Beispielen - Luftdatensysteme - Trägheitsnavigation - Instrumentenlandesysteme (ILS, MLS/GLS)</p> <p>===== (E) This module shows the operation of flight control systems and describes systems for typical flight management tasks like haul flight, takeoff and landing. It is shown how to influence the physical measurement principle, the signal processing, display and process each other. The treated in the lecture topics are deepened in exercises with practical examples. Basic part: - Methods and principles of flight guidance. - Required sensors, data processing and filtering (complementary, estimation and observation filter). - Preparation of the known physical, fluidic and thermodynamic basics. Application part: Implementation in economically successful equipment and methods within the constraints of the production technology, international standardization and security of the examples - Air data systems - Inertial navigation - Instrument landing systems (ILS, MLS / GLS)</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet von Flugführungssystemen, wie Streckenflug, Start und Landung. Sie sind in der Lage, die Kombination von interdisziplinären Grundlagen der Elektrotechnik, Physik und Ingenieurwissenschaft auf die spezifischen Problemstellungen bei der Auslegung und Verwendung von Systemen zur Führung von Flugzeugen zu erkennen und eigene Lösungsvorschläge zu formulieren. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Technologien aktueller und geplanter zukünftiger Flugführungssysteme diskutieren und beurteilen. Sie können die gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen erörtern und untersuchen.</p> <p>===== (E) After successful completion of the module, the students have application-oriented knowledge in the field of flight guidance systems, such as en-route flight, take-off and landing. They are able to recognise the combination of interdisciplinary fundamentals of electrical engineering, physics and engineering science to the specific problems in the design and use of systems for guiding aircraft and to formulate their own proposals for solutions. After completing the module, students will be able to dis-</p>			

discuss and assess the technologies of current and planned future flight guidance systems. They will be able to discuss and examine the social, political and economic boundary conditions in the introduction of new systems.

**Literatur**

Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach; Paul Zarchan, Howard Musoff; Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 208; American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.; Virginia 2005 Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engineering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963 Strapdown Inertial Navigation Technology; D.H. Titterton, J.L. Weston; The Institution of Electrical Engineers; Stevenage 2004

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Flugführungssysteme (Flugführung 2)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker Meiko Steen		2	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

[1] Skript zur Vorlesung Flugführungssysteme; P. Hecker; Institut für Flugführung 2007; Braunschweig 2007 [2] Principles of Guided Missile Design; Grayson Merrill, Captain, U.S.N. (Ret.); D. van Nostrand Company, Inc.; Princeton, New Jersey, Toronto, New York, London; 1954 [3] Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach; Paul Zarchan, Howard Musoff; Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 208; American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.; Virginia 2005 [4] Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engineering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963 [5] Strapdown Inertial Navigation Technology; D.H. Titterton, J.L. Weston; The Institution of Electrical Engineers; Stevenage 2004

**Titel der Veranstaltung**

Flugführungssysteme (Flugführung 2)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker Meiko Steen		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Flugführung		
<b>Nummer</b>	2513240	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFF-24	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Das Modul gibt eine Übersicht über die Anforderungen, Prinzipien und technischen Umsetzungen, die zu der Führung eines Luftfahrzeuges im Luftraum, bzw. zur Koordination des Luftverkehrs erforderlich sind. Dabei werden zunächst die Anforderungen aufgezeigt und hierauf basierend die erforderlichen Messgrößen, bzw. Ersatzmessgrößen dargestellt. Es wird ein Überblick über Systeme zur Führung eines Flugzeuges gegeben. Dies sind im einzelnen Flächennavigationsverfahren, Trägheitsnavigation und Satellitennavigation. Es wird ebenfalls in die Struktur und Organisation des Luftraums eingegangen. =====</p> <p>(E) This module offers an overview over the requirements, principles and technical implementations that are necessary to guide an aircraft through the airspace and to coordinate air traffic (Air Traffic Management, ATM). In order to do so, first the requirements that have to be consider will be introduced, together with necessary direct and deriving aeronautical measures. Along this, an oversight over the systems for aircraft guidance (e.g. ) and the structure of airspace will be provided as well.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden sind in der Lage, ihre mathematischen, physikalischen und mechanischen Grundkenntnisse auf die technische Umsetzung von Systemen zur Führung von Flugzeugen anzuwenden. Die Studierenden beherrschen die mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden, um die diversen flugmesstechnischen Mess- und Ersatzgrößen wie z.B. statischen Druck, Staudruck und Temperatur zu analysieren, abstrahieren und die daraus ableitbaren relevanten Anzeige Größen wie z.B. barometrische Höhe, Fluggeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit zu berechnen. Die Studierenden verstehen die einzelnen Systeme zur Führung eines Flugzeuges. Die Studierenden erwerben ein Grundwissen um die Organisation des Luftraums und kennen die politischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen bei der Organisation des europäischen Luftverkehrs. =====</p> <p>(E) Students are able to apply their basic mathematical, physical and mechanical knowledge to the technical implementation of aircraft guidance systems. The students master the mathematical and scientific methods to analyse and abstract the various aeronautical measurement and substitute variables such as e.g. static pressure, dynamic pressure and temperature and to calculate the relevant display variables that can be derived from them such as e.g. barometric altitude, airspeed and rate of descent. The students understand the individual systems for guiding an aircraft. The students acquire a basic knowledge of the organisation of airspace and know the political, economic and ecological boundary conditions in the organisation of European air traffic.</p>			
<b>Literatur</b>			

Hesse, F., Hesse, W.; Flugnavigation - Grundlagennavigation, Kartenkunde, Koppelnavigation, Trägheitsnavigation; Breidenbach, 1984; ISBN 3-921715-03-2 Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engineering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963 W. Eichenberger, Flugwetterkunde # Handbuch für die Fliegerei, Motorbuch Verlag Stuttgart, 1995, 355 Seiten, ISBN 3-613-01683-4 Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3 Handbuch der Luftfahrt; H. Mensen; Springer-Verlag; Berlin; 2003 European Air Traffic Management - Principles, Practice and Research; A. Cook; University of Westminster, UK; Ashgate Publishing Limited; Aldershot UK; 2007 Mansfeld, W, Satellitenortung und Navigation # Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme Attention and Situation Awareness # A NATO AGARD Workshop, Christopher D. Wickens, Univ. of Illinois, Inst. Of Aviation, Aviation Research Laboratory

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Hecker		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr		
<b>Nummer</b>	2513310	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ILR-46	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse in der Flugführung		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>In diesem Modul werden die geschichtliche Entwicklung und die Zulassung von Luftfahrtgeräten sowie internationale Zulassungsregeln und #verfahren behandelt. Störungsmeldungen und Unfallauswertung als Grundlage der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit zugelassener Luftfahrtgeräte werden betrachtet. Dazu werden die Aufgaben von Behörden und Institutionen des Luftverkehrssystems erläutert, gleichfalls die Anerkennung von Entwicklungsbetrieben, deren Arbeitsweisen und Befugnisse. Daneben wird die Fortschreibung der Zulassungs- und Aufsichtskonzepte zur Verbesserung der Sicherheit beschrieben. Des Weiteren werden Ansätze zur Fehlermodellierung des Gesamtsystems Luftfahrt zur Unfallprävention und ein Ausblick in die Zukunft des Luftverkehrs gegeben.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Verfahren bei der Regulierung und Zertifizierung im Luftverkehr auflisten, wiedergeben und diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Nachweisführung zur Erfüllung von Zulassungsvorschriften durch Tests, Analysen oder Simulation zu erörtern. Sie verstehen die Rolle des Luftverkehrs im Spannungsfeld der Politik, Ökonomie und Ökologie und können ihre Einflussfaktoren erläutern.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p><a href="http://www.easa.europa.eu/?#61472?">http://www.easa.europa.eu/?#61472?</a> <a href="http://www.icao.int/Pages/default.aspx">http://www.icao.int/Pages/default.aspx</a>  <a href="http://www.faa.gov/">http://www.faa.gov/</a>  <a href="http://www.jaa.nl/introduction/introduction.html">http://www.jaa.nl/introduction/introduction.html</a>  <a href="http://www.lba.de/DE/Home/home_node.html">http://www.lba.de/DE/Home/home_node.html</a>  Cologne Compendium on Air Law in Europe ISBN13: 9783452275233, ISBN: 345227523X, März 2013, Carl Heymanns Verlag KG (Co-Autor)  <a href="http://www.bazl.admin.ch/dokumentation/grundlagen/02643/">http://www.bazl.admin.ch/dokumentation/grundlagen/02643/</a></p>			
<b>Hinweise</b>			
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr (V): 2 SWS Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr (Ü): 1 SWS			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Goernemann Renato Lumia		3	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
[1] <a href="http://www.easa.europa.eu/">http://www.easa.europa.eu/</a> [2] <a href="http://www.icao.int/Pages/default.aspx">http://www.icao.int/Pages/default.aspx</a> [3] <a href="http://www.faa.gov/">http://www.faa.gov/</a> [4] <a href="http://www.jaa.nl/introduction/introduction.html">http://www.jaa.nl/introduction/introduction.html</a> [5] <a href="http://www.lba.de/DE/Home/home_node.html">http://www.lba.de/DE/Home/home_node.html</a> [6] Cologne Compendium on Air Law in Europe ISBN13: 9783452275233, ISBN: 345227523X, März 2013, Carl Heymanns Verlag KG (Co-Autor) [7] <a href="http://www.bazl.admin.ch/dokumentation/grundlagen/02643/">http://www.bazl.admin.ch/dokumentation/grundlagen/02643/</a>				

