

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Elektromobilität
Prüfungsordnung: 954-2022

Wintersemester 2022/23
Stand: 01.11.2022

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Inhaltsverzeichnis

100 Pflichtmodul	7
41760 Aspekte der Elektromobilität	8
200 Schwerpunkte	10
210 Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren	11
211 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren Kopie	12
21730 Automatisierungstechnik II	13
21830 Communications III	15
22190 Detection and Pattern Recognition	18
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	20
74720 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation	22
75960 Deep learning	23
76370 Optische Sensorik für Autonome Systeme	25
78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II	27
213 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231)	28
101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik	29
101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik	30
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren	32
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung	33
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik	35
21690 Elektrische Maschinen II	37
21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II	39
21730 Automatisierungstechnik II	40
21740 Regelungstechnik II	42
21760 Elektrische Energienetze II	44
21790 Communication Networks Architecture and Design	46
29140 Smart Grids	47
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	49
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II	52
75100 Elektromagnetische Verträglichkeit für Elektrofahrzeuge	54
220 Schwerpunkt Elektrischer Antrieb	56
221 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb	57
101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik	58
101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik	59
21690 Elektrische Maschinen II	61
21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II	63
21740 Regelungstechnik II	64
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	66
33950 Werkstoffe der Elektrotechnik	69
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II	71
75100 Elektromagnetische Verträglichkeit für Elektrofahrzeuge	73
223 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231)	75
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren	76
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung	77
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik	79
21730 Automatisierungstechnik II	81
21760 Elektrische Energienetze II	83
21790 Communication Networks Architecture and Design	85
21830 Communications III	86
22190 Detection and Pattern Recognition	89
29140 Smart Grids	91
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	93
74720 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation	95
75960 Deep learning	96

76370 Optische Sensorik für Autonome Systeme	98
78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II	100
230 Schwerpunkt Batteriesysteme und Smart Grids	101
231 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Batteriesysteme und Smart Grids	102
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren	103
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung	104
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik	106
21730 Automatisierungstechnik II	108
21760 Elektrische Energienetze II	110
21790 Communication Networks Architecture and Design	112
29140 Smart Grids	113
33950 Werkstoffe der Elektrotechnik	115
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II	117
233 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221)	119
101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik	120
101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik	121
21690 Elektrische Maschinen II	123
21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II	125
21730 Automatisierungstechnik II	126
21740 Regelungstechnik II	128
21830 Communications III	130
22190 Detection and Pattern Recognition	133
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	135
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II	138
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	140
74720 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation	142
75960 Deep learning	143
76370 Optische Sensorik für Autonome Systeme	145
78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II	147
400 Wahlkatalog Elektromobilität	148
10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	150
101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik	151
101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik	152
101310 Grundlagen der Fahrzeugakustik	154
101330 Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik	155
101950 Semiconductor Engineering IV – Intelligent Sensors and Actors (SE IV)	157
102200 Geo-Mobilität	158
102300 Automotive radar systems for autonomous driving	160
102740 SiGe BiCMOS Monolithic Microwave Integrated Circuit Design	161
103800 Interior Design Engineering	163
105520 Elektrische Maschinen III	165
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	166
11740 Elektromagnetische Verträglichkeit	168
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren	170
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung	171
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II	173
15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle	175
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik	177
15700 Verkehrsflussmodelle	179
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme	180
17170 Elektrische Antriebe	182
19830 Grundlagen der Navigation und Fernerkundung	183
21690 Elektrische Maschinen II	185
21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II	187
21730 Automatisierungstechnik II	188
21740 Regelungstechnik II	190

21760 Elektrische Energienetze II	192
21770 Radio Frequency Technology	194
21790 Communication Networks Architecture and Design	195
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing	196
21830 Communications III	198
21850 Integrierte Mischsignalschaltungen	201
21940 Filtersynthese	202
21970 Ringvorlesung "Verfahren der Softwaretechnik"	203
22090 Space-Time Wireless Communication	204
22190 Detection and Pattern Recognition	205
29140 Smart Grids	207
29430 Computer Vision	209
30390 Festigkeitslehre I	211
30930 EMV in der Automobiltechnik	213
30950 Mobile Energiespeicher	214
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	215
32310 Fahrzeug-Design	216
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	218
33350 Forschungsmethoden in der Softwaretechnik	221
35920 Performance Modelling and Simulation	222
35930 Network Security	224
36810 Digitale Bildverarbeitung	226
36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis	227
36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien	228
36980 Simulationstechnik	229
37790 Hybridantriebe	230
37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik	232
38370 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe	233
401 Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT	234
101280 Grundlagen der Kraftfahrzeuge	235
11540 Regelungstechnik I	237
11550 Leistungselektronik I	239
11580 Elektrische Maschinen I	240
11620 Automatisierungstechnik I	242
17130 Entwurf digitaler Filter	244
41170 Speichertechnik für elektrische Energie I	246
69050 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I	247
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II	249
41770 Induktives Laden	251
41790 Navigation	252
43200 Thematische Kartographie	254
43300 Radarmessverfahren	256
48480 Data Engineering	258
51730 Umweltrecht und Regulierung	260
51860 Sensoren und integrierte Mikrosysteme (Grundlagen)	261
51870 Sensoren und integrierte Mikrosysteme	262
55640 Correspondence Problems in Computer Vision	264
56470 Software Engineering for Real-Time Systems	266
58110 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung	267
58150 Fahrzeugdiagnose	269
60230 Matrix Computations in Signal Processing and Machine Learning	272
67230 EMV- und Hochspannungsmesstechnik	274
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	275
70090 Battery modelling and Energy Management	277
71740 System- und Websicherheit	279
71760 Informationssicherheit, Kryptographie und Privatsphäre	281
73410 Applied Numerical Field Computations	283
74300 Smart Cities and Internet of Things	285

74420	Verlässlichkeit intelligenter verteilter Automatisierungssysteme	287
74720	Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation	289
74780	Circuit Design in Nanometer Scaled CMOS	290
75100	Elektromagnetische Verträglichkeit für Elektrofahrzeuge	291
75960	Deep learning	293
76370	Optische Sensorik für Autonome Systeme	295
76780	Forschungsmethoden in der Softwaretechnik	297
77910	Advanced Mathematics for Signal and Information Processing	299
78010	Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II	300
79220	Finite Element Methods	301
500	Fachpraktikum	303
74650	Fachpraktikum (Master)	304
81090	Masterarbeit Elektromobilität	305
81430	Forschungsarbeit Elektromobilität	306

100 Pflichtmodul

Zugeordnete Module: 41760 Aspekte der Elektromobilität

Modul: 41760 Aspekte der Elektromobilität

2. Modulkürzel:	052601031	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Peter Göhner Hans Christian Reuss Bin Yang Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten erhalten Einblicke in die verschiedenen Themenschwerpunkte der Elektromobilität. Sie kennen und verstehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Aufbau und die Funktionsweise des Antriebstranges eines Elektrofahrzeuges • Verschiedene Antriebskonzepte • Anforderungen an die Fahrzeugdynamik • Den Energiefluss von der Erzeugung bis zum Fahrzeug • Mobile Energiespeicherkonzepte • Auswirkung verschiedener Ladekonzepte auf das Energienetz • Elektronische Assistenzsysteme 		
13. Inhalt:	<p>Für die einzelnen Studienschwerpunkte "Elektrischer Antrieb, "Infrastruktur und "Assistenzsysteme werden technologische Gegebenheiten und Herausforderungen analysiert, sowie ein Überblick über den aktuellen Stand der Technik und Forschung gegeben. Es wird ein Überblick gegeben über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Antriebskonzepte für Fahrzeuge • Elektrische Maschinen • Leistungselektronik • Elektrische Netze und Smart-Grids • Fahrzeugtechnik • Speichertechnik • Sensorik und Signalverarbeitung • Kommunikation 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 417601 Vorlesung mit Übung Aspekte der Elektromobilität		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41761 Aspekte der Elektromobilität (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Tafel, ILIAS

20. Angeboten von: Photovoltaik

200 Schwerpunkte

Zugeordnete Module:	210	Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren
	220	Schwerpunkt Elektrischer Antrieb
	230	Schwerpunkt Batteriesysteme und Smart Grids

210 Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren

Zugeordnete Module:	211	Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren Kopie
	213	Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231)

211 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren

Kopie

Zugeordnete Module:	21730	Automatisierungstechnik II
	21830	Communications III
	22190	Detection and Pattern Recognition
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
	74720	Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation
	75960	Deep learning
	76370	Optische Sensorik für Autonome Systeme
	78010	Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sind in der Lage, Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • Beherrschen die dazu benötigten Methoden, insbesondere Methoden der Modellbildung und können diese anwenden • Können die Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens anwenden • Können systematisch die Einsatzpotenziale von intelligenten Steuerungs- und Analyseverfahren für Automatisierungssystemen beurteilen • Können systematisch die Sicherheit von Automatisierungssystemen beurteilen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele und Struktur von Automatisierungsprojekten • Beispiele für die Toolunterstützung von Automatisierungsprojekten • Methoden der Modellbildung, insbesondere qualitative Modellbildung • Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens zur Wissensverarbeitung und Modellbildung • Anwendungen von intelligenten Automatisierungssystemen • Risiken bei automatisierten Systemen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
-----------------	---

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 21830 Communications III

2. Modulkürzel:	Comms 3	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Stephan ten Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	to become proficient in physical layer technologies of wireless communications		
13. Inhalt:	<p>1 Overview</p> <p>1.1 The capacity crunch</p> <p>1.2 Wireless network structure</p> <p>1.3 Data rates and spectral landscape</p> <p>1.4 A simple wireless communication link</p> <p>1.5 Technical milestones and future trends</p> <p>2 Wireless communication channel</p> <p>2.1 Path loss: Describing long-term channel variations</p> <p>2.1.1 Free-space path loss</p> <p>2.1.2 #Breakpoint# path loss model (two-path model)</p> <p>2.2 Statistical characterization of channel variations</p> <p>2.2.1 Large-scale channel variations</p> <p>2.2.2 Small-scale channel variations</p> <p>2.2.3 Combined fading margin</p> <p>2.3 Noise</p> <p>2.4 Receiver sensitivity</p> <p>2.5 Link budget revisited</p> <p>2.6 Stochastic channel models</p> <p>2.6.1 Frequency-selective fading: Delay spread and coherence bandwidth</p> <p>2.6.2 Time-selective fading: Doppler spread and coherence time</p> <p>2.6.3 Putting both together: General wideband channels</p> <p>2.7 Channel capacity</p> <p>3 Single carrier-based wireless systems</p> <p>3.1 Transmitter</p> <p>3.1.1 PAM/QAM constellation mapping</p> <p>3.1.2 Transmit filter and spectrum</p> <p>3.2 Flat-fading Channel</p> <p>3.3 Receiver</p> <p>3.3.1 Channel estimation and coherent detection</p> <p>3.3.2 Constellation symbol (QAM-) demapping</p> <p>3.4 Physical layer performance measures</p> <p>3.5 Diversity in wireless communications</p> <p>3.6 Mitigating multipath propagation by equalization</p> <p>3.6.1 Overview of different equalization schemes</p> <p>3.7 Linear equalization</p> <p>3.7.1 Ideal equalization</p>		

- 3.7.2 Truncated Zero-Forcing (ZF) equalization
- 3.7.3 Truncated Zero-Forcing (ZF), optimized
- 3.7.4 Minimum Mean Squared Error (MMSE)
- 3.8 Non-linear equalization
 - 3.8.1 Maximum likelihood sequence estimation (MLSE)
 - 3.8.2 Simplifying the likelihood function for the AWGN channel
 - 3.8.3 Multipath Channel as Shift Register
 - 3.8.4 The Viterbi Algorithm
 - 3.8.5 Example of the Viterbi algorithm

4 Multicarrier-based wireless systems

- 4.1 Motivation
- 4.2 Recap: Single carrier modulation
- 4.3 From single- to multi-carrier modulation
- 4.4 Performance over multipath channels
- 4.5 Cyclic prefix (guard interval)
- 4.6 Parameters of wireless OFDM systems
- 4.7 Discrete-time multicarrier modulation/demodulation (for your interest)

A Appendix

- A.1 Some more path loss models
 - A.1.1 Okumura-Hata model
 - A.1.2 Motley-Keenan indoor path loss model
- A.2 Interference in unlicensed ISM band
- A.3 Symbol and bit-error probabilities of some modulation schemes

B Webdemo-Problems

C Lecture, Seminar and Exam: Best Practices

- C.1 Attending lectures
 - C.1.1 General
 - C.1.2 Lecture format
- C.2 How to do well in exams
 - C.2.1 During the written exam
 - C.2.2 During the oral exam

Note:

- Course contents subject to change in order to keep up-to-date with latest research results and developments in the communications industry
- Check www.inue.uni-stuttgart.de for latest updates

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• About 200 pages of script-like lecture notes accompanying the course• Webdemos on www.inue.uni-stuttgart.de• The lecture notes are further annotated/illustrated by interactive tablet-based teaching during the course with simple text, equations, drawings
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 218301 Vorlesung Übertragungstechnik III / Communications III• 218302 Übung Übertragungstechnik III / Communications III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none">• about 200 pages of "printed" lecture notes (on ILIAS as one pdf-file, available before the course)• lectures notes are annotated during the lectures with digital tablet, e.g., mathematical derivations, additional sketches and figures, cross-connects to current research topics, etc.