<b>Modulname</b>	Flugregelung		
<b>Nummer</b>	2514460	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ILR-46	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistungen: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Grundlagen der Regelungstechnik und der nichtlinearen und linearisierten Flugdynamik - Flugregelungskonzepte und Funktionsweise von Autopiloten in der zivilen Luftfahrt - Entwurf klassischer kaskadierter Flugregler, Vorsteuerungen, Führungsgrößenfilter und Zustandsbeobachter - Stellmotoren, Steuerungssysteme und digitale Regler - Zustandsregler: Polvorgabe und optimale Regelung (linear-quadratischer Regler)</p> <p>===== (E) - Principles of automatic control and nonlinear as well as linearized flight dynamics - Flight control concepts and functional principle of autopilots in civil aviation - Design of cascaded flight controllers, feedforward control, command prefilter, and state observer - Servomotors, control modes, and digital controllers - Full state feedback and optimal control (linear quadratic regulator)</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden sind in der Lage, Flugregelungskonzepte, ausgehend von den Grundlagen der Flugmechanik und der Regelungstechnik, zu erläutern und zu vergleichen. Anhand der Flugzeuglängsbewegung über Flugeigenschaftskriterien und Güteforderungen erlangen die Studierenden die Grundlagen zur Flugreglerentwicklung. Sie können regelungstechnische Problemstellungen eines Flugzeuges, wie bspw. Stabilität und Führungsgenauigkeit, durch geeignete Reglerauslegung und Anpassung bearbeiten. Die Studierenden erhalten das Grundlagenwissen, um komplexe Flugregelungsaufgaben einer vollständigen Flugzeugdynamik anzuwenden.</p> <p>===== (E) The students are able to explain and compare flight control concepts, starting from the basics of flight mechanics and control engineering. On the basis of the longitudinal movement of the aircraft via flight characteristics criteria and quality requirements, the students acquire the basics of flight control development. They can work on control engineering problems of an aircraft, such as stability and guidance accuracy, through suitable controller design and adaptation. The students obtain the basic knowledge to apply complex flight control tasks of complete aircraft dynamics.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Brockhaus R.: Flugregelung. Springer Verlag, Berlin, 1994 (1+2 Auflage). McRuer, Ashkenas, Graham: Aircraft Dynamics and Automatic Control. Princeton University Press, New Jersey, 1973. Mensen H.: Moderne Flugsicherung. Springer Verlag, Berlin 1989. Wedrow, Taiz: Flugerprobung. VEB Verlag Technik, Berlin 1959. Johnson, W: Helicopter Theory. Princeton University Press, Princeton, 1980. Schlichting, Truckenbrodt: Aerodynamik des Flugzeuges. Zweiter Band, Springer Verlag, Berlin, 1969. Brockhaus R.: Flugregelung. Springer Verlag, Berlin, 1994 (1+2 Auflage).</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
(D)Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Flugregelung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yannic Beyer Peter Hecker Alexander Kuzolap		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Brockhaus, R., Alles, W. & Luckner, R. (2011), Flugregelung, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. [2] Stevens, B. L., Lewis, F. L. & Johnson, E. N. (2016), Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems, 3rd edn, John Wiley & Sons. [3] Lunze, J. (2014), Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, 8. Auflage, Springer-Verlag, Bochum. [4] Lunze, J. (2016), Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 11. Auflage, Springer-Verlag, Bochum. [5] Schlichting, H. & Truckenbrodt, E. (1969): Aerodynamik des Flugzeuges. Zweiter Band, Springer-Verlag, Berlin.				
Titel der Veranstaltung				
Flugregelung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yannic Beyer Peter Hecker Alexander Kuzolap		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Brockhaus, R., Alles, W. & Luckner, R. (2011), Flugregelung, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. [2] Stevens, B. L., Lewis, F. L. & Johnson, E. N. (2016), Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems, 3rd edn, John Wiley & Sons. [3] Lunze, J. (2014), Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, 8. Auflage, Springer-Verlag, Bochum. [4] Lunze, J. (2016), Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 11. Auflage, Springer-Verlag, Bochum. [5] Schlichting, H. & Truckenbrodt, E. (1969): Aerodynamik des Flugzeuges. Zweiter Band, Springer-Verlag, Berlin.				

<b>Modulname</b>	Low-Power Embedded Systems		
<b>Nummer</b>	2416000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Andrés Gómez
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein eingebettetes System ist eine Kombination aus Computer-Hardware und -Software, die entweder in ihren Fähigkeiten festgelegt oder programmierbar ist und für eine bestimmte Funktion oder spezifische Funktionen innerhalb eines größeren Systems entwickelt wurde. Sie sind beispielsweise Teile von Industriemaschinen, landwirtschaftlichen und Prozessindusriegeräten, Autos, medizinischen Geräten, Kameras, Haushaltsgeräten, Flugzeugen, Sensor-Netzwerken, dem Internet der Dinge sowie mobilen Geräten.</li> <li>• Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf dem Entwurf von stromsparenden eingebetteten Systemen unter Verwendung von formalen Modellen und der Nutzung der neuesten Mikroarchitekturfunktionen für verbesserte Leistung und Energieeffizienz, mit praktischen Beispielen in C/C++.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen ein Verständnis für spezifische Anforderungen, Probleme und Leistungsbewertungen von Low-Power-Embedded-Systemanwendungen.</li> <li>• treffen Design-Entscheidungen mit genauen Wissen über die inhärenten Kosten-gegen-Leistung-Abwägungen in ressourcenbeschränkten Low-Power-Systemen.</li> <li>• können die Prinzipien von Echtzeit-Betriebssystemen und Scheduling-Theorie anwenden, um effiziente Applikationen mit gemeinsam genutzten Ressourcen zu entwerfen.</li> <li>• Sind in der Lage, verschiedenen Architekturen zu analysieren, deren Hardware-Software-Interface und Speicherarchitektur und verschiedener Optimierungstechniken für Mikrocontroller, wie DSP-Erweiterungen der Befehlssatzarchitektur, zu evaluieren.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.</li> <li>- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.</li> <li>- G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.</li> <li>- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.</li> <li>- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.</li> <li>- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.</li> </ul>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics- Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Low-Power Embedded Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Andrés Gómez		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.</li> <li>- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.</li> <li>- G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.</li> <li>- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.</li> <li>- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.</li> <li>- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.</li> </ul>				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Low-Power Embedded Systems				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Torsten Fichna Andrés Gómez		1	Übung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.</li> <li>- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.</li> <li>- G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.</li> <li>- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.</li> <li>- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.</li> <li>- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.</li> </ul>				

---

Automotive Systems Engineering	
ECTS	15

<b>Modulname</b>	Datenbussysteme		
<b>Nummer</b>	2412400	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-40	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündliche (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (60 Minuten) nach Angabe		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Busarchitekturen und Zugriffsverfahren</li> <li>- physikalische Ebenen</li> <li>- Netzwerk- und Transportschicht nach ISO-Schichtenmodell am Beispiel des OSEK-Standards für Netzwerkkommunikation und #management</li> <li>- LIN, CAN, TTP, FlexRay, MOST und Bluetooth</li> <li>- Interbus, Profibus, HART, ASI</li> <li>- Verfahren zur Auswahl eines geeigneten Datenbussystems für eine ausgewählte Anwendung</li> </ul> <p>Im Rahmen der Vorlesung wird die Möglichkeit zu einem freiwilligen Referat angeboten.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen sowie industriellen Anlagen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von dort gebräuchlichen Datenbussen aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. zu analysieren und zu bewerten.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zimmermann, Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag 2006, ISBN 3-8348-0166-6</li> <li>- G. Schnell, B. Wiedemann, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag 2006, ISBN 3-8348-0045-7</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
sowohl Vorlesung als auch Übung müssen besucht werden				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Datenbussysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Marcus Grobe		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- Foliensammlung - Literaturempfehlungen in der Vorlesung - Etschberger, Controller-Area-Network, Hanser Verlag - Grzemba: LIN-Bus, Franzis Verlag - Rausch: Flexray, Hanser Verlag - Schäuuffele: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag - Zimmermann: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag - Schnell, Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Datenbussysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Marcus Grobe		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Elektronische Fahrzeugsysteme		
<b>Nummer</b>	2412480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-48	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
- Produktentwicklungsprozess von Fahrzeugen - Elektr(on)ik im Fahrzeugeinsatz mit Anforderungen und Standards - Hardware-Architektur elektronischer Fahrzeugsysteme - Elektrische Energie im Fahrzeug - Bordnetz, Auslegungskriterien, Bordnetzarchitektur und -entwicklungsprozess - Elektronische Systeme im Antriebsstrang - Alternative Energiequellen und Antriebskonzept - Fahrwerksregelung			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluß dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Komplexität des Fahrzeugentwicklungsprozesses und über Umgebung, Anforderungen und Randbedingungen an elektronische Systeme im Kraftfahrzeug. Sie haben insbesondere ein Verständnis für Architekturen von Steuergeräten und Sensoren erworben und grundlegende Sensorprinzipien am Beispiel ausgewählter Systemfunktionen im Antriebs- und Fahrwerksbereich kennen und anzuwenden gelernt.			
<b>Literatur</b>			
- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag - Bosch: Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Deutsch				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernd Amlang Thomas Form		1	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernd Amlang Thomas Form		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag				

<b>Modulname</b>	Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme		
<b>Nummer</b>	2412510	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-51	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	2 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	28	<b>Selbststudium (h)</b>	122
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: schriftliche Ausarbeitung oder mündliche Prüfung		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich #Elektronische Fahrzeugsysteme#			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich #Elektronische Fahrzeugsysteme# erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Oberseminar ?Elektronische Fahrzeugsysteme?				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Marvin Loba Markus Maurer		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ausarbeitung zum Oberseminar ?Elektronische Fahrzeugsysteme?				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Maurer Torben Stolte		0	Projekt	deutsch

<b>Modulname</b>	Mathematische Methoden für Elektronische Fahrzeugsysteme		
<b>Nummer</b>	2412560	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-56	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Dynamische Zustandsschätzung: Wahrscheinlichkeitstheorie und Verteilungsfunktionen, Systembeschreibungen, Filterung und Glättung, Kalman- und Partikel-Filter Nichtlineare Optimierungsmethoden: Notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen, Eindimensionale Minimierung, Minimierung ohne Nebenbedingungen, Minimierung mit Nebenbedingungen			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über numerische Optimierungsverfahren und zugehörige Standard-Softwarebibliotheken. Sie kennen des Weiteren Methoden und den aktuellen Stand der Technik zur Objektverfolgung im Bereich der maschinellen Wahrnehmung automatisierter Fahrzeuge. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Optimierungsprobleme für elektronische Fahrzeugsysteme zu lösen und Algorithmen zur Objektverfolgung mit Radar- oder Lidar-Sensoren zu implementieren.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Modulname</b>	Advanced Topics in Automotive Systems Engineering		
<b>Nummer</b>	2412590	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-35	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Examination: presentation (§9(7) APO)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Automotive industry is changing rapidly these days. Both electric drives and autonomous driving change the requirements on vehicles dramatically. These changes include innovative vehicle systems, vehicle concepts and many aspects of systems engineering. In this class, selected topics will be presented and discussed by both scientists and students. These topics include electric vehicles, autonomous driving, safety and security aspects, system architecture, development processes and other related fields.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>The students will study selected scientific topics in automotive systems engineering on an advanced level. They will be trained to present a scientific topic of their choice to a scientific audience. Adjacent to their presentation they have to defend their major theses in an extended discussion.</p>			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Maurer Tobias Schröder		2	Seminar	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Maurer Tobias Schröder		1	Training	englisch

<b>Modulname</b>	Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie		
<b>Nummer</b>	2412620	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-62	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
- probabilistische Wissensrepräsentation für Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssysteme - Radarbasierte und visuelle maschinelle Wahrnehmung - Maschinelle Situationserfassung und Verhaltensentscheidung - Mensch-Maschine-Interaktion - Entwurf und Test von Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssystemen			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Fahrerassistenzsysteme und automatisierte Fahrzeuge im Kraftfahrzeug. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik bei Fahrerassistenzsystemen und automatisierten Fahrfunktionen und die funktionsbestimmenden Faktoren. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig kundenwerte Fahrerassistenzsysteme und Systeme zur Fahrzeugautomatisierung zu entwerfen.			
<b>Literatur</b>			
- Handbuch Fahrerassistenzsysteme; Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort; Herausgeber: Winner, H., Hakuli, S., Lotz, F., Singer, C. (Hrsg.); 3. Auflage 2015 Springer; für Studierende kostenlos verfügbar über Springer-Link			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Es kann nur eines der drei Module ET-IFR-42, ET-IFR-58 und ET-IFR-62 belegt werden.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Markus Maurer Marcus Nolte		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): ?Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort?, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. ?Intelligent Vehicle Technology and Trends?, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. ?Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung?, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. ?Probabilistic Robotics?				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Markus Maurer Marcus Nolte		2	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): ?Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort?, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. ?Intelligent Vehicle Technology and Trends?, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. ?Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung?, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. ?Probabilistic Robotics?				

<b>Modulname</b>	Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug		
<b>Nummer</b>	2412650	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-65	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Laborpraktikum		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Inhalte ergeben sich in erster Linie aus den Qualifizierungsmaßnahmen QM2b+3a der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) Information 200-005 für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen. Elektrotechnische Arbeiten im spannungsfreien Zustand an nicht HV-eigensicheren Systemen #Stufe 2 nach DGUV Information 200-005" und Arbeiten unter Spannung und in der Nähe berührbarer unter Spannung stehender Teile #Stufe 3 nach DGUV Information 200-005".</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das Wissen welches sich aus den Qualifizierungsmaßnahmen QM2b+3a der DGUV Information 200-005 für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen ergibt. Sie haben insbesondere ein Verständnis für die elektrische Gefährdung beim Einsatz von HV-Systemen in Fahrzeugen entwickelt. Die sich daraus ergebene Organisation von Sicherheit und Gesundheit bei elektrotechnischen Arbeiten haben die Studierende kennen und anzuwenden gelernt. Die Qualifizierung wird mit der erfolgreichen Teilnahme an den praktischen Übungen sowie einem Nachweis der erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse durch eine Prüfung dokumentiert.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-I 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)</p>			
<b>Hinweise</b>			
<p>Anwesenheitspflicht im Seminar: Die Teilnahme am Seminar ist erforderlich und wird durch Anwesenheitsliste und Unterschrift protokolliert. Es werden kurze Tests zu den einzelnen Inhalten in der Veranstaltung durchgeführt. Die Anwesenheit sowie die Tests im Seminar sind notwendig, damit sich der Dozent im Vorfeld der praktischen Übungen</p>			

vom Kenntnis- und Ausbildungsstand der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie von der persönlichen Eignung überzeugen kann.  
 Begrenzung der Teilnehmerzahl:  
 Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Personen begrenzt, damit der erforderliche praktische Teil in ausreichendem Umfang vermittelt werden kann.  
 Ergänzender Hinweis:  
 Die praktischen Übungen finden an Ausbildungsständen des Instituts statt. Ausbildungsinhalte sind u. a. Messungen der Ausgangsspannungen an einem Frequenzumrichter und das Tauschen von Batteriezellen. Diese Arbeiten finden unter Spannung statt und sind, wenn sie nicht vorschriftsmäßig und mit den dafür erforderlichen Kenntnissen ausgeführt werden, lebensgefährlich. Es gilt daher das Gefährdungspotential für die Studierenden zu reduzieren. Der Dozent muss sich daher vorab einen Überblick über den Kenntnis- und Ausbildungsstand der Teilnehmenden sowie über deren persönliche Eignung verschaffen. Dieses Ziel wird durch Anwesenheitspflicht und Tests im Seminar erreicht.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Amlang		2	Seminar	deutsch

**Literaturhinweise**

Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-I 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)

**Titel der Veranstaltung**

Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Amlang		1	Praktikum	deutsch

**Literaturhinweise**

Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-I 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)

<b>Modulname</b>	Fahrzeugsystemtechnik		
<b>Nummer</b>	2412660	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-66	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Architekturen in der Fahrzeugentwicklung</li> <li>- Entwicklungsprozesse für komplexe Fahrzeugsysteme</li> <li>- Simulations-, Test- und Entwicklungsmethoden für komplexe Fahrzeugsysteme</li> <li>- Sicherheitsanforderungen und #-konzepte</li> <li>- Softwarekomponenten und #architekturen</li> <li>- Formale Beschreibungsmethoden</li> <li>- Beispiele aus der Fahrerassistenz und der Elektromobilität</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Das Beherrschen von Komplexität im Entwicklungs- und Produktionsprozess ist heute die Kernkompetenz eines Fahrzeugherstellers. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen Überblick über etablierte und innovative Methoden zur Beherrschung der Komplexität in der Fahrzeugentwicklung. Sie lernen Architekturen, Methoden zum Anforderungsmanagement, Prozesse, Beschreibungsmethoden, Test-, Simulations- und Entwicklungswerkzeuge für die Fahrzeugentwicklung kennen.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, bestehende Prozesse, Entwicklungs- und Testmethoden in Unternehmen zu analysieren und zu erweitern. Die Studierenden werden befähigt, innovative automotive Systeme zu entwerfen.</p> <p>Dabei werden die Absolvent*innen beim Entwurf besonders auf die Sicherheit der Systeme achten. Für gegebene Aufgabenstellungen lernen sie, systematisch Anforderungen an die Systeme abzuleiten.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510</li> <li>• Maurer, Markus, et al. Autonomous driving: technical, legal and social aspects. Springer Nature, 2016.</li> <li>• Schröder, Tobias, et al. "Compensating for the Absence of a Required Accompanying Person: A Draft of a Functional System Architecture for an Automated Vehicle." 2021 IEEE International Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC). IEEE, 2021.</li> <li>• Nolte, Marcus, et al. "Supporting Safe Decision Making Through Holistic System-Level Representations &amp; Monitoring--A Summary and Taxonomy of Self-Representation Concepts for Automated Vehicles." arXiv preprint arXiv:2007.13807 (2020).</li> </ul>			

- Jatzkowski, Inga, et al. "A Knowledge-based Approach for the Automatic Construction of Skill Graphs for Online Monitoring." 2021 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2021.
- Graubohm, Robert, et al. "Towards efficient hazard identification in the concept phase of driverless vehicle development." 2020 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2020.
- Stolte, Torben, et al. "Towards Safety Concepts for Automated Vehicles by the Example of the Project UNICARa-gil." 29th Aachen Colloquium Sustainable Mobility 2020, 5.–7. Oktober 2020. 2020.
- Menzel, Till, et al. "From functional to logical scenarios: Detailing a keyword-based scenario description for execution in a simulation environment." 2019 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2019.
- Nolte, Marcus, et al. "Representing the Unknown–Impact of Uncertainty on the Interaction between Decision Making and Trajectory Generation." 2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC). IEEE, 2018.
- Bagschik, Gerrit, et al. "A system's perspective towards an architecture framework for safe automated vehicles." 2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC). IEEE, 2018.
- Menzel, Till, Gerrit Bagschik, and Markus Maurer. "Scenarios for development, test and validation of automated vehicles." 2018 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2018.
- Matthaei, Richard, and Markus Maurer. "Functional system architecture for an autonomous on-road motor vehicle." Automotive Systems Engineering II. Springer, Cham, 2018. 93-120.
- Stolte, Torben, et al. "Hazard analysis and risk assessment for an automated unmanned protective vehicle." 2017 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2017.
- Ulbrich, Simon, et al. "Defining and substantiating the terms scene, situation, and scenario for automated driving." 2015 IEEE 18th international conference on intelligent transportation systems. IEEE, 2015.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Fahrzeugsystemtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Inga Jatzkowski Markus Maurer		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Markus Maurer (Hrsg), Hermann Winner (Hrsg): ?Automotive Systems Engineering?, Springer Verlag, 2013 J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Fahrzeugsystemtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Inga Jatzkowski Markus Maurer		2	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Markus Maurer (Hrsg), Hermann Winner (Hrsg): ?Automotive Systems Engineering?, Springer Verlag, 2013 J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510				

<b>Modulname</b>	Elektrische Antriebe		
<b>Nummer</b>	2414180	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IMAB-18	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Henke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehzahl- und Drehmomentstellung von Gleichstrom- und Drehstromantrieben mit leistungselektronischen Ansteuer-schaltungen</li> <li>- Betriebsverhalten von Permanentmagneterregten und Schenkelpolsynchronmaschinen,</li> <li>- Modellbildung von Drehfeldmaschinen</li> <li>- Regelungstechnische Grundlagen</li> <li>- Ansteuerung und Dimensionierung von Magnetlagern</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls Elektrische Antriebe verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionen der wichtigsten Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Beurteilung vorhandener Antriebs- und Generatorkonzepte sowie die Auslegung einfacher Antriebe.			
<b>Literatur</b>			
Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Schröder D., Elektrische Antriebe Grundlagen, Springer Hofmann W., Elektrische Maschinen, Pearson Hagl, Elektrische Antriebstechnik, Hanser			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektrische Antriebe (2013)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Sridhar Balasubramanian Markus Henke		2	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Skript				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektrische Antriebe				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Sridhar Balasubramanian Markus Henke		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Skript, H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart				