- annotated lecture notes are uploaded after each lecture as pdf-file to ILIAS
- video recordings of lectures and exercises are made available on ILIAS while Corona distancing rules apply

17. Prüfungsnummer/n und -name: 21831 Communications III (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
duration of the written exam is 120min, oral exam 30min; "open book", but no laptop or any sort of communication device allowed

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- about 200 pages of "printed" lecture notes (on ILIAS as one pdf-file, available before the course)
- lectures notes are annotated during the lectures with digital tablet, e.g., mathematical derivations, additional sketches and figures, cross-connects to current research topics, etc.
- annotated lecture notes are uploaded after each lecture as pdf-file to ILIAS
- video recordings of lectures and exercises are made available on ILIAS while Corona distancing rules apply

20. Angeboten von: Nachrichtenübertragung

Modul: 22190 Detection and Pattern Recognition

2. Modulkürzel:	051610013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, stochastic processes and optimization are highly recommended.		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> • master advanced methods for detection and pattern recognition, • can solve practical problems by using techniques of detection and machine learning, • can estimate the accuracy of detection and pattern recognition in advance. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bayesian decision, minimum risk decision, zero/one loss, discriminant functions • Signal detection, Bayesian detection, minimax detection, Neyman-Pearson detection, hypothesis testing, likelihood-ratio test • Supervised learning, nearest neighbours, Bayesian classification, Gaussian mixture model, linear discriminant functions, neural networks, support vector machines, decision tree • Unsupervised learning, clustering, k-means, fuzzy c-means, mean-shift, DBSCAN • Feature selection, feature transform 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture slides, video recording of the lecture • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • S. M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing - Detection Theory, Prentice Hall, 1998 • L. L. Scharf: Statistical Signal Processing, Addison-Wesley, 1991 • H. V. Poor: An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 1988 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 221901 Vorlesung Detection and pattern recognition • 221902 Übung Detection and pattern recognition 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 56 h Self study: 124 h Total: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	22191 Detection and Pattern Recognition (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis des Softwareentwicklungsprozesses z.B. aus dem Modul „Technologien und Methoden der Softwaresysteme I“		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen, Softwaresysteme zu konzipieren, zu analysieren und deren Softwarequalität zu beurteilen. Es werden Softwaretechniken und -Managementmethoden für Softwaresysteme vorgestellt und Themen zuverlässiger und sicherer Software gegenübergestellt. Die Studierenden lernen diese Verfahren einzuschätzen und für Einsatzfälle in der industriellen Praxis anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methodiken des Softwares-Systems Engineering darstellen und anwenden können • Verfahren des Konfigurationsmanagement benutzen können • Vorgehensweisen zum Prototyping bei der Softwareentwicklung gegenüberstellen • Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software anzuwenden • Konzepte des Software Maintenance und Reengineering beurteilen zu können • Datenbanksysteme erklären und einsetzen können • Konzepte der Komplexitätsbeherrschung in der Entwicklung zur Evaluation wählen und erstellen können • Methoden der IoT-Softwaresysteme sowie der Cyber-Security skizzieren können 		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsskript Aufzeichnungen der Vorlesungen und Übungen Weiterführende Literaturempfehlungen im Skript</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II • 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II, 1,0, schriftlich, 120 min.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation		

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 74720 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter, Matthias Meyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Digitaltechnik (z. B. Grundlagen der Technischen Informatik) Grundlagen Rechnerarchitektur (z. B. Technische Informatik I)		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Architektur moderner Mikroprozessoren und die Mechanismen zur Implementierung höherer Programmiersprachen		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 747201 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation, Vorlesung mit Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74721 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 75960 Deep learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge about matrix computation, probability theory as well as basic knowledge about optimization as from the course "Advanced mathematics for signal and information processing" are highly recommended.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Understand the basic concepts of machine learning • Understand the differences between signal processing and machine learning • Understand the differences between conventional machine learning and deep learning • Understand different types of deep neural networks • Be able to program in Python/Keras/Tensorflow • Be able to use deep neural networks to solve practical problems 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Machine learning basics • Fully connected neural networks • Advanced optimization techniques • Regularizations • Convolutional neural networks • Recurrent neural networks • Unsupervised and generative models (autoencoder, variational autoencoder, GAN) • Future trends 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 • Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 • Recent papers about deep learning 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 759601 Deep learning, Lecture • 759602 Integrated mini lab: Introduction into Tensorflow and Keras + Programming practice • 759603 Invited talks: Deep learning applications 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 46 h Self study: 134 h Total: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75961 Deep learning (PL), , 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich, 60min		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Computer, beamer, video recording

20. Angeboten von:

Modul: 76370 Optische Sensorik für Autonome Systeme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- verstehen die gängigen Methoden zur zwei- und dreidimensionalen Erfassung von Szenen (optische und nichtoptische Verfahren),
- sind in der Lage, Abbildungssysteme für Stereo, Multistereo und monokulare Bildgebungssysteme auszulegen,
- können verschiedene Lidar-Varianten erklären und in Grundzügen auslegen,
- können sowohl Objektive wie auch Bildsensoren für geeignete Anwendungen in ihren wesentlichen Parametern (Rauschmodelle/Parameter, MTF, Abbildungsleistungen, sonstige Kameraparameter (QWC, Ortsbandbreitenprodukt, Empfindlichkeit, Dynamik, Zusatzfunktionalität)) nennen und erklären sowie für vorgegebene Anwendungsfälle geeignet auslegen,
- sind sich über den Stand der Technik bei Bildsensoren im klaren und können diesen beschreiben, insbesondere hinsichtlich der Beurteilung entsprechender Sensoren
- können die prinzipiellen Grenzen sowohl hinsichtlich Auflösung wie auch Signal-Rausch-Verhältnis für lichtbasierte Sensorsysteme berechnen,
- verstehen die wesentlichen lichttechnischen Größen (photometrisch und radiometrisch), die für die Auslegung/ Spezifikation von konventioneller und laserbasierter Szenenbeleuchtung (Lidar) notwendig sind
- können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten und können zwischen Auflösung, Präzision, Messunsicherheit unterscheiden,
- verstehen, wie die Klassifikationsleistung von Systemen basierend auf optischer Sensorik beurteilt werden muss,
- verstehen das generelle Bildentstehungsmodell der Optik und seine Erweiterung die lineare algorithmische Bildverarbeitung (Kantendetektion etc.),
- sind in der Lage mittels OpenCV in Python gängige Low-Level Bildverarbeitungsschritte zu implementieren
- können moderne Techniken der Bildverbesserung bei schwierigen Sichtbedingungen (Nebel etc.) durch geeignete

Hardware beschreiben (u.a. kurzkohärente Techniken, Time-Gating, spezielle Spektralbereiche (SWIR))

13. Inhalt:	- Bildentstehung - Auslegung von Optiken - Basismethoden zur Entfernungsbestimmung (Lidar, Triangulation, Interferometrie, Perspektive und andere) - Messtechnische Grundlagen - Bildsensoren - Lidar - Anwendungen
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 763701 Optische Sensorik für Autonome Systeme, Vorlesung• 763702 Optische Sensorik für Autonome Systeme, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Powerpoint, Tafel, Vortrag, integrierte Übungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	76371 Optische Sensorik für Autonome Systeme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Übungen am PC
20. Angeboten von:	

Modul: 78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Dan Greiner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor) • Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I + II 		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grade des automatisierten Fahrens - AVF-spezifische Sensorik und Aktuatorik - Bildverarbeitung - Objekterkennung <p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lokalisation, Kartenerstellung, SLAM - Wegeplanung - Recht und Ethik - Vortragsübung 		
14. Literatur:	<p>Greiner: Vorlesungsskript "Automatisiertes und Vernetztes Fahren"</p> <p>Maurer, Gerdes, Lenz, Winner: Autonomes Fahren</p> <p>Eskandarian: Handbook of Intelligent Vehicles</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 780101 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I • 780102 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78011 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I+II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschriften, Vortragsübung		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

213 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231)

Zugeordnete Module:	101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik
	101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik
	13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
	21690 Elektrische Maschinen II
	21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II
	21730 Automatisierungstechnik II
	21740 Regelungstechnik II
	21760 Elektrische Energienetze II
	21790 Communication Networks Architecture and Design
	29140 Smart Grids
	32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	41750 Speichertechnik für elektrische Energie II
	75100 Elektromagnetische Verträglichkeit für Elektrofahrzeuge

Modul: Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik

101290

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Jens Neubeck Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Des Weiteren erwerben sie die Kenntnisse über alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I (2 SWS) Einführung, Eigenschaften der Reifen, Fahrphysikalische Grundlagen, Objektivierung Fahrverhalten, Eigenlenkverhalten, Fahrdynamikregelung, Lenkverhalten und Lenksysteme • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II (2 SWS) Eigenschaften von Fahrwerken, Wank- und Nickverhalten, Vertikaldynamik des Fahrzeugs, Fahrzeugauslegung, Anwendungsbeispiele aus der Fahreigenschaftsentwicklung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1012901 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I, Vorlesung • 1012902 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101291 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), schriftlich, 60 min, Gewicht: 1,0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation		
20. Angeboten von:			

Modul: Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik

101300

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Daniel Stoll Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicle-Aerodynamics I (2 SWS) Basic equations of fluid dynamics; Computational fluid dynamics (CFD); Aerodynamic forces, moments and coefficients; Drag components; Importance of vehicle shape on drag, lift and yaw moment; Implementation of aerodynamic measures in concept vehicles. • Kraftfahrzeug-Aerodynamik II (1 SWS) Aerodynamische Aspekte: Bauteilbelastung, Windgeräusche, Cabriolet, Bremsenkühlung, Fahrzeugverschmutzung, Hochleistungsfahrzeuge; Motorkühlung; Seitenwind; Windkanaltechnik. • Windkanal-Versuchs- und Messtechnik (1 SWS) Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Schütz, T. (Hrsg.): Hucho - Aerodynamik des Automobils, 6. Auflage, Springer Verlag, 2013 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1013001 Vehicle-Aerodynamics, Vorlesung • 1013002 Kraftfahrzeug-Aerodynamik II, Vorlesung • 1013003 Windkanal-Versuchs- und Messtechnik, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101301 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), schriftlich, 60 min,
Gewicht: 1,0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT-Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

2. Modulkürzel:	041500002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Johannes Gebert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung. • Die Studenten verstehen den Prozess der Abbildung der Realität durch Modelle, über die Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse) • Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung) • Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf) 		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I • 138802 Übung Simulation und Modellierung I • 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II • 138804 Übung Simulation und Modellierung II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 120 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13881 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

2. Modulkürzel:	041210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz) • Kenntnisse in Physik und Chemie 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die fundamentalen Zusammenhänge in Energiesystemen/der Energiewirtschaft:</p> <p>Energiebedarf, Energiewandlung, Herkunft der Energie, deren volkswirtschaftliche Bedeutung und statistische Grundlagen. Sie beherrschen die Bilanzierung von Größen über technische Systeme und kennen den Aufbau von Energiebilanzen für Volkswirtschaften.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kosten und Wirtschaftlichkeitsrechnung als eine wesentliche Planungsgrundlage für Entscheidungen in der Energiewirtschaft.</p> <p>Die Studierenden lernen die physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Dabei werden die einzelnen Energieträger, die für unsere Energiewirtschaft bedeutsam sind betrachtet.</p> <p>Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung • Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen • Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften • Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können • Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen • Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft 		

- Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen

14. Literatur:	<p>Online-Manuskript Schiffer, Hans-Wilhelm Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt. TÜV Media, 10. überarbeitete Auflage 2008 Zahoransky, Richard A. Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 Kugeler, Kurt, Phlippen, Peter-W. Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin , Heidelberg [u.a.] , 2010</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung • 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13951 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Energiemärkte und Energiepolitik Planungsmethoden in der Energiewirtschaft Energiesysteme und effiziente Energieanwendung Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte</p>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamergestützte Vorlesung • teilweise Anschrieb • begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen • Vortrags-Übungen
20. Angeboten von:	<p>Energiewirtschaft Energiesysteme</p>