<b>Modulname</b>	Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge		
<b>Nummer</b>	2414220	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IMAB-22	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Henke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Das Modul vermittelt eine systemorientierte Herangehensweise an die Gestaltung von elektrischen Antrieben in Straßenfahrzeuge, indem das Fahrzeug als mechatronisches System betrachtet wird. Ausgehend von den Grundlagen der Antriebsbemessung (Fahrwiderstände, Kraftübertragung) werden übliche Antriebstopologien von Straßenfahrzeugen behandelt. Es wird auf Besonderheiten der verwendeten Motoren bezüglich ihrer Funktion und ihrer Eigenschaften als umrichter gespeiste Antriebe eingegangen. Die hier gewonnenen Erkenntnisse zur Auslegung und Bemessung von Traktionsantrieben werden dann auf Straßenfahrzeuge (Elektro- und Hybridfahrzeuge) angewandt.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Modulabschluss kennen die Studierenden die wesentlichen Strukturen von herkömmlichen und neuartigen Fahrzeugantrieben und die in diesen Fahrzeugen verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter. Zudem sind sie in der Lage, eine einfache Auslegung vorzunehmen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Babel, Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Reif, Noreikat, Bergeest, Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, Springer</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Antriebskonzepte für die Elektromobilität				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Henke		1	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektrische Fahrzeugantriebe				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Henke		1	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Henke Florian Lippold		2	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Oberseminar "Machine Learning"		
<b>Nummer</b>	2424600	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-57	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	2 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tim Fingscheidt
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	28	<b>Selbststudium (h)</b>	122
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning"			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen eines wissenschaftlichen Papers. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning" erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lesen wissenschaftliche Publikationen, präsentieren sie und diskutieren sie gemeinschaftlich. Der Aufbau einer wissenschaftlichen Tagungspublikation wird ebenso behandelt, wie Strategien zum Verfassen der einzelnen üblichen Abschnitte. Diese Veranstaltung hat einen diskursiven Charakter, deshalb ist die regelmäßige Anwesenheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer erforderlich.			
<b>Literatur</b>			
Literatur wird im Seminar ausgegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Oberseminar "Machine Learning"				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ausarbeitung eines Papers zum Oberseminar "Machine Learning"				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		0	Projekt	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				

<b>Modulname</b>	Mustererkennung		
<b>Nummer</b>	2424690	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-69	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tim Fingscheidt
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D)Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (E)Examination: Oral exam 30 min. or written exam 90 min.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
(D) - Bayessche Entscheidungsregel - Qualitätsmaße der Mustererkennung - Überwachtes Lernen mit parametrischen Verteilungen - Überwachtes Lernen mit nicht-parametrischen Verteilungen, Klassifikation - Lineare Trennfunktionen, einschichtiges Perzeptron - Support-Vektor-Maschinen (SVMs) - Mehrschichtiges Perzeptron, neuronale Netze (NNs) - Deep learning - Nicht-überwachtes Lernen, Clusteringverfahren (E) - Bayesian decision rule - Quality metrics in pattern recognition - Supervised learning with parametric distributions - Supervised learning with non-parametric distributions, classification - Linear discriminant functions, single-layer perceptron - Support vector machines (SVMs) - Multi-layer perceptron, neural networks (NNs) - Deep learning - Unsupervised learning, clustering methods Hinweis: Für die Mustererkennung mittels Hidden-Markov-Modellen (HMMs) wird ein separates vertiefendes Modul #Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)# ET-NT-54 im Sommersemester angeboten.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D)Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. (E)Upon completion of this module, students gain fundamental knowledge about methods and algorithms for classification of data. They are capable to select the appropriate means for real-world problems, to design a solution and to evaluate it.			
<b>Literatur</b>			
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006			
<b>Hinweise</b>			
Deutsch			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mustererkennung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Vorlesung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mustererkennung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Seminar	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- Vorlesungsfolien - R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

<b>Modulname</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik		
<b>Nummer</b>	2497050	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-50	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Form
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
- Elektromagnetische Umwelt und Schutzziele im Kfz-Bereich; - Störquellen und Koppelmechanismen; - EMV gerechte Spannungsversorgung, -Bordnetzarchitektur und -Leistungsarten; - Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV: Massung, Schirmung und Filterung; - EMV-Entwicklungsprozess und Prüfverfahren für Fahrzeuge und Komponenten, für leitungsgeführte und gestrahlte Störungen und ESD; - EMV-Normen im Kfz-Bereich und gesetzliche EMV-Anforderungen; - Produktverantwortung und -haftung			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können.			
<b>Literatur</b>			
- M.I. Montrose; EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernd Amlang Thomas Form		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Form		1	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik (Exkursion)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Form		1	Exkursion	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
- M.I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434				

<b>Modulname</b>	Einführung in die Karosserieentwicklung		
<b>Nummer</b>	2516190	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IK-19	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Vietor
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Anforderungen an die Fahrzeug- und die Karosserieentwicklung - Fahrzeugkonzeption und Package - Grundlegender struktureller Aufbau einer Karosserie (Bauteile) - Karosseriebauweisen (Schalen-, Rahmen, Monocoque- und Mischbauweisen) - Grundlegende Einflüsse auf die Karosserieauslegung - Crashfälle und (Kraft)Lastverläufe und deren Einfluss auf die Karosserieauslegung und die -Struktur - Fertigungstechnologien des Karosseriebaus - Werkstoffe im Karosseriebau - Einsatzmöglichkeiten von Faserverbund-Bauteilen  ===== (E) - Requirements towards the vehicle and bodywork development - Vehicle conception and package - The principle structural construction of a bodywork (components) - Bodywork construction (shell-, frame-, monocoque- and composite design) - Fundamental influences on the body layout - Crash and (heavy) force path and their influence on the bodywork design and the #structure - Manufacturing technologies of the bodywork - Materials in the bodywork construction - Possible applications for fiber composite-components</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden sind in der Lage,  - ein Fahrzeugkarosseriekonzept entsprechend vorgegebener Anforderungen zu definieren, zu entwickeln und zu bewerten - verschiedene Karosseriebauweisen anhand charakteristischer Merkmale zu unterscheiden und deren Einsatz zu beurteilen - den grundlegenden strukturellen Aufbau und das Zusammenwirken der einzelnen Bauteile einer Fahrzeugkarosserie zu benennen und zu erläutern - Kraftverläufe in einer Karosserie anhand einer gegebenen Karosseriestruktur zu illustrieren und die entsprechende Bauteildimensionierung zu begründen und zu bewerten - den Einsatz von Fertigungstechnologien und Werkstoffen anhand gegebener Anforderungen an ein Fahrzeug und dessen Produktion abzuleiten und zu bewerten ===== (E)  The students are capable of: - Defining, develop and assess a vehicle body concept per the predetermined requirements - Differentiating the different body designs based on the characteristics and determine their usage - Naming and explaining the basic structural body and the interaction of the individual components of the bodywork - Illustrating the force paths in a bodywork based on a given bodywork structure, to justify and asses the relevant component dimensioning - Deducing and assessing the usage from manufacturing technologies and materials based on the given requirements towards a vehicle and its production</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Anselm, Dieter; Die PKW-Karosserie : Konstruktion, Deformationsverhalten, Unfallinstandsetzung; ISBN: 3802317068; Würzburg : Vogel, 1997 Braess, Hans-Hermann (Seiffert, Ulrich.; Braess-Seiffert, ...); Vieweg Hand-</p>			

buch Kraftfahrzeugtechnik ISBN: 3834802220; Wiesbaden : Vieweg, 2007 Koschorrek, Ralph; Systematisches Konzipieren mittels Ähnlichkeitsmethoden am Beispiel von PKW-Karosserien ISBN: 978-3-8325-1784-7; Berlin : Logos-Verl, 2007 Pippert, Horst; Karosserietechnik : Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse ; Leichtbau, Werkstoffe, Fertigungstechniken ; Konstruktion und Berechnung ISBN: 3802317254; Würzburg : Vogel, 1998

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Karosserieentwicklung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Nico Selle Thomas Vietor		3	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Anselm, Dieter Die PKW-Karosserie : Konstruktion, Deformationsverhalten, Unfallinstandsetzung Seiffert, Ulrich (Braess-Seiffert, ...) Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik Pippert, Horst Karosserietechnik : Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse ; Leichtbau, Werkstoffe, Fertigungstechniken ; Konstruktion und Berechnung Vogel Fachbuch Macey, Stuart; Wardle, Geoff H-Point: The Fundamentals of Car Design & Packaging Design Studio Press				

<b>Modulname</b>	Antriebstechnik		
<b>Nummer</b>	2517140	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ILF-14	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ludger Frerichs
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
(D) # Energiespeicherung und -transport # Primärenergiewandler # Kupplungen # Getriebesysteme mit einem Leistungspfad # Leistungsverzweigte Getriebe # Endantriebe für Fahr- und Prozessantriebe # Systembetrachtungen komplexer Antriebsstrangstrukturen ===== (E) # energy storage and transport # primary energy converters # clutches # transmission systems with one power path # power split transmissions # end drives for traction and process drives # system considerations of complex powertrain structures			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # die Aufgaben der Komponenten entlang des Energieflusses im Antriebsstrang einer mobilen Maschine (Prozess- und Fahrtriebe) und eines Fahrzeugs zu erläutern. # die Herkunft bzw. Erzeugung von für die Mobilität geeigneten Energieträgern prinzipiell zu erläutern und für die Anwendung zu bewerten. # die Funktionsweisen mechanischer Getriebe anhand von Schaltplänen zu verstehen und die Leistungsflüsse für gegebene Betriebszustände einzutragen. # mechanische und hydraulische Getriebe unter Berücksichtigung gegebener Randbedingungen (u.a. Leistungsanforderung, Getriebestruktur) zu berechnen und auszulegen. # Getriebebauarten zu bewerten und eine geeignete Bauart anwendungsspezifisch auszuwählen. # leistungsverzweigte Getriebe hinsichtlich ihres Aufbaus zu kategorisieren und Leistungsflusszustände für verschiedene Betriebszustände vorausszusagen und zu berechnen. # ganzheitliche Antriebsysteme hinsichtlich der konzeptionellen Auslegung und des Wirkungsgrades zu vergleichen und zu beurteilen. ===== (E) After successful completion of this module, students are able to: # explain the tasks of the components along the energy flow in the powertrain of a mobile machine (process and traction drives) and a vehicle. # explain the origin or production of energy sources suitable for mobility in principle and to evaluate them for application. # understand the functions of mechanical transmissions by means of transmission schemes and to determine the power flows for given operating conditions. # calculate and design mechanical and hydraulic transmissions under consideration of given boundary conditions (e.g. performance requirements, transmission design). # evaluate transmission designs and select a suitable design for a specific application. # categorize power split transmissions with regard to their design and to predict and calculate power flow states for different operating conditions. # compare and evaluate holistic drive systems with regard to conceptual design and efficiency.			
<b>Literatur</b>			

Looman, J.: Zahnradgetriebe: Grundlagen, Konstruktionen, Anwendungen in Fahrzeugen. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2009, ISBN 9783540894605. Matthies, H. J.; Renius, K. T.: Einführung in die Ölhydraulik. Wiesbaden: Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-658-06715-1. Pischinger, S.; Seiffert, U. (Hrsg.): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Wiesbaden: Springer Vieweg 2016, ISBN 9783658095277. Renius, K. T.: Fundamentals of Tractor Design. Cham: Springer Verlag 2020, ISBN 9783030328047. Tschöke, H.: Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs: Basiswissen, Wiesbaden: Springer Vieweg 2015, ISBN 9783658046439. Will, D.; Gebhardt, N. (Hrsg.): Hydraulik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Berlin [u.a.]: Springer Vieweg 2014, ISBN 9783662444016.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Antriebstechnik (Leistungsübertragung)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ludger Frerichs		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Antriebstechnik (Leistungsübertragung)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ludger Frerichs		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

<b>Modulname</b>	Fahrzeugantriebe		
<b>Nummer</b>	2534050	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-FZT-05	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ludger Frerichs
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Entwicklungsziele im Automobilbau - Überblick über die Komponenten des Fahrzeugantriebsstrangs - Konstruktion der Einscheibenkupplungen, Doppelkupplungen und des hydrodynamischen Wandlers - Funktionsweise und Auslegung der Fahrzeuggetriebe aller Bauarten - Vergleich der Allradantriebssysteme - Ursachen und Auswirkungen der Akustikphänomene im Fahrzeugantriebsstrang - Schwingungsdämpfung im Antriebsstrang - aktuelle Konstruktionsbeispiele zu allen Themen ===== (E) - Development goals in the automotive industry - Overview on drivetrain components - Launch devices: clutches and hydrodynamic converter - Functionality of all transmission concepts - All wheel drive systems - Sources and impact of acoustic phenomena in the drive train, vibration damping - Latest construction examples</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den Antriebsstrangs im Fahrzeug und dessen Komponenten gewonnen und sind dadurch in der Lage, die wichtigsten Konstruktionsweisen, deren Vor- und Nachteile sowie die charakteristischen Einsatzgebiete der einzelnen Konstruktionen des Antriebssystems wiederzugeben und sind befähigt, diese auszulegen. Sie kennen die modernsten Konzepte der Antriebssysteme aus der Automobilindustrie und sind in der Lage, unterschiedliche Systeme zu vergleichen und zu bewerten. Darüber hinaus können die Studierenden technische Verbesserungsvorschläge zu vorhandenen Antriebssystemen und den dazugehörigen Komponenten geben oder selbst neue Antriebssysteme konzipieren. ===== (E) After completion of the module students are able to work with fundamental issues in the chassis and brake construction. Thus, participants will have an understanding and knowledge of the functioning of all major construction in the chassis and braking systems. In addition, students will be able to give an overview of the most important methods of construction, reproduce their advantages and disadvantages as well as the characteristic fields of application of the different brake and chassis structures. Furthermore, the students are able to do calculations of components, such as spring, damper, brake systems, ect.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>PISCHINGER, S; SEIFFERT, U. (HRSG.): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2016, ISBN 978-3-8348-8298-1 ROBERT BOSCH GMBH: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, 29. Auflage, Vieweg &amp; Sohn, 2018, ISBN 3658235837 HAKEN, K.-L.: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage, ISBN 3446454128, Carl Hanser Verlag, 2018 FISCHER, R.; KÜ#ÜKAY, F.; JÜRGENS, G.; NAJORK, R.; POLLAK, B.: Das Getriebebuch, 2. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2016</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugantriebe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ferit Küçükay Lin Li		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ergänzende Literatur wird zu Beginn der Vorlesung vorgeschlagen.				

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugantriebe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ferit Küçükay Lin Li		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe		
<b>Nummer</b>	2534060	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-FZT-06	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Eilts
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Historischer Überblick über alternative Antriebskonzepte - Rechtliche und politische Rahmenbedingungen für die Antriebsentwicklung - Primärenergieträger und Kraftstoffe - Hybrid- und Elektroantriebe - Komponenten von Hybrid- und Elektroantrieben - Brennstoffzellenfahrzeuge - Vergleich der Antriebskonzepte - Ausblick auf zukünftige Antriebsentwicklungen ===== (E) - Historical overview of alternative powertrains - Legal and political frameworks for powertrain development - Primary energy sources and fuels - Hybrid and electric drivetrains - Components of hybrid and electric drivetrains - Fuel cell electric vehicles - Comparison of drivetrain concepts - Outlook towards future powertrain development trends</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden dazu in der Lage, alternative Antriebskonzepte sowie deren Auslegung und Konzeptionierung zu bewerten. Die Studierenden können die geschichtlichen, rechtlichen, ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen für Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe aufgrund umfassender Grundlagen diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, anhand der Bestandteile des Energieverbrauchs sowie der Kenntnis über die Einflüsse von Antriebs- und Fahrzeugparametern, verschiedene Maßnahmen zur Effizienzverbesserung und somit zur Verbrauchsreduzierung zu beurteilen. Die Studierenden können beispielhaft die Feldbedingungen beim Einsatz von Fahrzeugen mit elektrifizierten Antrieben aufzählen sowie die daraus resultierenden Anforderungen an den Antrieb ableiten. Darauf aufbauend sind die Studierenden selbstständig anhand vorgestellter Klassifizierungen in der Lage, Elektro- und Hybridfahrzeuge bzw. deren Komponenten hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionen einzuordnen, in neue Fahrzeugkonzepte zu integrieren und anhand von Effizienz-, Fahrleistungs-, Kosten-, und Bauraumkriterien zu vergleichen. Des Weiteren können die Studierenden die in Hybrid- und Elektrofahrzeugen integrierten Getriebe, deren Spezifika und Anforderungen sowie die Anforderungen an Fahrwerk und Bremsen bei Fahrzeugen mit elektrifizierten Antrieben anhand von Beispielen bewerten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Elektromotoren, Leistungselektronik, Energieträger und Speicher anhand zweckdienlicher Kriterien einzustufen und zu bewerten. ===== (E) After completion of the module, students are able to evaluate alternative drive concepts as well as their design and conception. Students are able to discuss the historical, legal, economic and ecological boundary conditions for alternative, electric and hybrid drives on the basis of a comprehensive foundation. The students are able to assess different measures for improving efficiency and thus reducing fuel consumption on the basis of the elements of energy consumption as well as their knowledge about the influences of powertrain and vehicle parameters. The students can enumerate exemplary field conditions for the use of alternative and electrified vehicles and derive the resulting requirements for the powertrain. The students are independently able to classify electric and hybrid vehicles and their components with regard to their structure and functions, to integrate them into new vehicle concepts and to compare them on the basis of effi-</p>			

ciency, performance, cost and installation space criteria. In addition, the students will be able to describe the transmissions integrated in HEV and BEV, their specifics and requirements as well as the requirements for chassis and brakes in vehicles with electrified drives using examples. Furthermore, the students are able to classify and evaluate electric motors, power electronics, energy sources and storage systems based on appropriate criteria.