Modul: 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik

2. Modulkürzel:	021320003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Manfred Wacker Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über Verkehrsbeeinflussungssysteme zur kurzfristigen Beeinflussung der Verkehrsnachfrage und zur Optimierung des Verkehrsangebotes. Sie können verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerungen und Grüne Wellen entwickeln und mit Hilfe einer Verkehrsflusssimulation bewerten. Sie kennen grundlegende Methoden zur Ermittlung der Verkehrslage in Straßennetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Versatzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung) • Verkehrsdatenerfassung • Datenaufbereitung und Datenvervollständigung • Prognose des Verkehrsablaufs • Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen • Parkleitsysteme • Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV • Verkehrsmanagement innerorts und außerorts • Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV • Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV <p>In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung • Einführung in das Programm LISA+ • Beispiel Grüne Welle • Beispiel ÖV Priorisierung 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Köln, 1992. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen, FGSV-Nr. 382, Köln 2003. • Kerner, B. S.: The Physics of Traffic, Springer Verlag 2004. • Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972. • Schnabel, W.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 1 Straßenverkehrstechnik, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156701 Vorlesung Verkehrstechnik -leittechnik • 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 55 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15671 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik • Elektrische Energietechnik • Elektrische Maschinen I 		
12. Lernziele:	<p>Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Fortgeschrittene Kenntnisse über den Betrieb der oben genannten Maschinen werden erworben.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem • Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Betrieb von elektrischen Maschinen: Prüfstands-Topologien und Komponenten, Fortgeschrittene Betriebsverfahren 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II • 216902 Übung Elektrische Maschinen II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Tafel, Visualizer, ILIAS

20. Angeboten von: Elektrische Energiewandlung

Modul: 21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar... ...Leistungselektronik I ...Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen von Stromrichtern in Anwendungen zur Nutzung erneuerbarer Energien.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Übersicht 2) Fremdgeführte Stromrichter 3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter) 4) Anwendungen für erneuerbare Energien 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley ;;;;; Sons Inc., 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217101 Vorlesung Leistungselektronik II • 217102 Übung Leistungselektronik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Power Electronics II / Leistungselektronik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sind in der Lage, Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • Beherrschen die dazu benötigten Methoden, insbesondere Methoden der Modellbildung und können diese anwenden • Können die Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens anwenden • Können systematisch die Einsatzpotenziale von intelligenten Steuerungs- und Analyseverfahren für Automatisierungssystemen beurteilen • Können systematisch die Sicherheit von Automatisierungssystemen beurteilen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele und Struktur von Automatisierungsprojekten • Beispiele für die Toolunterstützung von Automatisierungsprojekten • Methoden der Modellbildung, insbesondere qualitative Modellbildung • Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens zur Wissensverarbeitung und Modellbildung • Anwendungen von intelligenten Automatisierungssystemen • Risiken bei automatisierten Systemen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
-----------------	---

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I • Kenntnisse zur z-Transformation • Grundkenntnisse zum Operationsverstärker • Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II 		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen. • ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen. • ...können Regler entwerfen und realisieren. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen • Methoden zur Ermittlung von Störgrößen • Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen • Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern • Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren • Beschreibung von Übertragungstrecken mit Hilfe der z-Transformation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 • Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217401 Vorlesung Regelungstechnik II • 217402 Übung Regelungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		

20. Angeboten von: Leistungselektronik und Regelungstechnik

Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen Ulrich SchärliKrzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Elektrische Energienetze I" oder vergleichbare externe Vorlesung		
12. Lernziele:	<p>Studierende können die Methode der Symmetrischen Komponenten anwenden. Sie können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen. Unsymmetrische, insbesondere einpolige Kurzschlüsse bzw. Erdschlüsse können sie berechnen und die dabei auftretenden Vorgänge beurteilen.</p> <p>Darauf aufbauend können sie Fragen zur elektromagnetischen Kopplung und Beeinflussung durch Freileitungen beantworten. Sie können die thermische Belastbarkeit von Kabeln berechnen und kennen wichtige Einflussparameter.</p> <p>Sie können die Lastflussberechnung nach Newton-Raphson anwenden und deren Ergebnisse beurteilen.</p> <p>Oberschwingungen und Spannungsschwankungen können sie abschätzen.</p> <p>Sie kennen die aktuellen HGÜ-Techniken und deren Anwendungsfälle.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methode der Symmetrischen Komponenten • Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln • Belastbarkeit von Kabeln • Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss • Sternpunktbehandlung • Beeinflussung • Lastflussberechnung • Netzurückwirkungen • Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag • Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg • Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag • Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag • Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag • Schwab, A.: Elektroenergiesysteme. Springer Vieweg 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II 		

• 217602 Übung Elektrische Energienetze II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 Stunden
Selbststudium: 124 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

21761 Elektrische Energienetze II (PL), Schriftlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation

20. Angeboten von:

Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 21790 Communication Networks Architecture and Design

2. Modulkürzel:	050910001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc degree in electrical engineering or computer science, knowledge about communication networks and protocols and their performance (e.g. from BSc module "Kommunikationsnetze I" or similar), basic knowledge about statistics and graph theory.		
12. Lernziele:	Understanding of architectures and mechanisms of high-performance communication networks and methods for their analysis and design regarding quality of service and availability.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet) • Mechanisms for assuring quality of service and availability • Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture Notes • Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003 • Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987 • Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004 • Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217901 Vorlesung Communication Networks II • 217902 Übung Communication Networks II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Presence time: 56 hours • Self study: 124 hours Sum: 180 hours 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks Architecture and Design (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Notebook presentation		
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I		
12. Lernziele:	<p>Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten • Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze • Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik • Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) • Verteilnetzplanung • Netzmodellierung • Netzberechnung • Verteilnetzbetrieb 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • V. Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag • VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008 • VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010 • M. Sanchez: Smart Electricity Networks, Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007. • ILIAS, Online-Material • dena Studie Systemdienstleistungen 2030 • Buchholz, B. M., Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 291401 Vorlesung Smart Grids • 291402 Übung Smart Grids 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS		

20. Angeboten von: Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kraftfahrzeugmechatronik I+II</p> <p>Für die Praktikumsversuche bieten wir zum leichteren Einstieg einen Elektronik-Brückenkurs an. Hierbei wird das von Ihnen im Bachelor bereits erworbene Wissen im Bereich der Elektrotechnik nochmals unter Zuhilfenahme von praxisorientierten Übungsaufgaben aufgefrischt. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite des IVK.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen und können diese erläutern. Sie verstehen Aufbau sowie die Funktion eines Mikrorechners und seiner Komponenten. Die Studierenden können verschiedene Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.</p> <p>Ferner kennen die Studierenden verschiedene Bussysteme, die im Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Außerdem können sie diese Bussysteme unterscheiden, sowie deren Potential erkennen und bewerten. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p> <p>Außerdem sind die Studierenden in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie kennen Grundlagen von Kommunikation und Diagnose im Kraftfahrzeug. Sie verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</p>		
13. Inhalt:	<p>Embedded Controller:</p> <p>Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen</p> <p>Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)</p> <p>Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)</p>		

Übung: praktische Programmierung von Mikrocontrollern mit der Programmiersprache C (Taskverwaltung, Ansteuerung eines Schrittmotors, CAN-Netzwerk)

Datennetze in Fahrzeugen:

Netztopologien: ISO-OSI-Schichtenmodell, Schnittstellen, Buszugriffsverfahren, Fehlererkennung, Arbitration, Leitungscodes
Verschiedene Bussysteme (CAN, FlexRay, LIN), Vertiefung der einzelnen Bussysteme (Botschaftsaufbau, Fehlererkennung und Behandlung, Bitcodierung, Eigenschaften, Vor- und Nachteile)
Übung: praktische Nutzung eines Entwicklungsprogramms, Aufbau eines CAN-Netzwerkes

Zulassungsvoraussetzung:

Bevor Sie sich zur Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Datennetze in Fahrzeugen Übungen erfolgreich absolviert haben.

Datennetze in Fahrzeugen Übung I:

In diesem Versuch werden zunächst die allgemeinen technischen Grundlagen von Datennetzen in Kraftfahrzeugen aufgearbeitet und anschließend der im Automobil am meisten verbaute Controller-Area-Network-(CAN)-Bus an einem Laborversuchsstand analysiert. In einem Aufbau, bestehend aus mehreren Steuergeräten, einem Gateway und einem Kombi-Instrument von einem PKW, wird von den Studierenden zu Beginn der Datenaustausch zwischen den Systemkomponenten mit einem Oszilloskop gemessen, um die elektrische Funktionsweise von diesem im praktischen Einsatz sehen zu können, anschließend werden die Systeme mit vorgegebenen Fehlern beaufschlagt, um deren Auswirkungen feststellen zu können.

Des Weiteren werden mit Hard- und Software der Firmen Vector und Volkswagen die Themen der Fehlerdiagnose und des Reverse Engineering behandelt.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Datennetze in Fahrzeugen Übung II:

In diesem Versuch werden, ausgehend von den Zielen des FlexRay-Konsortiums, die technischen Grundlagen des in Kraftfahrzeugen eingesetzten FlexRay-Busses vermittelt.

Mit Hilfe eines Steer-by-wire-Systems setzen die Studierenden selbstständig die Vernetzung der Busteilnehmer um und erarbeiten die Unterschiede zwischen den Bussystemen FlexRay und CAN. Dazu wird in mehreren Versuchen das FlexRay- und das CAN-Protokoll am Oszilloskop und am PC mit der Software IXXAT Multibus Analyser analysiert, die Systeme mit verschiedenen Fehlern beaufschlagt und deren Auswirkungen diagnostiziert. Im Zuge dessen erlernen die Studierenden das praktische Arbeiten mit dem Rapid-Prototyping-Modul ETAS ES910, der Software ETAS Intecrio sowie die Vorteile von Rapid Prototyping und AUTOSAR.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Embedded Controller Übungen:

In den Embedded Controller Übungen werden im PC-Pool prüfungsrelevante Inhalte in Form eines Tutoriums gelesen.

14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: Embedded Controller (Reuss) Vieweg Verlag: W. Ameling, Digitalrechner Band 1 und 2 Vieweg Verlag: B. Morgenstern, Elektronik III Digitale Schaltungen und Systeme Hanser Verlag: Westerholz, Embedded Controll Architekturen Vorlesungsumdruck: Datennetze in Fahrzeugen (Reuss) Bonfig Feldbus-Systeme, Band 374 Expert Verlag, W. Lawrenz CAN Controller Area Network- Grundlagen und Praxis Hüthig Buch Verlag Heidelberg, K. Etschberger CAN Controller Area Network- Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen Carl Hanser Verlag Wien M. Rausch Flexray Hanser Verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 329501 Vorlesung Embedded Controller • 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug • 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	050513062	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern • Wichtige Messverfahren • Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung • Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete. 		
13. Inhalt:	VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation) VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene) VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene) VL7: Brennstoffzellen VL8: Wasserstoffelektrolyse, moderne Verfahren der Wasserstoffspeicherung und -verteilung VL9: Photokatalytische Reaktoren VL10: Power to X VL11: Stationäre Energiespeicher (MWh-Bereich) auf der Basis von Batterien VL12: Elektrische Energiespeicher in Inselösungen und Smart Grids VL13: Alternative Speichertechniken für elektrische Energie VL14: Zukünftige Speichertechniken für elektrische Energie VL15: Repetitorium		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II • 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: ca. 120 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 75100 Elektromagnetische Verträglichkeit für Elektrofahrzeuge

2. Modulkürzel:	050310xxx	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	1	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen Dr.-Ing. Wolfgang Pfaff Dipl.-Ing. Michael Beltle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Messverfahren und Messausrüstungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit. Er kennt praktische Abhilfemaßnahmen zur Beherrschung der EMV Problematik und die Besonderheiten in der Automobil-EMV.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - EMV-Umgebung (Störquellen, Koppelmechanismen, Störsenken) - EMV-Vorgehensweise (EMV-Planung, EMV-Analyse) - EMV-Maßnahmen (AVT, Erdung/Masse, Verkabelung, Schirmung, Filterung, Überspannungsschutz) - EMV-Mess- und Prüftechnik (Prüfvorschriften, Emissionsmesstechnik, Immunitätsprüftechnik) - EMV-Analyse und -Design für komplexe Systeme - EMV-Simulation <p>Am Produktbeispiel „Elektrische Servolenkung“ werden die verschiedenen Verfahren zur EMV-Analyse, -Design und – Prüfung dargestellt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • ILIAS, Online-Material • Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, 1996 • Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998 • Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005 • Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 751001 EMV in der Automobiltechnik, Vorlesung • 751002 EMV für Elektrofahrzeuge, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75101 EMV für Elektrofahrzeuge (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 EMV für Elektrofahrzeuge (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS		

20. Angeboten von:

220 Schwerpunkt Elektrischer Antrieb

Zugeordnete Module:	221	Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb
	223	Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231)

221 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb

Zugeordnete Module:	101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik
	101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik
	21690 Elektrische Maschinen II
	21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II
	21740 Regelungstechnik II
	32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	33950 Werkstoffe der Elektrotechnik
	41750 Speichertechnik für elektrische Energie II
	75100 Elektromagnetische Verträglichkeit für Elektrofahrzeuge

Modul: Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik

101290

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Jens Neubeck Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Des Weiteren erwerben sie die Kenntnisse über alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I (2 SWS) Einführung, Eigenschaften der Reifen, Fahrphysikalische Grundlagen, Objektivierung Fahrverhalten, Eigenlenkverhalten, Fahrdynamikregelung, Lenkverhalten und Lenksysteme • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II (2 SWS) Eigenschaften von Fahrwerken, Wank- und Nickverhalten, Vertikaldynamik des Fahrzeugs, Fahrzeugauslegung, Anwendungsbeispiele aus der Fahreigenschaftsentwicklung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1012901 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I, Vorlesung • 1012902 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101291 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), schriftlich, 60 min, Gewicht: 1,0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation		
20. Angeboten von:			

Modul: Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik

101300

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Daniel Stoll Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicle-Aerodynamics I (2 SWS) Basic equations of fluid dynamics; Computational fluid dynamics (CFD); Aerodynamic forces, moments and coefficients; Drag components; Importance of vehicle shape on drag, lift and yaw moment; Implementation of aerodynamic measures in concept vehicles. • Kraftfahrzeug-Aerodynamik II (1 SWS) Aerodynamische Aspekte: Bauteilbelastung, Windgeräusche, Cabriolet, Bremsenkühlung, Fahrzeugverschmutzung, Hochleistungsfahrzeuge; Motorkühlung; Seitenwind; Windkanaltechnik. • Windkanal-Versuchs- und Messtechnik (1 SWS) Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Schütz, T. (Hrsg.): Hucho - Aerodynamik des Automobils, 6. Auflage, Springer Verlag, 2013 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1013001 Vehicle-Aerodynamics, Vorlesung • 1013002 Kraftfahrzeug-Aerodynamik II, Vorlesung • 1013003 Windkanal-Versuchs- und Messtechnik, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101301 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), schriftlich, 60 min,
Gewicht: 1,0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT-Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik • Elektrische Energietechnik • Elektrische Maschinen I 		
12. Lernziele:	<p>Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Fortgeschrittene Kenntnisse über den Betrieb der oben genannten Maschinen werden erworben.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem • Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Betrieb von elektrischen Maschinen: Prüfstands-Topologien und Komponenten, Fortgeschrittene Betriebsverfahren 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II • 216902 Übung Elektrische Maschinen II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Tafel, Visualizer, ILIAS

20. Angeboten von: Elektrische Energiewandlung

Modul: 21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar... ...Leistungselektronik I ...Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen von Stromrichtern in Anwendungen zur Nutzung erneuerbarer Energien.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Übersicht 2) Fremdgeführte Stromrichter 3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter) 4) Anwendungen für erneuerbare Energien 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley ;;;;; Sons Inc., 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217101 Vorlesung Leistungselektronik II • 217102 Übung Leistungselektronik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Power Electronics II / Leistungselektronik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I • Kenntnisse zur z-Transformation • Grundkenntnisse zum Operationsverstärker • Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II 		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen. • ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen. • ...können Regler entwerfen und realisieren. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen • Methoden zur Ermittlung von Störgrößen • Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen • Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern • Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren • Beschreibung von Übertragungstrecken mit Hilfe der z-Transformation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 • Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217401 Vorlesung Regelungstechnik II • 217402 Übung Regelungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		

20. Angeboten von: Leistungselektronik und Regelungstechnik

Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kraftfahrzeugmechatronik I+II</p> <p>Für die Praktikumsversuche bieten wir zum leichteren Einstieg einen Elektronik-Brückenkurs an. Hierbei wird das von Ihnen im Bachelor bereits erworbene Wissen im Bereich der Elektrotechnik nochmals unter Zuhilfenahme von praxisorientierten Übungsaufgaben aufgefrischt. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite des IVK.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen und können diese erläutern. Sie verstehen Aufbau sowie die Funktion eines Mikrorechners und seiner Komponenten. Die Studierenden können verschiedene Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.</p> <p>Ferner kennen die Studierenden verschiedene Bussysteme, die im Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Außerdem können sie diese Bussysteme unterscheiden, sowie deren Potential erkennen und bewerten. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p> <p>Außerdem sind die Studierenden in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie kennen Grundlagen von Kommunikation und Diagnose im Kraftfahrzeug. Sie verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</p>		
13. Inhalt:	<p>Embedded Controller:</p> <p>Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen</p> <p>Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)</p> <p>Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)</p>		

Übung: praktische Programmierung von Mikrocontrollern mit der Programmiersprache C (Taskverwaltung, Ansteuerung eines Schrittmotors, CAN-Netzwerk)

Datennetze in Fahrzeugen:

Netztopologien: ISO-OSI-Schichtenmodell, Schnittstellen, Buszugriffsverfahren, Fehlererkennung, Arbitration, Leitungscodes
Verschiedene Bussysteme (CAN, FlexRay, LIN), Vertiefung der einzelnen Bussysteme (Botschaftsaufbau, Fehlererkennung und Behandlung, Bitcodierung, Eigenschaften, Vor- und Nachteile)

Übung: praktische Nutzung eines Entwicklungsprogramms, Aufbau eines CAN-Netzwerkes

Zulassungsvoraussetzung:

Bevor Sie sich zur Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Datennetze in Fahrzeugen Übungen erfolgreich absolviert haben.

Datennetze in Fahrzeugen Übung I:

In diesem Versuch werden zunächst die allgemeinen technischen Grundlagen von Datennetzen in Kraftfahrzeugen aufgearbeitet und anschließend der im Automobil am meisten verbaute Controller-Area-Network-(CAN)-Bus an einem Laborversuchsstand analysiert. In einem Aufbau, bestehend aus mehreren Steuergeräten, einem Gateway und einem Kombi-Instrument von einem PKW, wird von den Studierenden zu Beginn der Datenaustausch zwischen den Systemkomponenten mit einem Oszilloskop gemessen, um die elektrische Funktionsweise von diesem im praktischen Einsatz sehen zu können, anschließend werden die Systeme mit vorgegebenen Fehlern beaufschlagt, um deren Auswirkungen feststellen zu können.

Des Weiteren werden mit Hard- und Software der Firmen Vector und Volkswagen die Themen der Fehlerdiagnose und des Reverse Engineering behandelt.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Datennetze in Fahrzeugen Übung II:

In diesem Versuch werden, ausgehend von den Zielen des FlexRay-Konsortiums, die technischen Grundlagen des in Kraftfahrzeugen eingesetzten FlexRay-Busses vermittelt.

Mit Hilfe eines Steer-by-wire-Systems setzen die Studierenden selbstständig die Vernetzung der Busteilnehmer um und erarbeiten die Unterschiede zwischen den Bussystemen FlexRay und CAN. Dazu wird in mehreren Versuchen das FlexRay- und das CAN-Protokoll am Oszilloskop und am PC mit der Software IXXAT Multibus Analyser analysiert, die Systeme mit verschiedenen Fehlern beaufschlagt und deren Auswirkungen diagnostiziert. Im Zuge dessen erlernen die Studierenden das praktische Arbeiten mit dem Rapid-Prototyping-Modul ETAS ES910, der Software ETAS Intecrio sowie die Vorteile von Rapid Prototyping und AUTOSAR.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Embedded Controller Übungen:

In den Embedded Controller Übungen werden im PC-Pool prüfungsrelevante Inhalte in Form eines Tutoriums gelesen.

14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: Embedded Controller (Reuss) Vieweg Verlag: W. Ameling, Digitalrechner Band 1 und 2 Vieweg Verlag: B. Morgenstern, Elektronik III Digitale Schaltungen und Systeme Hanser Verlag: Westerholz, Embedded Controll Architekturen Vorlesungsumdruck: Datennetze in Fahrzeugen (Reuss) Bonfig Feldbus-Systeme, Band 374 Expert Verlag, W. Lawrenz CAN Controller Area Network- Grundlagen und Praxis Hüthig Buch Verlag Heidelberg, K. Etschberger CAN Controller Area Network- Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen Carl Hanser Verlag Wien M. Rausch Flexray Hanser Verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 329501 Vorlesung Embedded Controller • 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug • 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 33950 Werkstoffe der Elektrotechnik

2. Modulkürzel:	050513060	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Allgemeine Übersicht über Werkstoffe der Elektrotechnik, ihre Eigenschaften sowie Methoden der Unterteilung in verschiedene Werkstoffklassen</p> <p>Herleitung makroskopischer Eigenschaften aus dem atomaren und mikroskopischen Aufbau</p> <p>Berechnungsverfahren, Kenngrößen</p> <p>Herstellungsverfahren</p> <p>Anwendungsgebiete</p>		
13. Inhalt:	<p>Aufbau und Eigenschaften der Materie (Einführung)</p> <p>Kristallstruktur in Festkörpern, Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen</p> <p>Werkstoffzusammensetzung und Mikrogefüge</p> <p>Metallische Werkstoffe (Legierungen, Phasendiagramme, Festphasenkristallisation,,)</p> <p>Dielektrika (Einfluss elektrischer Felder, Polarisierung, Piezoeffekt, Kondensatoren, Öle und Gase als dielektrische Materialien)</p> <p>Keramische Werkstoffe (nichtlineare Widerstände auf Basis polykristalliner Keramik, Heißleiter, Kaltleiter oder Varistoren), Supraleiter</p> <p>Magnetismus, dia-, para-, ferro- und antiferromagnetische Werkstoffe und die zugrunde liegenden Effekte</p> <p>Ferro- und pyroelektrische Werkstoffe und Ferro- und Pyroelektrizität</p> <p>Ionenleitende und gemischt elektrisch/ionenleitende Feststoffe (z. B. in modernen Energiespeichern und -wandlern)</p> <p>Halbleiter (allgemeine Übersicht)</p> <p>Organische Werkstoffe</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 339501 Vorlesung Werkstoffe der Elektrotechnik • 339502 Übung Werkstoffe der Elektrotechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 Stunden</p> <p>Selbststudium: 124 Stunden</p>		

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33951 Werkstoffe der Elektrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer (Powerpoint), ILIAS
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	050513062	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern • Wichtige Messverfahren • Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung • Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete. 		
13. Inhalt:	VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation) VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene) VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene) VL7: Brennstoffzellen VL8: Wasserstoffelektrolyse, moderne Verfahren der Wasserstoffspeicherung und -verteilung VL9: Photokatalytische Reaktoren VL10: Power to X VL11: Stationäre Energiespeicher (MWh-Bereich) auf der Basis von Batterien VL12: Elektrische Energiespeicher in Inselösungen und Smart Grids VL13: Alternative Speichertechniken für elektrische Energie VL14: Zukünftige Speichertechniken für elektrische Energie VL15: Repetitorium		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II • 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: ca. 120 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 75100 Elektromagnetische Verträglichkeit für Elektrofahrzeuge

2. Modulkürzel:	050310xxx	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	1	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen Dr.-Ing. Wolfgang Pfaff Dipl.-Ing. Michael Beltle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Messverfahren und Messausrüstungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit. Er kennt praktische Abhilfemaßnahmen zur Beherrschung der EMV Problematik und die Besonderheiten in der Automobil-EMV.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - EMV-Umgebung (Störquellen, Koppelmechanismen, Störsenken) - EMV-Vorgehensweise (EMV-Planung, EMV-Analyse) - EMV-Maßnahmen (AVT, Erdung/Masse, Verkabelung, Schirmung, Filterung, Überspannungsschutz) - EMV-Mess- und Prüftechnik (Prüfvorschriften, Emissionsmesstechnik, Immunitätsprüftechnik) - EMV-Analyse und -Design für komplexe Systeme - EMV-Simulation <p>Am Produktbeispiel „Elektrische Servolenkung“ werden die verschiedenen Verfahren zur EMV-Analyse, -Design und – Prüfung dargestellt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • ILIAS, Online-Material • Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, 1996 • Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998 • Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005 • Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 751001 EMV in der Automobiltechnik, Vorlesung • 751002 EMV für Elektrofahrzeuge, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75101 EMV für Elektrofahrzeuge (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 EMV für Elektrofahrzeuge (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS		