**Literatur**

TSCHÖKE, H.: Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs -Grundlagen -vom Mikro-Hybrid zum vollelektrischen Antrieb, Springer Verlag, 2019 NAUNHEIMER, H.: Fahrzeuggetriebe #Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion, Springer Verlag, 2019 HOFMANN, P.: Hybridfahrzeuge, Springer Verlag, 2014 KAMPKER, A.: Elektromobilität, Springer Verlag, 2018 KREMSE, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe #Grundlagen, Motoren und Anwendungen, Springer Verlag, 2017 KLELL, M.: Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik #Erzeugung, Speicherung, Anwendung, Springer Verlag, 2018 REIF, K.: Basiswissen Hybridantriebe und alternative Kraftstoffe, Springer Verlag, 2018 AVL: Engine and Environment, Proceedings, AVL, 2018 ZACH, F.: Leistungselektronik, Springer Verlag Wien, 2010 GEHRINGER, B.: 39. Internationales Wiener Motorensymposium, Proceedings, VDI Fortschritt-Berichte, 2018 BINDER, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe #Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Verlag, 2017 NELSON, V.: IntroductiontoRenewableEnergy, CRC Press, 2015 DENTON, T.: ElectricandHybrid Vehicles, CRC Press, 2016 STAN, C.: Alternative Antriebe für Automobile: Hybridsysteme, Brennstoffzellen, alternative Energieträger, Springer Verlag, 2012 VOGEL, M.: Kompendium Li-Ionen Batterien. Grundlagen, Bewertungskriterien, Gesetze und Normen, VDE Verband der Elektrotechnik, 2015 LIEBL, J.: Energiemanagement im Kraftfahrzeug, Springer Verlag, 2014 ITS NIDERSACHSEN: Hybrid andElectricVehicles, Proceedings, ITS, 2018 BABIEL, G.: Bordnetze und Powermanagement, Springer Verlag, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Christian Sieg		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<p>[1] BABIEL, G.: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2009 [2] HOFMANN, P.: Hybridfahrzeuge, Springer Verlag, 2010 [3] FUHS, A.: Hybrid Vehicles and the Future of Personal Transportation, CRC Press, Taylor and Francis Group, [4] 2009 NELSON, V.: Introduction to Renewable Energy, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2011 [5] STAN, C.: Alternative Antriebe für Automobile: Hybridsysteme, Brennstoffzellen, alternative Energieträger, Springer Verlag, 2008 [6] EICHLSEDER, H.: Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik, Vieweg und Teubner Verlag, 2008 [7] EHSANI, M.: Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2010 [8] HOFER, K.: Elektrotraktion, VDE Verlag, 2006 [9] AVL: Engine and Environment, Proceedings, AVL, 2012 [10] REIF, K.: Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe mit Brennstoffzellen und alternativen Kraftstoffen, Vieweg und Teubner Verlag, 2010 [11] ITS Niedersachsen: Hybrid and Electric Vehicles, Proceedings, ITS, 2012 [12] SPRING, E.: Elektrische Maschinen ? Eine Einführung, Springer Verlag, 2009 [13] WALLENTOWITZ, H.: Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges, Vieweg und Teubner Verlag, 2010 [14] SCHÖLLMANN, M.: Energiemanagement und Bordnetze ? Moderne Bordnetzarchitekturen und innovative Lösungen für Energiemanagementsysteme in Kraftfahrzeugen, Expert Verlag, 2004 [15] MILLER, J. M.: Propulsion Systems for Hybrid Vehicles, The Institution of Electrical Engineers, 2004 [16] MERZ, H.: Elektrische Maschinen und Antriebe, VDE Verlag, 2001 [17] HEUMANN, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner, 1991</p>				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Christian Sieg		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Rennfahrzeuge		
<b>Nummer</b>	2534070	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-FZT-07	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roman Henze
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Historischer Überblick über die Entwicklung von Rennfahrzeugen und Rennserien - Verbände und Reglements im Motorsport - Rennreifen und Grundlagen - Rennfahrzeug-Aerodynamik - Fahrwerk und Differentialsperren - Sicherheit im Motorsport ===== (E) - Historical overview of the development of racing vehicles and racing series - associations and regulations in motor-sports - race tires - racecar aerodynamics - suspension and differential locks - safety in motorsports</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierende in der Lage, grundlegende Fragestellungen über den Einsatz von Fahrzeugen im Motorsport zu bearbeiten. Sie kennen grundlegende Aspekte des Motorsportreglements und sind in der Lage, deren Einhaltung auf Basis der Analyse konkreter technischer Umsetzungen zu beurteilen. Die Studierenden verstehen, wie Längs- und Seitenkräfte durch Rennreifen übertragen werden und sind der Lage, das Kraftschlusspotential in Abhängigkeit von Luftdruck und Reifensturz zu beurteilen und entsprechende Maßnahmen zur Performanceoptimierung zu evaluieren. Die Studierenden kennen die fahrdynamischen Grundlagen von Rennfahrzeugen und sind in der Lage, den Einfluss von Setupänderungen auf das Fahrverhalten zu analysieren und zu beurteilen. Die Studierenden verstehen den Einfluss der Aerodynamik auf das Fahrleistungsvermögen von Rennfahrzeugen und sind fähig, Aerodynamikkonzepte auf ihren Fahrverhaltenseinfluss zu untersuchen, zu bewerten und gezielt zu modifizieren. Die Studierenden kennen Fahrwerkskonstruktionen und -geometrien und können spezifische Vor- und Nachteile benennen. Weiterhin verstehen Sie den Zusammenhang zwischen Aerodynamik und Fahrwerk und können dabei stets das Fahrverhalten beurteilen. Darüber hinaus kennen die Studierenden wesentliche Aspekte der Motorsportsicherheit sowie der Motorsporthistorie und sind in der Lage, entsprechende Meilensteine zu benennen. ===== (E) After completing the module, students are able to work on basic questions about the use of vehicles in motorsport. They know basic aspects of the motor sport regulations and are able to assess their compliance based on the analysis of specific technical implementations. The students understand how longitudinal and lateral forces are transmitted by racing tires and are able to assess the adhesion potential depending on air pressure and tire camber and evaluate appropriate measures to optimize performance. The students know the driving dynamics basics of racing vehicles and are able to analyze and assess the influence of setup changes on driving behavior. The students understand the influence of aerodynamics on the driving performance of racing vehicles and are able to examine, evaluate and specifically modify aerodynamic concepts for their driving behavior. Students are familiar with chassis designs and geometries and can name specific advantages and disadvantages. You also understand the relationship between aerodynamics and chassis and can always assess driving</p>			

behavior. In addition, the students know essential aspects of motor sport safety and motor sport history and are able to name appropriate milestones.

**Literatur**

FROEMMIG, L.: Grundkurs Rennwagentechnik. 1. Auflage. Springer, 2019. HANEY, P.: The Racing & High Performance Tire, SAE Publications Group, 1. Aufl. 2003 HUCHO, H (Hrsg.): Aerodynamik des Automobils Vieweg & Sohn, 5. Auflage 2005 KATZ, J: Race Car Aerodynamics # Designing for Speed, Bentley Publishers, 2. Aufl. 2006 MILLIKEN, W.F., MILLIKEN D.L.: Race Car Vehicle Dynamics, SAE Publications Group, 1. Aufl. 1995 McBEATH, S.: Formel 1 Aerodynamik, Motorbuchverlag, 1. Aufl., Stuttgart 2001 PIOLA, G.: Formula 1 # Technical Analysis (diverse Jahrgänge), Goirgio Nada Editore SMITH, C.: Tune to win Aero Publishers Inc., 1. Aufl., 1978 STANIFORTH, A.: Competition Car Suspension Haynes, 4. Aufl., 2006 TIPLER, J.: Lotus 78 and 79 # The Ground Effect Cars, The Crowood Press Ltd, 1. Aufl., Ramsbury 2003 TREYMANE, D.: The Science of Formula One Design Haynes, 2. Aufl., 2006 WRIGHT, P.:Formula 1 Technology; SAE Publications Group, 1. Auflage, 2001 ABBOT, I.H.; v. DOENHOFF, A.E.: Theory of Wing Sections, Dover Publications, 2. korrigierte Aufl. 1959

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Rennfahrzeuge

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lars Alexander Frömmig Chris Pethe		2	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

HANEY, P.: The Racing & High Performance Tire, SAE Publications Group, 1. Aufl. 2003 HUCHO, H (Hrsg.): Aerodynamik des Automobils Vieweg & Sohn, 5. Auflage 2005 KATZ, J: Race Car Aerodynamics # Designing for Speed, Bentley Publishers, 2. Aufl. 2006 MILLIKEN, W.F., MILLIKEN D.L.: Race Car Vehicle Dynamics, SAE Publications Group, 1. Aufl. 1995 McBEATH, S.: Formel 1 Aerodynamik, Motorbuchverlag, 1. Aufl., Stuttgart 2001 PIOLA, G.: Formula 1 # Technical Analysis (diverse Jahrgänge), Goirgio Nada Editore SMITH, C.: Tune to win Aero Publishers Inc., 1. Aufl., 1978 STANIFORTH, A.: Competition Car Suspension Haynes, 4. Aufl., 2006 TIPLER, J.: Lotus 78 and 79 # The Ground Effect Cars, The Crowood Press Ltd, 1. Aufl., Ramsbury 2003 TREYMANE, D.: The Science of Formula One Design Haynes, 2. Aufl., 2006 WRIGHT, P.:Formula 1 Technology; SAE Publications Group, 1. Auflage, 2001 ABBOT, I.H.; v. DOENHOFF, A.E.: Theory of Wing Sections, Dover Publications, 2. korrigierte Aufl. 1959

<b>Modulname</b>	Fahrdynamik		
<b>Nummer</b>	2534210	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-FZT-21	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roman Henze
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Fahrzeugbewegung, Kräfte und Koordinaten - Reifeneigenschaften - Eigenlenkverhalten - Lineares Einspurmodell - Zweispurmodell (Einfluss von Radlaständerungen, Wankverhalten, Kinematik und Elastokinematik) - Fahrverhalten (stationäre Kreisfahrt, kombinierte Längs- &amp; Querdynamik, dynamisches Verhalten) - Aktive Fahrwerkssysteme  ===== (E) - vehicle movement and forces  - tyre characteristics - (self-)steering behavior - linear single-track model - double-track model (influence of dynamic wheel loads, roll behavior, kinematics and elasto-kinematics) - driving behaviour (steady-state, combined longitudinal and lateral dynamics, dynamic behaviour) - active chassis systems</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Fragestellungen bezüglich des querdynamischen Fahrverhaltens von PKW eigenständig zu untersuchen. Sie können die wesentlichen Einflüsse von Reifen, Lenkung und Fahrwerk auf die Fahrdynamik benennen und erklären. Mit diesem Wissen können die Studierenden Simulations- und Messdaten aus stationären und dynamischen Fahrmanövern analysieren und beurteilen. Zusätzlich können die Studierenden mit diesem Wissen anforderungsspezifische Fahrzeugmodelle unterschiedlicher Komplexität entwickeln. Darauf aufbauend können Sie die fahrdynamischen Grundlagen und Modelle anwenden, um eine konzeptionelle Auslegung von Reifen-, Lenkungs- und Fahrwerkseigenschaften vorzunehmen. Sie sind auch in der Lage, den Einfluss aktiver Fahrwerkssysteme auf das Fahrverhalten zu beurteilen. Damit sind die Studierenden befähigt, mit Spezialisten aus der Fahrdynamik und Fahrwerkstechnik fachlich zu kommunizieren und zu argumentieren.  ===== (E) After completion of this module, students will be able to analyze complex questions regarding the lateral dynamic driving behavior of passenger cars. They are able to describe and explain the influences of tyres, steering and chassis on driving dynamics. Students can analyze and evaluate simulation and measurement data from stationary and dynamic driving maneuvers. They also have the necessary knowledge to develop vehicle models of varying complexity to meet specific requirements. Students can apply the vehicle dynamics fundamentals and models for conceptual design of tyre, steering and chassis characteristics. Furthermore, they are able to assess the influence of active chassis systems on driving behaviour. Thus, students are able to communicate and argue professionally with specialists in vehicle dynamics and chassis technology.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>BRAESS, H.H., SEIFERT, U. (HRSG): Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2011 MITSCHKE, M., WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, 2004 HEISING, B., ERSOY, M.: Fahrwerkhandbuch # Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, ATZ/MTZ-Fachbuch,</p>			