20. Angeboten von:

223 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231)

Zugeordnete Module:	13880	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	13950	Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	15670	Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
	21730	Automatisierungstechnik II
	21760	Elektrische Energienetze II
	21790	Communication Networks Architecture and Design
	21830	Communications III
	22190	Detection and Pattern Recognition
	29140	Smart Grids
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
	74720	Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation
	75960	Deep learning
	76370	Optische Sensorik für Autonome Systeme
	78010	Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II

Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

2. Modulkürzel:	041500002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Johannes Gebert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung. • Die Studenten verstehen den Prozess der Abbildung der Realität durch Modelle, über die Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse) • Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung) • Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf) 		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I • 138802 Übung Simulation und Modellierung I • 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II • 138804 Übung Simulation und Modellierung II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 120 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13881 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

2. Modulkürzel:	041210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz) • Kenntnisse in Physik und Chemie 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die fundamentalen Zusammenhänge in Energiesystemen/der Energiewirtschaft:</p> <p>Energiebedarf, Energiewandlung, Herkunft der Energie, deren volkswirtschaftliche Bedeutung und statistische Grundlagen. Sie beherrschen die Bilanzierung von Größen über technische Systeme und kennen den Aufbau von Energiebilanzen für Volkswirtschaften.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kosten und Wirtschaftlichkeitsrechnung als eine wesentliche Planungsgrundlage für Entscheidungen in der Energiewirtschaft.</p> <p>Die Studierenden lernen die physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Dabei werden die einzelnen Energieträger, die für unsere Energiewirtschaft bedeutsam sind betrachtet.</p> <p>Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung • Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen • Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften • Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können • Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen • Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript Schiffer, Hans-Wilhelm Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt. TÜV Media, 10. überarbeitete Auflage 2008 Zahoransky, Richard A. Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 Kugeler, Kurt, Phlippen, Peter-W. Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin , Heidelberg [u.a.] , 2010</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung • 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13951 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Energiemärkte und Energiepolitik Planungsmethoden in der Energiewirtschaft Energiesysteme und effiziente Energieanwendung Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte</p>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamergestützte Vorlesung • teilweise Anschrieb • begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen • Vortrags-Übungen
20. Angeboten von:	<p>Energiewirtschaft Energiesysteme</p>

Modul: 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik

2. Modulkürzel:	021320003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Manfred Wacker Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über Verkehrsbeeinflussungssysteme zur kurzfristigen Beeinflussung der Verkehrsnachfrage und zur Optimierung des Verkehrsangebotes. Sie können verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerungen und Grüne Wellen entwickeln und mit Hilfe einer Verkehrsflusssimulation bewerten. Sie kennen grundlegende Methoden zur Ermittlung der Verkehrslage in Straßennetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Versatzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung) • Verkehrsdatenerfassung • Datenaufbereitung und Datenvervollständigung • Prognose des Verkehrsablaufs • Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen • Parkleitsysteme • Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV • Verkehrsmanagement innerorts und außerorts • Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV • Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV <p>In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung • Einführung in das Programm LISA+ • Beispiel Grüne Welle • Beispiel ÖV Priorisierung 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Köln, 1992. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen, FGSV-Nr. 382, Köln 2003. • Kerner, B. S.: The Physics of Traffic, Springer Verlag 2004. • Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972. • Schnabel, W.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 1 Straßenverkehrstechnik, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156701 Vorlesung Verkehrstechnik -leittechnik • 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 55 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15671 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sind in der Lage, Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • Beherrschen die dazu benötigten Methoden, insbesondere Methoden der Modellbildung und können diese anwenden • Können die Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens anwenden • Können systematisch die Einsatzpotenziale von intelligenten Steuerungs- und Analyseverfahren für Automatisierungssystemen beurteilen • Können systematisch die Sicherheit von Automatisierungssystemen beurteilen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele und Struktur von Automatisierungsprojekten • Beispiele für die Toolunterstützung von Automatisierungsprojekten • Methoden der Modellbildung, insbesondere qualitative Modellbildung • Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens zur Wissensverarbeitung und Modellbildung • Anwendungen von intelligenten Automatisierungssystemen • Risiken bei automatisierten Systemen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
-----------------	---

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen Ulrich SchärliKrzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Elektrische Energienetze I" oder vergleichbare externe Vorlesung		
12. Lernziele:	<p>Studierende können die Methode der Symmetrischen Komponenten anwenden. Sie können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen. Unsymmetrische, insbesondere einpolige Kurzschlüsse bzw. Erdschlüsse können sie berechnen und die dabei auftretenden Vorgänge beurteilen.</p> <p>Darauf aufbauend können sie Fragen zur elektromagnetischen Kopplung und Beeinflussung durch Freileitungen beantworten. Sie können die thermische Belastbarkeit von Kabeln berechnen und kennen wichtige Einflussparameter.</p> <p>Sie können die Lastflussberechnung nach Newton-Raphson anwenden und deren Ergebnisse beurteilen.</p> <p>Oberschwingungen und Spannungsschwankungen können sie abschätzen.</p> <p>Sie kennen die aktuellen HGÜ-Techniken und deren Anwendungsfälle.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methode der Symmetrischen Komponenten • Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln • Belastbarkeit von Kabeln • Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss • Sternpunktbehandlung • Beeinflussung • Lastflussberechnung • Netzurückwirkungen • Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag • Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg • Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag • Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag • Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag • Schwab, A.: Elektroenergiesysteme. Springer Vieweg 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II 		

• 217602 Übung Elektrische Energienetze II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 Stunden
Selbststudium: 124 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

21761 Elektrische Energienetze II (PL), Schriftlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation

20. Angeboten von:

Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 21790 Communication Networks Architecture and Design

2. Modulkürzel:	050910001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc degree in electrical engineering or computer science, knowledge about communication networks and protocols and their performance (e.g. from BSc module "Kommunikationsnetze I" or similar), basic knowledge about statistics and graph theory.		
12. Lernziele:	Understanding of architectures and mechanisms of high-performance communication networks and methods for their analysis and design regarding quality of service and availability.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet) • Mechanisms for assuring quality of service and availability • Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture Notes • Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003 • Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987 • Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004 • Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217901 Vorlesung Communication Networks II • 217902 Übung Communication Networks II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Presence time: 56 hours • Self study: 124 hours Sum: 180 hours 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks Architecture and Design (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Notebook presentation		
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

Modul: 21830 Communications III

2. Modulkürzel:	Comms 3	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Stephan ten Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	to become proficient in physical layer technologies of wireless communications		
13. Inhalt:	<p>1 Overview</p> <p>1.1 The capacity crunch</p> <p>1.2 Wireless network structure</p> <p>1.3 Data rates and spectral landscape</p> <p>1.4 A simple wireless communication link</p> <p>1.5 Technical milestones and future trends</p> <p>2 Wireless communication channel</p> <p>2.1 Path loss: Describing long-term channel variations</p> <p>2.1.1 Free-space path loss</p> <p>2.1.2 #Breakpoint# path loss model (two-path model)</p> <p>2.2 Statistical characterization of channel variations</p> <p>2.2.1 Large-scale channel variations</p> <p>2.2.2 Small-scale channel variations</p> <p>2.2.3 Combined fading margin</p> <p>2.3 Noise</p> <p>2.4 Receiver sensitivity</p> <p>2.5 Link budget revisited</p> <p>2.6 Stochastic channel models</p> <p>2.6.1 Frequency-selective fading: Delay spread and coherence bandwidth</p> <p>2.6.2 Time-selective fading: Doppler spread and coherence time</p> <p>2.6.3 Putting both together: General wideband channels</p> <p>2.7 Channel capacity</p> <p>3 Single carrier-based wireless systems</p> <p>3.1 Transmitter</p> <p>3.1.1 PAM/QAM constellation mapping</p> <p>3.1.2 Transmit filter and spectrum</p> <p>3.2 Flat-fading Channel</p> <p>3.3 Receiver</p> <p>3.3.1 Channel estimation and coherent detection</p> <p>3.3.2 Constellation symbol (QAM-) demapping</p> <p>3.4 Physical layer performance measures</p> <p>3.5 Diversity in wireless communications</p> <p>3.6 Mitigating multipath propagation by equalization</p> <p>3.6.1 Overview of different equalization schemes</p> <p>3.7 Linear equalization</p> <p>3.7.1 Ideal equalization</p>		

- 3.7.2 Truncated Zero-Forcing (ZF) equalization
- 3.7.3 Truncated Zero-Forcing (ZF), optimized
- 3.7.4 Minimum Mean Squared Error (MMSE)
- 3.8 Non-linear equalization
 - 3.8.1 Maximum likelihood sequence estimation (MLSE)
 - 3.8.2 Simplifying the likelihood function for the AWGN channel
 - 3.8.3 Multipath Channel as Shift Register
 - 3.8.4 The Viterbi Algorithm
 - 3.8.5 Example of the Viterbi algorithm

4 Multicarrier-based wireless systems

- 4.1 Motivation
- 4.2 Recap: Single carrier modulation
- 4.3 From single- to multi-carrier modulation
- 4.4 Performance over multipath channels
- 4.5 Cyclic prefix (guard interval)
- 4.6 Parameters of wireless OFDM systems
- 4.7 Discrete-time multicarrier modulation/demodulation (for your interest)

A Appendix

- A.1 Some more path loss models
 - A.1.1 Okumura-Hata model
 - A.1.2 Motley-Keenan indoor path loss model
- A.2 Interference in unlicensed ISM band
- A.3 Symbol and bit-error probabilities of some modulation schemes

B Webdemo-Problems

C Lecture, Seminar and Exam: Best Practices

- C.1 Attending lectures
 - C.1.1 General
 - C.1.2 Lecture format
- C.2 How to do well in exams
 - C.2.1 During the written exam
 - C.2.2 During the oral exam

Note:

- Course contents subject to change in order to keep up-to-date with latest research results and developments in the communications industry
- Check www.inue.uni-stuttgart.de for latest updates

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• About 200 pages of script-like lecture notes accompanying the course• Webdemos on www.inue.uni-stuttgart.de• The lecture notes are further annotated/illustrated by interactive tablet-based teaching during the course with simple text, equations, drawings
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 218301 Vorlesung Übertragungstechnik III / Communications III• 218302 Übung Übertragungstechnik III / Communications III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none">• about 200 pages of "printed" lecture notes (on ILIAS as one pdf-file, available before the course)• lectures notes are annotated during the lectures with digital tablet, e.g., mathematical derivations, additional sketches and figures, cross-connects to current research topics, etc.

- annotated lecture notes are uploaded after each lecture as pdf-file to ILIAS
- video recordings of lectures and exercises are made available on ILIAS while Corona distancing rules apply

17. Prüfungsnummer/n und -name: 21831 Communications III (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
duration of the written exam is 120min, oral exam 30min; "open book", but no laptop or any sort of communication device allowed

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- about 200 pages of "printed" lecture notes (on ILIAS as one pdf-file, available before the course)
- lectures notes are annotated during the lectures with digital tablet, e.g., mathematical derivations, additional sketches and figures, cross-connects to current research topics, etc.
- annotated lecture notes are uploaded after each lecture as pdf-file to ILIAS
- video recordings of lectures and exercises are made available on ILIAS while Corona distancing rules apply

20. Angeboten von: Nachrichtenübertragung

Modul: 22190 Detection and Pattern Recognition

2. Modulkürzel:	051610013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, stochastic processes and optimization are highly recommended.		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> • master advanced methods for detection and pattern recognition, • can solve practical problems by using techniques of detection and machine learning, • can estimate the accuracy of detection and pattern recognition in advance. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bayesian decision, minimum risk decision, zero/one loss, discriminant functions • Signal detection, Bayesian detection, minimax detection, Neyman-Pearson detection, hypothesis testing, likelihood-ratio test • Supervised learning, nearest neighbours, Bayesian classification, Gaussian mixture model, linear discriminant functions, neural networks, support vector machines, decision tree • Unsupervised learning, clustering, k-means, fuzzy c-means, mean-shift, DBSCAN • Feature selection, feature transform 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture slides, video recording of the lecture • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • S. M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing - Detection Theory, Prentice Hall, 1998 • L. L. Scharf: Statistical Signal Processing, Addison-Wesley, 1991 • H. V. Poor: An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 1988 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 221901 Vorlesung Detection and pattern recognition • 221902 Übung Detection and pattern recognition 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 56 h Self study: 124 h Total: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	22191 Detection and Pattern Recognition (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I		
12. Lernziele:	<p>Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten • Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze • Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik • Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) • Verteilnetzplanung • Netzmodellierung • Netzberechnung • Verteilnetzbetrieb 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • V. Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag • VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008 • VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010 • M. Sanchez: Smart Electricity Networks, Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007. • ILIAS, Online-Material • dena Studie Systemdienstleistungen 2030 • Buchholz, B. M., Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 291401 Vorlesung Smart Grids • 291402 Übung Smart Grids 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS		