Vieweg, 2007 REIMPELL, J.: Fahrwerktechnik Grundlagen, 5. Auflage. Vogel Buchverlag, 2005 MATSCHINSKY, W.: Radführung der Straßenfahrzeuge # Kinematik, Elasto-Kinematik und Konstruktion, Springer, 2007 Trzesniowski, M.: Rennwagentechnik # Grundlagen, Konstruktion, Komponenten, Systeme, Praxis | ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg +Teubner, 2010 ISERMANN, R.: Fahrdynamik-Regelung # Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg, 2006 SCHRAMM, D., HILLER, M., BARDINI, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2010 HALFMANN, C., HOLZMANN, H.: Adaptive Modell für die Kraftfahrzeugtechnik, Springer, 2003 GILLESPIE, T.: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1992 NIERSMANN, A.: Modellbasierte Fahrwerkauslegung und #optimierung, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012 HUNEKE, M.: Fahrverhaltensbewertung mit anwendungsspezifischen Fahrdynamik, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag 2012 FRÖMMIG, L.: Simulation und fahrdynamische Analyse querverteilter Antriebssysteme, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012 HENZE, R.: Beurteilung von Fahrzeugen mit Hilfe eines Fahrermodells, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2004 DIEBOLD, J., SCHINDLER W., et al.: Einspurmodell für die Fahrdynamiksimulation und #analyse, ATZ online, Ausgabe 06/11 PACEJKA, H.B.; BAKKER, E.: The Magic Formula Tyre Model, Taylor&Francis, 1993. PACEJKA, H.B.: Tyre and Vehicle Dynamics, 3rd edition, Butterworth-Heinemann, 2012 PFEFFER, P., HARRER, M.: Lenkungsbandbuch, Vieweg-Teubner, 2011 HUCHO, W.H.: Aerodynamik des Automobils, Vieweg-Teubner, Wiesbaden 2005 WALLENTOWITZ, H., HOLTSCULZE, J., HOLLE, M.: Fahrer-Fahrzeug-Seitenwind, VDI-Tagung Reifen-Fahrwerk-Fahrbahn, Hannover, 2001 RIEKERT, P., SCHNUCK, T.E.: Zur Fahrdynamik des gummibereiften Kraftfahrzeuges, Ingenieur-Archiv, XI Band, Heft 3, 1940

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Fahrdynamik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jannes Iatropoulos Ferit Küçükay		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<p>(1) BRAESS, H.H., SEIFERT, U. (HRSG): Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2011 (2) MITSCHKE, M., WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, 2004 (3) HEISING, B., ERSOY, M.: Fahrwerkhandbuch ? Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg, 2007 (4) REIMPELL, J.: Fahrwerktechnik Grundlagen, 5. Auflage. Vogel Buchverlag, 2005 (5) MATSCHINSKY, W.: Radführung der Straßenfahrzeuge ? Kinematik, Elasto-Kinematik und Konstruktion, Springer, 2007 (6) Trzesniowski, M.: Rennwagentechnik ? Grundlagen, Konstruktion, Komponenten, Systeme, Praxis   ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg+Teubner, 2010 (7) ISERMANN, R.: Fahrdynamik-Regelung ? Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg, 2006 (8) SCHRAMM, D., HILLER, M., BARDINI, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2010 (9) HALFMANN, C., HOLZMANN, H.: Adaptive Modell für die Kraftfahrzeugtechnik, Springer, 2003 (10) GILLESPIE, T.: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1992 (11) NIERSMANN, A.: Modellbasierte Fahrwerksauslegung und ?optimierung, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012 (12) HUNEKE, M.: Fahrverhaltensbewertung mit anwendungsspezifischen Fahrdynamik, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag 2012 (13) FRÖMMIG, L.: Simulation und fahrdynamische Analyse querverteilernder Antriebssysteme, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012 (14) HENZE, R.: Beurteilung von Fahrzeugen mit Hilfe eines Fahrermodells, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2004 (15) DIEBOLD, J., SCHINDLER W., et al.: Einspurmodell für die Fahrdynamiksimulation und ?analyse, ATZ online, Ausgabe 06/11 (16) PACEJKA, H.B.; BAKKER, E.: The Magic Formula Tyre Model, Taylor&amp;Francis, 1993. (17) PACEJKA, H.B.: Tyre and Vehicle Dynamics, 3rd edition, Butterworth-Heinemann, 2012 (18) PFEFFER, P., HARRER, M.: Lenkungs-handbuch, Vieweg-Teubner, 2011 (19) HUCHO, W.H.: Aerodynamik des Automobils, Vieweg-Teubner, Wiesbaden 2005 (20) WALLENTOWITZ, H., HOLTSCHULZE, J., HOLLE, M.: Fahrer-Fahrzeug-Seitenwind, VDI-Tagung Reifen-Fahrwerk-Fahrbahn, Hannover, 2001 (21) RIEKERT, P., SCHNUCK, T.E.: Zur Fahrdynamik des gummibereiften Kraftfahrzeuges, Ingenieur-Archiv, XI Band, Heft 3, 1940</p>				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Fahrdynamik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jannes Iatropoulos Ferit Küçükay		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Fahrzeugtechnik		
<b>Nummer</b>	2534250	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-FZT-25	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roman Henze
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es sind keine Voraussetzungen für den Besuch dieses Moduls erforderlich.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrwiderstände und Zugkraftgleichung</li> <li>- Kraftschlussbeanspruchungen</li> <li>- Kupplung und Getriebe</li> <li>- Antriebskonzepte</li> <li>- Energieverbrauch</li> <li>- Bremsung</li> <li>- Grundlagen der Fahrzeugquerdynamik</li> <li>- Kinematik und Kräfte bei Kurvenfahrt</li> <li>- Eigenlenkverhalten, Parametereinflüsse</li> <li>- Fahrzeugmodellierung</li> <li>- Fahrzeugvertikaldynamik</li> <li>- Schwingungskomfort und Fahrsicherheit</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sind in der Lage, das längs-, quer- und vertikaldynamische Fahrzeugverhalten selbstständig in unterschiedlichen Fahrsituationen zu analysieren. Anhand unterschiedlicher Berechnungsansätze können Sie das Fahrzeugverhalten untersuchen und bewerten. Die Studierenden können die fahrzeugtechnische Nomenklatur benennen und die enthaltenen Besonderheiten erläutern. Sie sind befähigt, den Einfluss charakteristischer Fahrzeugparameter im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung des dynamischen Fahrzeugverhalten zu bestimmen und zu untersuchen. Sie können die Grundlagen zur rechnergestützten Modellierung des dynamischen Verhaltens von Kraftfahrzeugen beschreiben sowie die entsprechenden Zusammenhänge erklären und können diese methodischen Kenntnisse zur Optimierung komplexer Produkte anwenden. Anhand verschiedener Fahrzeugmodelle sind die Studierenden in der Lage, selbstständig zu entscheiden sowie zu argumentieren, bei welcher konkreten Problemstellung die entsprechenden Modelle anzuwenden sind. Damit sind die Studierenden befähigt, mit Spezialisten aus der Fahrzeugtechnik fachlich zu kommunizieren und selbstständig auf Basis der erlernten Kenntnisse im Bereich der Längs-, Quer- und Vertikaldynamik zu argumentieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>MITSCHKE, M.; WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2014</p> <p>HAKEN, K.-L.: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 2. Auflage, München: Hanser Verlag, September 2011</p>			

FISCHER, R., KÜÇÜKAY, F., JÜRGENS, G., POLLAK, B.: Das Getriebebuch (Der Fahrzeugantrieb), 2. Auflage, Berlin, Springer Verlag, 2016

ZOMOTOR, A.: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, 2. Aktualisierte Auflage, Würzburg: Vogel Business Media, 1991

KÜÇÜKAY, F.: Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik

HENZE, R.: Handlingabstimmung und Objektivierung, Skriptum zur Vorlesung, Sommersemester 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ferit Küçükay Marcel Sander		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
MITSCHKE, M.; WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge LECHNER, G. ; NAUNHEIMER, H. : Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. Berlin: Springer-Verlag ROBERT BOSCH GmbH: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Wiesbaden: Vieweg Verlag KÜÇÜKAY, F.: Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ferit Küçükay Marcel Sander		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Elektronisches Motormanagement		
<b>Nummer</b>	2536080	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IVB-08	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Eilts
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Elektronik im Fahrzeug Steuergeräte Bussysteme - Ziele der elektronischen Steuerung und Regelung Abgas Kraftstoffverbrauch Fahrverhalten - Einspritzsteuerung Allgemeine Zusammenhänge Sensoren zur Erfassung der Kurbelwellen- und Nockenwellen-Stellung Sensoren zur Lufterfassung Allgemeine Zusammenhänge der Gemischbildung Methoden der Einspritzsteuerung Funktionen der Einspritzsteuerung Steuergeräte-Hardware Einspritzsysteme - Lambdaregelung Prinzip der Lambdaregelung Lambdasonden Reglerfunktionen - Adaption - OBD</p> <p>===== (E) - Electronics in the vehicle Control units Bus systems - Objectives of electronic control and regulation Exhaust gas Fuel consumption Driving behaviour - Injection control General correlations Sensors for detecting the crankshaft and camshaft position Sensors for air survey General correlations of mixture formation Methods of injection control Functions of the injection control Control unit hardware Injection systems - Lambda control Principle of lambda control Oxygen sensors Controller functions - Adaptation - OBD</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden können den Aufbau, die Funktion, die Berechnung sowie technische Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Methoden und Komponenten des elektronischen Motormanagements zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Steuerung und Regelung motorischer Vorgänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zum elektronischen Motormanagement auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Komponenten und Verfahren des elektronischen Motormanagements und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik.</p> <p>===== (E) The students can name the structure, function, calculation and technical details of internal combustion engines. They are able to understand the methods and components of electronic engine management and to explain the interrelationships between the control and regulation of engine processes. Students are able to apply scientific statements and methods of electronic engine management to concrete, practical problems. The Students gain an insight into the main areas of development of the components and processes of electronic engine management and are able to understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are capable of professional communication with specialists in engine technology.</p>			
<b>Literatur</b>			

Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Die Verbrennungskraftmaschine, Band 5; Springer-Verlag (2002) Küntscher, V.; Kraftfahrzeugmotoren # Auslegung und Konstruktion; Vogel Verlag (2014)

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Modulname</b>	Einführung in die Verbrennungskraftmaschine		
<b>Nummer</b>	2536140	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IVB-14	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Eilts
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge Grundlagen der Thermodynamik		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einleitung</li> <li>Historische Entwicklung</li> <li>Wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>Einteilung der Verbrennungskraftmaschinen</li> <li>- Kreisprozesse</li> <li>Vergleichsprozesse</li> <li>Der vollkommene Motor</li> <li>- Der reale Motor</li> <li>Der Gütegrad</li> <li>Der Liefergrad</li> <li>Der mechanische Wirkungsgrad</li> <li>Effektive Motorbetriebsdaten</li> <li>Aufladung</li> <li>Kennfelder</li> <li>- Gemischbildung, Zündung, Verbrennung und Emissionen beim Ottomotor</li> <li>Gemischbildung beim Ottomotor</li> <li>Zündanlagen</li> <li>Reaktionsmechanismen</li> <li>Zündung und Verbrennung im Ottomotor</li> <li>Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Ottomotor</li> <li>- Gemischbildung, Entflammung, Verbrennung und Emissionen beim Dieselmotor</li> <li>Gemischbildung beim Dieselmotor</li> <li>Entflammung und Verbrennung beim Dieselmotor</li> <li>Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Dieselmotor</li> <li>- Kraftstoffe</li> <li>Ottokraftstoffe (Benzin)</li> <li>Diesekraftstoffe</li> <li>Alternative Kraftstoffe</li> <li>- Triebwerksmechanik</li> <li>Bewegungsverhältnisse am Kurbeltrieb</li> <li>Massenkräfte</li> </ul>			

<b>Qualifikationsziel</b>
<p>Die Studierenden können den Aufbau und die technischen Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion und die Berechnung der Verbrennungskraftmaschine zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen zu erläutern.</p> <p>Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Verbrennungskraftmaschinen auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen.</p> <p>Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik.</p>
<b>Literatur</b>
<p>Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994)</p> <p>Merker, G.; et al.: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Vieweg+Teubner Verlag (2012)</p> <p>Küntschner, V.: Kraftfahrzeugmotoren; Verlag Technik, Berlin (1995)</p>

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Modulname</b>	Verkehrsleittechnik		
<b>Nummer</b>	2539400	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-VuA-40	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Karsten Lemmer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	schriftlicher Bericht zu Praxisübungen		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Inhalte: Verkehrstechnik; Terminologie und Kenngrößen der Verkehrselemente; Systematik des Verkehrs; Verkehrsobjekte, Verkehrsmittel, Verkehrswege, Produktions- und Verteilkonzepte; Betriebs- und Netzmanagement, Verkehrsflusssteuerung, Verkehrsorganisation; Verkehrsphysik; Verteilung von Verkehr, Einzelfahrzeugsteuerung und Informationsmanagement.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage, Funktionen, Strukturen und Technologien von Verkehrsleitsystemen sowie die physikalischen, technologischen und betrieblichen Grundlagen der Verkehrsmittel und -infrastruktur des Bodenverkehrs zu analysieren und diese anhand von Fachbeispielen aus dem Straßen- und Eisenbahnverkehrsbetrieb zu bewerten. Dabei wenden sie die Fachterminologie und die Grundlagen der Verkehrstechnik sowie spezifische Begriffs- und Modellkonzepte des Straßen- und Schienenverkehrs an und benutzen diese bei der Bearbeitung von Fachbeispielen. Die Studierenden beherrschen den Transfer der gelernten Konzepte auf praktische betriebliche Gegebenheiten, die sie in den Praxisübungen bei Herstellern von Verkehrsmitteln und Infrastruktureinrichtungen sowie Betreibern des Straßen- und Schienenverkehrs vorfinden, und können die verkehrsleittechnischen Konzepte am praktischen Beispiel erläutern. Sie analysieren die technischen Einflussmöglichkeiten auf die individuelle Fahrzeugbewegung, die Verkehrsflüsse und die Verkehrsströme in mono- und multimodalen Netzen und leiten geeignete Lösungen auf Basis von Fallbeispielen ab. Darauf aufbauend erörtern sie dynamische Modellkonzepte auf der Basis mikroskopischer physikalischer Modelle bis hin zu aggregierten Flussmodellen anhand von praxisnahen Beispielen und sind in der Lage, diese Methoden, Beschreibungsmittel und Werkzeuge anzuwenden, um Verhaltensweisen mit Hilfe von Simulationsmodellen nachzubilden und zu untersuchen.			
<b>Literatur</b>			
Schnieder, E.: Verkehrsleittechnik. Springer Verlag, 2008			
Braess, H., Seiffert, U. (Hrsg.): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Vieweg Verlag, 2005			
Filipovi#, Ž.: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung. Springer Verlag 2009			
Helbing, D. : Verkehrsdynamik. Springer Verlag 1997			
Leonhard, W.: Control of Electrical Drives (Power Systems). Springer Verlag, 2001			

Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Teubner Verlag, 1999

Schnabel, W., Lohse, D.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung. Verlag für Bauwesen, 1997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Achtung: Sprache der Vorlesung ist teileise englisch.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Verkehrsleittechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karsten Lemmer Dieter Schnäpp		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ein ergänzendes Skript ist in Vorbereitung und wird den Studierenden zur Verfügung gestellt. Ergänzende Literatur wird zu Beginn der Vorlesung vorgeschlagen.				

Titel der Veranstaltung				
Verkehrsleittechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karsten Lemmer Dieter Schnäpp		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen		
<b>Nummer</b>	2536200	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IVB-20	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Peter Eilts
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Einleitung Historische Entwicklung Wirtschaftliche Bedeutung Einteilung der Verbrennungskraftmaschinen - Kreisprozesse Vergleichsprozesse Der vollkommene Motor - Der reale Motor Der Gütegrad Der Liefergrad Der mechanische Wirkungsgrad Effektive Motorbetriebsdaten Aufladung Kennfelder - Gemischbildung, Zündung, Verbrennung und Emissionen beim Ottomotor Gemischbildung beim Ottomotor Zündanlagen Reaktionsmechanismen Zündung und Verbrennung im Ottomotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Ottomotor - Gemischbildung, Entflammung, Verbrennung und Emissionen beim Dieselmotor Gemischbildung beim Dieselmotor Entflammung und Verbrennung beim Dieselmotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Dieselmotor - Kraftstoffe Ottokraftstoffe (Benzin) Dieseldkraftstoffe Alternative Kraftstoffe - Triebwerksmechanik Bewegungsverhältnisse am Kurbeltrieb Massenkräfte (E) - Introduction Historical development Economic relevance Classification of internal combustion engines - Engine cycles Comparison processes The perfect engine - The real engine Gas exchange Quality grade Volumetric efficiency Mechanical efficiency Effective engine operating data Supercharging Engine operating data - Spark ignition engines Mixture formation Ignition systems Ignition and combustion in a spark ignition engine Reaction mechanisms Emissions and exhaust gas aftertreatment - Diesel engines Mixture formation Inflammation and combustion Reaction mechanisms Emissions and exhaust gas aftertreatment in diesel engines - Fuels Gasoline Diesel fuels Alternative fuels - Engine mechanics Motion conditions on the crank train Inertia force</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden können den Aufbau und die technischen Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion und die Berechnung der Verbrennungskraftmaschine zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Verbrennungskraftmaschinen auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik. (E) The Students can name the structure and technical details of internal combustion engines. They are able to understand the function and the calculation of internal combustion engines and are able to explain the relationships of the energy conversion in internal combustion engines. The Students can apply scientific statements and procedures on internal combustion engines to specific, practical problems. The students gain an insight into the development focus of internal combustion engines and are able to understand and assess new developments regarding the technical, economic and environmental aspects. They are capable of professional communication with specialists in engine technology.</p>			
<b>Literatur</b>			

Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Merker, G.; et al.: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Vieweg+Teubner Verlag (2012) Küntscher, V.: Kraftfahrzeugmotoren; Verlag Technik, Berlin (1995)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Eilts Michael Heere		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Eilts Michael Heere		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Straßenverkehrstechnik		
<b>Nummer</b>	4301920	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	BAU-STD2-9	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Straßenverkehrstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernhard Friedrich		4	Vorlesung/Übung	deutsch

---

Masterarbeit	
ECTS	30

<b>Modulname</b>	Masterarbeit		
<b>Nummer</b>	2499510	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-STDE-51	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 30,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	900		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	1	<b>Selbststudium (h)</b>	1
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfertigen der Masterarbeit (28 LP)</li> <li>• Präsentation (gemäß § 4 Abs. 14 BPO) (2 LP)</li> </ul> <p>Die Bewertung der Präsentation geht mit doppelter Gewichtung in die Gesamtnote des Abschlussmoduls ein.</p>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
individuell			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Mit dem erfolgreichen Absolvieren der Abschlussarbeit (§ 14 APO) und der Präsentation demonstriert der/die Studierende, dass er/sie in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der gewählten Fachrichtung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Qualifikationsziele des Studiengangs (Anlage 1, § 2 APO) spiegeln sich in der Durchführung und in den Ergebnissen der Abschlussarbeit hinsichtlich der folgenden Bestandteile: #</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet der Elektrotechnik relevanten Themas</li> <li>• Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik</li> <li>• Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem</li> <li>• Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung #</li> <li>• Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form</li> <li>• Vertiefung und Verfeinerung von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und rhetorischer Fähigkeiten</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<b>Hinweise</b>			
Die Masterarbeit wird mit 28 LP und die Präsentation mit 2 LP angerechnet. Die Bewertung der Präsentation geht mit doppelter Gewichtung in die Gesamtnote des Abschlussmoduls ein.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Masterarbeit			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>