20. Angeboten von: Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis des Softwareentwicklungsprozesses z.B. aus dem Modul „Technologien und Methoden der Softwaresysteme I“		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen, Softwaresysteme zu konzipieren, zu analysieren und deren Softwarequalität zu beurteilen. Es werden Softwaretechniken und -Managementmethoden für Softwaresysteme vorgestellt und Themen zuverlässiger und sicherer Software gegenübergestellt. Die Studierenden lernen diese Verfahren einzuschätzen und für Einsatzfälle in der industriellen Praxis anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methodiken des Softwares-Systems Engineering darstellen und anwenden können • Verfahren des Konfigurationsmanagement benutzen können • Vorgehensweisen zum Prototyping bei der Softwareentwicklung gegenüberstellen • Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software anzuwenden • Konzepte des Software Maintenance und Reengineering beurteilen zu können • Datenbanksysteme erklären und einsetzen können • Konzepte der Komplexitätsbeherrschung in der Entwicklung zur Evaluation wählen und erstellen können • Methoden der IoT-Softwaresysteme sowie der Cyber-Security skizzieren können 		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsskript Aufzeichnungen der Vorlesungen und Übungen Weiterführende Literaturempfehlungen im Skript</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II • 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II, 1,0, schriftlich, 120 min.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation		

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 74720 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter, Matthias Meyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Digitaltechnik (z. B. Grundlagen der Technischen Informatik) Grundlagen Rechnerarchitektur (z. B. Technische Informatik I)		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Architektur moderner Mikroprozessoren und die Mechanismen zur Implementierung höherer Programmiersprachen		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 747201 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation, Vorlesung mit Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74721 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 75960 Deep learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge about matrix computation, probability theory as well as basic knowledge about optimization as from the course "Advanced mathematics for signal and information processing" are highly recommended.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Understand the basic concepts of machine learning • Understand the differences between signal processing and machine learning • Understand the differences between conventional machine learning and deep learning • Understand different types of deep neural networks • Be able to program in Python/Keras/Tensorflow • Be able to use deep neural networks to solve practical problems 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Machine learning basics • Fully connected neural networks • Advanced optimization techniques • Regularizations • Convolutional neural networks • Recurrent neural networks • Unsupervised and generative models (autoencoder, variational autoencoder, GAN) • Future trends 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 • Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 • Recent papers about deep learning 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 759601 Deep learning, Lecture • 759602 Integrated mini lab: Introduction into Tensorflow and Keras + Programming practice • 759603 Invited talks: Deep learning applications 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 46 h Self study: 134 h Total: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75961 Deep learning (PL), , 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich, 60min		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Computer, beamer, video recording

20. Angeboten von:

Modul: 76370 Optische Sensorik für Autonome Systeme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- verstehen die gängigen Methoden zur zwei- und dreidimensionalen Erfassung von Szenen (optische und nichtoptische Verfahren),
- sind in der Lage, Abbildungssysteme für Stereo, Multistereo und monokulare Bildgebungssysteme auszulegen,
- können verschiedene Lidar-Varianten erklären und in Grundzügen auslegen,
- können sowohl Objektive wie auch Bildsensoren für geeignete Anwendungen in ihren wesentlichen Parametern (Rauschmodelle/Parameter, MTF, Abbildungsleistungen, sonstige Kameraparameter (QWC, Ortsbandbreitenprodukt, Empfindlichkeit, Dynamik, Zusatzfunktionalität)) nennen und erklären sowie für vorgegebene Anwendungsfälle geeignet auslegen,
- sind sich über den Stand der Technik bei Bildsensoren im klaren und können diesen beschreiben, insbesondere hinsichtlich der Beurteilung entsprechender Sensoren
- können die prinzipiellen Grenzen sowohl hinsichtlich Auflösung wie auch Signal-Rausch-Verhältnis für lichtbasierte Sensorsysteme berechnen,
- verstehen die wesentlichen lichttechnischen Größen (photometrisch und radiometrisch), die für die Auslegung/ Spezifikation von konventioneller und laserbasierter Szenenbeleuchtung (Lidar) notwendig sind
- können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten und können zwischen Auflösung, Präzision, Messunsicherheit unterscheiden,
- verstehen, wie die Klassifikationsleistung von Systemen basierend auf optischer Sensorik beurteilt werden muss,
- verstehen das generelle Bildentstehungsmodell der Optik und seine Erweiterung die lineare algorithmische Bildverarbeitung (Kantendetektion etc.),
- sind in der Lage mittels OpenCV in Python gängige Low-Level Bildverarbeitungsschritte zu implementieren
- können moderne Techniken der Bildverbesserung bei schwierigen Sichtbedingungen (Nebel etc.) durch geeignete

Hardware beschreiben (u.a. kurzkohärente Techniken, Time-Gating, spezielle Spektralbereiche (SWIR))

13. Inhalt:	- Bildentstehung - Auslegung von Optiken - Basismethoden zur Entfernungsbestimmung (Lidar, Triangulation, Interferometrie, Perspektive und andere) - Messtechnische Grundlagen - Bildsensoren - Lidar - Anwendungen
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 763701 Optische Sensorik für Autonome Systeme, Vorlesung• 763702 Optische Sensorik für Autonome Systeme, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Powerpoint, Tafel, Vortrag, integrierte Übungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	76371 Optische Sensorik für Autonome Systeme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Übungen am PC
20. Angeboten von:	

Modul: 78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Dan Greiner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor) • Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I + II 		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grade des automatisierten Fahrens - AVF-spezifische Sensorik und Aktuatorik - Bildverarbeitung - Objekterkennung <p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lokalisation, Kartenerstellung, SLAM - Wegeplanung - Recht und Ethik - Vortragsübung 		
14. Literatur:	<p>Greiner: Vorlesungsskript "Automatisiertes und Vernetztes Fahren"</p> <p>Maurer, Gerdes, Lenz, Winner: Autonomes Fahren</p> <p>Eskandarian: Handbook of Intelligent Vehicles</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 780101 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I • 780102 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78011 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I+II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschriften, Vortragsübung		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

230 Schwerpunkt Batteriesysteme und Smart Grids

Zugeordnete Module:	231	Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Batteriesysteme und Smart Grids
	233	Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221)

231 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Batteriesysteme und Smart Grids

Zugeordnete Module:	13880	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	13950	Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	15670	Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
	21730	Automatisierungstechnik II
	21760	Elektrische Energienetze II
	21790	Communication Networks Architecture and Design
	29140	Smart Grids
	33950	Werkstoffe der Elektrotechnik
	41750	Speichertechnik für elektrische Energie II

Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

2. Modulkürzel:	041500002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Johannes Gebert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung. • Die Studenten verstehen den Prozess der Abbildung der Realität durch Modelle, über die Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse) • Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung) • Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf) 		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I • 138802 Übung Simulation und Modellierung I • 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II • 138804 Übung Simulation und Modellierung II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 120 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13881 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

2. Modulkürzel:	041210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz) • Kenntnisse in Physik und Chemie 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die fundamentalen Zusammenhänge in Energiesystemen/der Energiewirtschaft:</p> <p>Energiebedarf, Energiewandlung, Herkunft der Energie, deren volkswirtschaftliche Bedeutung und statistische Grundlagen. Sie beherrschen die Bilanzierung von Größen über technische Systeme und kennen den Aufbau von Energiebilanzen für Volkswirtschaften.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kosten und Wirtschaftlichkeitsrechnung als eine wesentliche Planungsgrundlage für Entscheidungen in der Energiewirtschaft.</p> <p>Die Studierenden lernen die physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Dabei werden die einzelnen Energieträger, die für unsere Energiewirtschaft bedeutsam sind betrachtet.</p> <p>Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung • Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen • Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften • Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können • Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen • Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript Schiffer, Hans-Wilhelm Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt. TÜV Media, 10. überarbeitete Auflage 2008 Zahoransky, Richard A. Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 Kugeler, Kurt, Phlippen, Peter-W. Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin , Heidelberg [u.a.] , 2010</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung • 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13951 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Energiemärkte und Energiepolitik Planungsmethoden in der Energiewirtschaft Energiesysteme und effiziente Energieanwendung Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte</p>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamergestützte Vorlesung • teilweise Anschrieb • begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen • Vortrags-Übungen
20. Angeboten von:	<p>Energiewirtschaft Energiesysteme</p>

Modul: 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik

2. Modulkürzel:	021320003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Manfred Wacker Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über Verkehrsbeeinflussungssysteme zur kurzfristigen Beeinflussung der Verkehrsnachfrage und zur Optimierung des Verkehrsangebotes. Sie können verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerungen und Grüne Wellen entwickeln und mit Hilfe einer Verkehrsflusssimulation bewerten. Sie kennen grundlegende Methoden zur Ermittlung der Verkehrslage in Straßennetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Versatzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung) • Verkehrsdatenerfassung • Datenaufbereitung und Datenvervollständigung • Prognose des Verkehrsablaufs • Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen • Parkleitsysteme • Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV • Verkehrsmanagement innerorts und außerorts • Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV • Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV <p>In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung • Einführung in das Programm LISA+ • Beispiel Grüne Welle • Beispiel ÖV Priorisierung 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Köln, 1992. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen, FGSV-Nr. 382, Köln 2003. • Kerner, B. S.: The Physics of Traffic, Springer Verlag 2004. • Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972. • Schnabel, W.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 1 Straßenverkehrstechnik, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156701 Vorlesung Verkehrstechnik -leittechnik • 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 55 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15671 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sind in der Lage, Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • Beherrschen die dazu benötigten Methoden, insbesondere Methoden der Modellbildung und können diese anwenden • Können die Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens anwenden • Können systematisch die Einsatzpotenziale von intelligenten Steuerungs- und Analyseverfahren für Automatisierungssystemen beurteilen • Können systematisch die Sicherheit von Automatisierungssystemen beurteilen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele und Struktur von Automatisierungsprojekten • Beispiele für die Toolunterstützung von Automatisierungsprojekten • Methoden der Modellbildung, insbesondere qualitative Modellbildung • Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens zur Wissensverarbeitung und Modellbildung • Anwendungen von intelligenten Automatisierungssystemen • Risiken bei automatisierten Systemen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
-----------------	---

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen Ulrich SchärliKrzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Elektrische Energienetze I" oder vergleichbare externe Vorlesung		
12. Lernziele:	<p>Studierende können die Methode der Symmetrischen Komponenten anwenden. Sie können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen. Unsymmetrische, insbesondere einpolige Kurzschlüsse bzw. Erdschlüsse können sie berechnen und die dabei auftretenden Vorgänge beurteilen.</p> <p>Darauf aufbauend können sie Fragen zur elektromagnetischen Kopplung und Beeinflussung durch Freileitungen beantworten. Sie können die thermische Belastbarkeit von Kabeln berechnen und kennen wichtige Einflussparameter.</p> <p>Sie können die Lastflussberechnung nach Newton-Raphson anwenden und deren Ergebnisse beurteilen.</p> <p>Oberschwingungen und Spannungsschwankungen können sie abschätzen.</p> <p>Sie kennen die aktuellen HGÜ-Techniken und deren Anwendungsfälle.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methode der Symmetrischen Komponenten • Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln • Belastbarkeit von Kabeln • Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss • Sternpunktbehandlung • Beeinflussung • Lastflussberechnung • Netzurückwirkungen • Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag • Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg • Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag • Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag • Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag • Schwab, A.: Elektroenergiesysteme. Springer Vieweg 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II 		

• 217602 Übung Elektrische Energienetze II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 Stunden
Selbststudium: 124 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

21761 Elektrische Energienetze II (PL), Schriftlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation

20. Angeboten von:

Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 21790 Communication Networks Architecture and Design

2. Modulkürzel:	050910001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc degree in electrical engineering or computer science, knowledge about communication networks and protocols and their performance (e.g. from BSc module "Kommunikationsnetze I" or similar), basic knowledge about statistics and graph theory.		
12. Lernziele:	Understanding of architectures and mechanisms of high-performance communication networks and methods for their analysis and design regarding quality of service and availability.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet) • Mechanisms for assuring quality of service and availability • Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture Notes • Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003 • Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987 • Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004 • Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217901 Vorlesung Communication Networks II • 217902 Übung Communication Networks II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Presence time: 56 hours • Self study: 124 hours Sum: 180 hours 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks Architecture and Design (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Notebook presentation		
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I		
12. Lernziele:	<p>Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten • Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze • Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik • Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) • Verteilnetzplanung • Netzmodellierung • Netzberechnung • Verteilnetzbetrieb 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • V. Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag • VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008 • VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010 • M. Sanchez: Smart Electricity Networks, Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007. • ILIAS, Online-Material • dena Studie Systemdienstleistungen 2030 • Buchholz, B. M., Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 291401 Vorlesung Smart Grids • 291402 Übung Smart Grids 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS		

20. Angeboten von: Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 33950 Werkstoffe der Elektrotechnik

2. Modulkürzel:	050513060	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Allgemeine Übersicht über Werkstoffe der Elektrotechnik, ihre Eigenschaften sowie Methoden der Unterteilung in verschiedene Werkstoffklassen</p> <p>Herleitung makroskopischer Eigenschaften aus dem atomaren und mikroskopischen Aufbau</p> <p>Berechnungsverfahren, Kenngrößen</p> <p>Herstellungsverfahren</p> <p>Anwendungsgebiete</p>		
13. Inhalt:	<p>Aufbau und Eigenschaften der Materie (Einführung)</p> <p>Kristallstruktur in Festkörpern, Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen</p> <p>Werkstoffzusammensetzung und Mikrogefüge</p> <p>Metallische Werkstoffe (Legierungen, Phasendiagramme, Festphasenkristallisation,,)</p> <p>Dielektrika (Einfluss elektrischer Felder, Polarisierung, Piezoeffekt, Kondensatoren, Öle und Gase als dielektrische Materialien)</p> <p>Keramische Werkstoffe (nichtlineare Widerstände auf Basis polykristalliner Keramik, Heißleiter, Kaltleiter oder Varistoren), Supraleiter</p> <p>Magnetismus, dia-, para-, ferro- und antiferromagnetische Werkstoffe und die zugrunde liegenden Effekte</p> <p>Ferro- und pyroelektrische Werkstoffe und Ferro- und Pyroelektrizität</p> <p>Ionenleitende und gemischt elektrisch/ionenleitende Feststoffe (z. B. in modernen Energiespeichern und -wandlern)</p> <p>Halbleiter (allgemeine Übersicht)</p> <p>Organische Werkstoffe</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 339501 Vorlesung Werkstoffe der Elektrotechnik • 339502 Übung Werkstoffe der Elektrotechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 Stunden</p> <p>Selbststudium: 124 Stunden</p>		

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33951 Werkstoffe der Elektrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer (Powerpoint), ILIAS
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	050513062	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern • Wichtige Messverfahren • Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung • Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete. 		
13. Inhalt:	VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation) VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene) VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene) VL7: Brennstoffzellen VL8: Wasserstoffelektrolyse, moderne Verfahren der Wasserstoffspeicherung und -verteilung VL9: Photokatalytische Reaktoren VL10: Power to X VL11: Stationäre Energiespeicher (MWh-Bereich) auf der Basis von Batterien VL12: Elektrische Energiespeicher in Inselösungen und Smart Grids VL13: Alternative Speichertechniken für elektrische Energie VL14: Zukünftige Speichertechniken für elektrische Energie VL15: Repetitorium		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II • 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: ca. 120 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

233 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221)

Zugeordnete Module:	101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik
	101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik
	21690 Elektrische Maschinen II
	21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II
	21730 Automatisierungstechnik II
	21740 Regelungstechnik II
	21830 Communications III
	22190 Detection and Pattern Recognition
	32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	41750 Speichertechnik für elektrische Energie II
	70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
	74720 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation
	75960 Deep learning
	76370 Optische Sensorik für Autonome Systeme
	78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II

Modul: Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik

101290

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Jens Neubeck Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Des Weiteren erwerben sie die Kenntnisse über alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I (2 SWS) Einführung, Eigenschaften der Reifen, Fahrphysikalische Grundlagen, Objektivierung Fahrverhalten, Eigenlenkverhalten, Fahrdynamikregelung, Lenkverhalten und Lenksysteme • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II (2 SWS) Eigenschaften von Fahrwerken, Wank- und Nickverhalten, Vertikaldynamik des Fahrzeugs, Fahrzeugauslegung, Anwendungsbeispiele aus der Fahreigenschaftsentwicklung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1012901 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I, Vorlesung • 1012902 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101291 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), schriftlich, 60 min, Gewicht: 1,0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation		
20. Angeboten von:			

Modul: Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik

101300

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Daniel Stoll Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicle-Aerodynamics I (2 SWS) Basic equations of fluid dynamics; Computational fluid dynamics (CFD); Aerodynamic forces, moments and coefficients; Drag components; Importance of vehicle shape on drag, lift and yaw moment; Implementation of aerodynamic measures in concept vehicles. • Kraftfahrzeug-Aerodynamik II (1 SWS) Aerodynamische Aspekte: Bauteilbelastung, Windgeräusche, Cabriolet, Bremsenkühlung, Fahrzeugverschmutzung, Hochleistungsfahrzeuge; Motorkühlung; Seitenwind; Windkanaltechnik. • Windkanal-Versuchs- und Messtechnik (1 SWS) Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Schütz, T. (Hrsg.): Hucho - Aerodynamik des Automobils, 6. Auflage, Springer Verlag, 2013 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1013001 Vehicle-Aerodynamics, Vorlesung • 1013002 Kraftfahrzeug-Aerodynamik II, Vorlesung • 1013003 Windkanal-Versuchs- und Messtechnik, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101301 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), schriftlich, 60 min,
Gewicht: 1,0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT-Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik • Elektrische Energietechnik • Elektrische Maschinen I 		
12. Lernziele:	<p>Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Fortgeschrittene Kenntnisse über den Betrieb der oben genannten Maschinen werden erworben.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem • Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Betrieb von elektrischen Maschinen: Prüfstands-Topologien und Komponenten, Fortgeschrittene Betriebsverfahren 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II • 216902 Übung Elektrische Maschinen II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

Modul: 21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar... ...Leistungselektronik I ...Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen von Stromrichtern in Anwendungen zur Nutzung erneuerbarer Energien.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Übersicht 2) Fremdgeführte Stromrichter 3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter) 4) Anwendungen für erneuerbare Energien 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley ;;;;; Sons Inc., 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217101 Vorlesung Leistungselektronik II • 217102 Übung Leistungselektronik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Power Electronics II / Leistungselektronik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sind in der Lage, Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • Beherrschen die dazu benötigten Methoden, insbesondere Methoden der Modellbildung und können diese anwenden • Können die Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens anwenden • Können systematisch die Einsatzpotenziale von intelligenten Steuerungs- und Analyseverfahren für Automatisierungssystemen beurteilen • Können systematisch die Sicherheit von Automatisierungssystemen beurteilen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele und Struktur von Automatisierungsprojekten • Beispiele für die Toolunterstützung von Automatisierungsprojekten • Methoden der Modellbildung, insbesondere qualitative Modellbildung • Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens zur Wissensverarbeitung und Modellbildung • Anwendungen von intelligenten Automatisierungssystemen • Risiken bei automatisierten Systemen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
-----------------	---

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I • Kenntnisse zur z-Transformation • Grundkenntnisse zum Operationsverstärker • Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II 		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen. • ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen. • ...können Regler entwerfen und realisieren. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen • Methoden zur Ermittlung von Störgrößen • Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen • Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern • Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren • Beschreibung von Übertragungstrecken mit Hilfe der z-Transformation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 • Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217401 Vorlesung Regelungstechnik II • 217402 Übung Regelungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		

20. Angeboten von: Leistungselektronik und Regelungstechnik

Modul: 21830 Communications III

2. Modulkürzel:	Comms 3	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Stephan ten Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	to become proficient in physical layer technologies of wireless communications		
13. Inhalt:	<p>1 Overview</p> <p>1.1 The capacity crunch</p> <p>1.2 Wireless network structure</p> <p>1.3 Data rates and spectral landscape</p> <p>1.4 A simple wireless communication link</p> <p>1.5 Technical milestones and future trends</p> <p>2 Wireless communication channel</p> <p>2.1 Path loss: Describing long-term channel variations</p> <p>2.1.1 Free-space path loss</p> <p>2.1.2 #Breakpoint# path loss model (two-path model)</p> <p>2.2 Statistical characterization of channel variations</p> <p>2.2.1 Large-scale channel variations</p> <p>2.2.2 Small-scale channel variations</p> <p>2.2.3 Combined fading margin</p> <p>2.3 Noise</p> <p>2.4 Receiver sensitivity</p> <p>2.5 Link budget revisited</p> <p>2.6 Stochastic channel models</p> <p>2.6.1 Frequency-selective fading: Delay spread and coherence bandwidth</p> <p>2.6.2 Time-selective fading: Doppler spread and coherence time</p> <p>2.6.3 Putting both together: General wideband channels</p> <p>2.7 Channel capacity</p> <p>3 Single carrier-based wireless systems</p> <p>3.1 Transmitter</p> <p>3.1.1 PAM/QAM constellation mapping</p> <p>3.1.2 Transmit filter and spectrum</p> <p>3.2 Flat-fading Channel</p> <p>3.3 Receiver</p> <p>3.3.1 Channel estimation and coherent detection</p> <p>3.3.2 Constellation symbol (QAM-) demapping</p> <p>3.4 Physical layer performance measures</p> <p>3.5 Diversity in wireless communications</p> <p>3.6 Mitigating multipath propagation by equalization</p> <p>3.6.1 Overview of different equalization schemes</p> <p>3.7 Linear equalization</p> <p>3.7.1 Ideal equalization</p>		

- 3.7.2 Truncated Zero-Forcing (ZF) equalization
- 3.7.3 Truncated Zero-Forcing (ZF), optimized
- 3.7.4 Minimum Mean Squared Error (MMSE)
- 3.8 Non-linear equalization
 - 3.8.1 Maximum likelihood sequence estimation (MLSE)
 - 3.8.2 Simplifying the likelihood function for the AWGN channel
 - 3.8.3 Multipath Channel as Shift Register
 - 3.8.4 The Viterbi Algorithm
 - 3.8.5 Example of the Viterbi algorithm

4 Multicarrier-based wireless systems

- 4.1 Motivation
- 4.2 Recap: Single carrier modulation
- 4.3 From single- to multi-carrier modulation
- 4.4 Performance over multipath channels
- 4.5 Cyclic prefix (guard interval)
- 4.6 Parameters of wireless OFDM systems
- 4.7 Discrete-time multicarrier modulation/demodulation (for your interest)

A Appendix

- A.1 Some more path loss models
 - A.1.1 Okumura-Hata model
 - A.1.2 Motley-Keenan indoor path loss model
- A.2 Interference in unlicensed ISM band
- A.3 Symbol and bit-error probabilities of some modulation schemes

B Webdemo-Problems

C Lecture, Seminar and Exam: Best Practices

- C.1 Attending lectures
 - C.1.1 General
 - C.1.2 Lecture format
- C.2 How to do well in exams
 - C.2.1 During the written exam
 - C.2.2 During the oral exam

Note:

- Course contents subject to change in order to keep up-to-date with latest research results and developments in the communications industry
- Check www.inue.uni-stuttgart.de for latest updates

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• About 200 pages of script-like lecture notes accompanying the course• Webdemos on www.inue.uni-stuttgart.de• The lecture notes are further annotated/illustrated by interactive tablet-based teaching during the course with simple text, equations, drawings
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 218301 Vorlesung Übertragungstechnik III / Communications III• 218302 Übung Übertragungstechnik III / Communications III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none">• about 200 pages of "printed" lecture notes (on ILIAS as one pdf-file, available before the course)• lectures notes are annotated during the lectures with digital tablet, e.g., mathematical derivations, additional sketches and figures, cross-connects to current research topics, etc.

- annotated lecture notes are uploaded after each lecture as pdf-file to ILIAS
- video recordings of lectures and exercises are made available on ILIAS while Corona distancing rules apply

17. Prüfungsnummer/n und -name: 21831 Communications III (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
duration of the written exam is 120min, oral exam 30min; "open book", but no laptop or any sort of communication device allowed

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- about 200 pages of "printed" lecture notes (on ILIAS as one pdf-file, available before the course)
- lectures notes are annotated during the lectures with digital tablet, e.g., mathematical derivations, additional sketches and figures, cross-connects to current research topics, etc.
- annotated lecture notes are uploaded after each lecture as pdf-file to ILIAS
- video recordings of lectures and exercises are made available on ILIAS while Corona distancing rules apply

20. Angeboten von: Nachrichtenübertragung

Modul: 22190 Detection and Pattern Recognition

2. Modulkürzel:	051610013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, stochastic processes and optimization are highly recommended.		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> • master advanced methods for detection and pattern recognition, • can solve practical problems by using techniques of detection and machine learning, • can estimate the accuracy of detection and pattern recognition in advance. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bayesian decision, minimum risk decision, zero/one loss, discriminant functions • Signal detection, Bayesian detection, minimax detection, Neyman-Pearson detection, hypothesis testing, likelihood-ratio test • Supervised learning, nearest neighbours, Bayesian classification, Gaussian mixture model, linear discriminant functions, neural networks, support vector machines, decision tree • Unsupervised learning, clustering, k-means, fuzzy c-means, mean-shift, DBSCAN • Feature selection, feature transform 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture slides, video recording of the lecture • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • S. M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing - Detection Theory, Prentice Hall, 1998 • L. L. Scharf: Statistical Signal Processing, Addison-Wesley, 1991 • H. V. Poor: An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 1988 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 221901 Vorlesung Detection and pattern recognition • 221902 Übung Detection and pattern recognition 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 56 h Self study: 124 h Total: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	22191 Detection and Pattern Recognition (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kraftfahrzeugmechatronik I+II</p> <p>Für die Praktikumsversuche bieten wir zum leichteren Einstieg einen Elektronik-Brückenkurs an. Hierbei wird das von Ihnen im Bachelor bereits erworbene Wissen im Bereich der Elektrotechnik nochmals unter Zuhilfenahme von praxisorientierten Übungsaufgaben aufgefrischt. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite des IVK.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen und können diese erläutern. Sie verstehen Aufbau sowie die Funktion eines Mikrorechners und seiner Komponenten. Die Studierenden können verschiedene Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.</p> <p>Ferner kennen die Studierenden verschiedene Bussysteme, die im Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Außerdem können sie diese Bussysteme unterscheiden, sowie deren Potential erkennen und bewerten. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p> <p>Außerdem sind die Studierenden in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie kennen Grundlagen von Kommunikation und Diagnose im Kraftfahrzeug. Sie verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</p>		
13. Inhalt:	<p>Embedded Controller:</p> <p>Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen</p> <p>Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)</p> <p>Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)</p>		

Übung: praktische Programmierung von Mikrocontrollern mit der Programmiersprache C (Taskverwaltung, Ansteuerung eines Schrittmotors, CAN-Netzwerk)

Datennetze in Fahrzeugen:

Netztopologien: ISO-OSI-Schichtenmodell, Schnittstellen, Buszugriffsverfahren, Fehlererkennung, Arbitration, Leitungscodes
Verschiedene Bussysteme (CAN, FlexRay, LIN), Vertiefung der einzelnen Bussysteme (Botschaftsaufbau, Fehlererkennung und Behandlung, Bitcodierung, Eigenschaften, Vor- und Nachteile)
Übung: praktische Nutzung eines Entwicklungsprogramms, Aufbau eines CAN-Netzwerkes

Zulassungsvoraussetzung:

Bevor Sie sich zur Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Datennetze in Fahrzeugen Übungen erfolgreich absolviert haben.

Datennetze in Fahrzeugen Übung I:

In diesem Versuch werden zunächst die allgemeinen technischen Grundlagen von Datennetzen in Kraftfahrzeugen aufgearbeitet und anschließend der im Automobil am meisten verbaute Controller-Area-Network-(CAN)-Bus an einem Laborversuchsstand analysiert. In einem Aufbau, bestehend aus mehreren Steuergeräten, einem Gateway und einem Kombi-Instrument von einem PKW, wird von den Studierenden zu Beginn der Datenaustausch zwischen den Systemkomponenten mit einem Oszilloskop gemessen, um die elektrische Funktionsweise von diesem im praktischen Einsatz sehen zu können, anschließend werden die Systeme mit vorgegebenen Fehlern beaufschlagt, um deren Auswirkungen feststellen zu können.

Des Weiteren werden mit Hard- und Software der Firmen Vector und Volkswagen die Themen der Fehlerdiagnose und des Reverse Engineering behandelt.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Datennetze in Fahrzeugen Übung II:

In diesem Versuch werden, ausgehend von den Zielen des FlexRay-Konsortiums, die technischen Grundlagen des in Kraftfahrzeugen eingesetzten FlexRay-Busses vermittelt.

Mit Hilfe eines Steer-by-wire-Systems setzen die Studierenden selbstständig die Vernetzung der Busteilnehmer um und erarbeiten die Unterschiede zwischen den Bussystemen FlexRay und CAN. Dazu wird in mehreren Versuchen das FlexRay- und das CAN-Protokoll am Oszilloskop und am PC mit der Software IXXAT Multibus Analyser analysiert, die Systeme mit verschiedenen Fehlern beaufschlagt und deren Auswirkungen diagnostiziert. Im Zuge dessen erlernen die Studierenden das praktische Arbeiten mit dem Rapid-Prototyping-Modul ETAS ES910, der Software ETAS Intecrio sowie die Vorteile von Rapid Prototyping und AUTOSAR.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Embedded Controller Übungen:

In den Embedded Controller Übungen werden im PC-Pool prüfungsrelevante Inhalte in Form eines Tutoriums gelesen.

14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: Embedded Controller (Reuss) Vieweg Verlag: W. Ameling, Digitalrechner Band 1 und 2 Vieweg Verlag: B. Morgenstern, Elektronik III Digitale Schaltungen und Systeme Hanser Verlag: Westerholz, Embedded Controll Architekturen Vorlesungsumdruck: Datennetze in Fahrzeugen (Reuss) Bonfig Feldbus-Systeme, Band 374 Expert Verlag, W. Lawrenz CAN Controller Area Network- Grundlagen und Praxis Hüthig Buch Verlag Heidelberg, K. Etschberger CAN Controller Area Network- Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen Carl Hanser Verlag Wien M. Rausch Flexray Hanser Verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 329501 Vorlesung Embedded Controller • 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug • 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	050513062	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern • Wichtige Messverfahren • Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung • Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete. 		
13. Inhalt:	VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation) VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene) VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene) VL7: Brennstoffzellen VL8: Wasserstoffelektrolyse, moderne Verfahren der Wasserstoffspeicherung und -verteilung VL9: Photokatalytische Reaktoren VL10: Power to X VL11: Stationäre Energiespeicher (MWh-Bereich) auf der Basis von Batterien VL12: Elektrische Energiespeicher in Inselösungen und Smart Grids VL13: Alternative Speichertechniken für elektrische Energie VL14: Zukünftige Speichertechniken für elektrische Energie VL15: Repetitorium		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II • 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: ca. 120 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis des Softwareentwicklungsprozesses z.B. aus dem Modul „Technologien und Methoden der Softwaresysteme I“		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen, Softwaresysteme zu konzipieren, zu analysieren und deren Softwarequalität zu beurteilen. Es werden Softwaretechniken und -Managementmethoden für Softwaresysteme vorgestellt und Themen zuverlässiger und sicherer Software gegenübergestellt. Die Studierenden lernen diese Verfahren einzuschätzen und für Einsatzfälle in der industriellen Praxis anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methodiken des Softwares-Systems Engineering darstellen und anwenden können • Verfahren des Konfigurationsmanagement benutzen können • Vorgehensweisen zum Prototyping bei der Softwareentwicklung gegenüberstellen • Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software anzuwenden • Konzepte des Software Maintenance und Reengineering beurteilen zu können • Datenbanksysteme erklären und einsetzen können • Konzepte der Komplexitätsbeherrschung in der Entwicklung zur Evaluation wählen und erstellen können • Methoden der IoT-Softwaresysteme sowie der Cyber-Security skizzieren können 		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsskript Aufzeichnungen der Vorlesungen und Übungen Weiterführende Literaturempfehlungen im Skript</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II • 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II, 1,0, schriftlich, 120 min.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation		

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 74720 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter, Matthias Meyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Digitaltechnik (z. B. Grundlagen der Technischen Informatik) Grundlagen Rechnerarchitektur (z. B. Technische Informatik I)		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Architektur moderner Mikroprozessoren und die Mechanismen zur Implementierung höherer Programmiersprachen		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 747201 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation, Vorlesung mit Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74721 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 75960 Deep learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge about matrix computation, probability theory as well as basic knowledge about optimization as from the course "Advanced mathematics for signal and information processing" are highly recommended.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Understand the basic concepts of machine learning • Understand the differences between signal processing and machine learning • Understand the differences between conventional machine learning and deep learning • Understand different types of deep neural networks • Be able to program in Python/Keras/Tensorflow • Be able to use deep neural networks to solve practical problems 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Machine learning basics • Fully connected neural networks • Advanced optimization techniques • Regularizations • Convolutional neural networks • Recurrent neural networks • Unsupervised and generative models (autoencoder, variational autoencoder, GAN) • Future trends 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 • Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 • Recent papers about deep learning 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 759601 Deep learning, Lecture • 759602 Integrated mini lab: Introduction into Tensorflow and Keras + Programming practice • 759603 Invited talks: Deep learning applications 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 46 h Self study: 134 h Total: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75961 Deep learning (PL), , 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich, 60min		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Computer, beamer, video recording

20. Angeboten von:

Modul: 76370 Optische Sensorik für Autonome Systeme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- verstehen die gängigen Methoden zur zwei- und dreidimensionalen Erfassung von Szenen (optische und nichtoptische Verfahren),
- sind in der Lage, Abbildungssysteme für Stereo, Multistereo und monokulare Bildgebungssysteme auszulegen,
- können verschiedene Lidar-Varianten erklären und in Grundzügen auslegen,
- können sowohl Objektive wie auch Bildsensoren für geeignete Anwendungen in ihren wesentlichen Parametern (Rauschmodelle/Parameter, MTF, Abbildungsleistungen, sonstige Kameraparameter (QWC, Ortsbandbreitenprodukt, Empfindlichkeit, Dynamik, Zusatzfunktionalität)) nennen und erklären sowie für vorgegebene Anwendungsfälle geeignet auslegen,
- sind sich über den Stand der Technik bei Bildsensoren im klaren und können diesen beschreiben, insbesondere hinsichtlich der Beurteilung entsprechender Sensoren
- können die prinzipiellen Grenzen sowohl hinsichtlich Auflösung wie auch Signal-Rausch-Verhältnis für lichtbasierte Sensorsysteme berechnen,
- verstehen die wesentlichen lichttechnischen Größen (photometrisch und radiometrisch), die für die Auslegung/ Spezifikation von konventioneller und laserbasierter Szenenbeleuchtung (Lidar) notwendig sind
- können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten und können zwischen Auflösung, Präzision, Messunsicherheit unterscheiden,
- verstehen, wie die Klassifikationsleistung von Systemen basierend auf optischer Sensorik beurteilt werden muss,
- verstehen das generelle Bildentstehungsmodell der Optik und seine Erweiterung die lineare algorithmische Bildverarbeitung (Kantendetektion etc.),
- sind in der Lage mittels OpenCV in Python gängige Low-Level Bildverarbeitungsschritte zu implementieren
- können moderne Techniken der Bildverbesserung bei schwierigen Sichtbedingungen (Nebel etc.) durch geeignete

Hardware beschreiben (u.a. kurzkohärente Techniken, Time-Gating, spezielle Spektralbereiche (SWIR))

13. Inhalt:	- Bildentstehung - Auslegung von Optiken - Basismethoden zur Entfernungsbestimmung (Lidar, Triangulation, Interferometrie, Perspektive und andere) - Messtechnische Grundlagen - Bildsensoren - Lidar - Anwendungen
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 763701 Optische Sensorik für Autonome Systeme, Vorlesung• 763702 Optische Sensorik für Autonome Systeme, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Powerpoint, Tafel, Vortrag, integrierte Übungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	76371 Optische Sensorik für Autonome Systeme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Übungen am PC
20. Angeboten von:	

Modul: 78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Dan Greiner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor) • Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I + II 		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grade des automatisierten Fahrens - AVF-spezifische Sensorik und Aktuatorik - Bildverarbeitung - Objekterkennung <p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lokalisation, Kartenerstellung, SLAM - Wegeplanung - Recht und Ethik - Vortragsübung 		
14. Literatur:	<p>Greiner: Vorlesungsskript "Automatisiertes und Vernetztes Fahren"</p> <p>Maurer, Gerdes, Lenz, Winner: Autonomes Fahren</p> <p>Eskandarian: Handbook of Intelligent Vehicles</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 780101 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I • 780102 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78011 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I+II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschriften, Vortragsübung		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

400 Wahlkatalog Elektromobilität

Zugeordnete Module:	10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
	101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik
	101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik
	101310 Grundlagen der Fahrzeugakustik
	101330 Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik
	101950 Semiconductor Engineering IV – Intelligent Sensors and Actors (SE IV)
	102200 Geo-Mobilität
	102300 Automotive radar systems for autonomous driving
	102740 SiGe BiCMOS Monolithic Microwave Integrated Circuit Design
	103800 Interior Design Engineering
	105520 Elektrische Maschinen III
	10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
	11740 Elektromagnetische Verträglichkeit
	13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II
	15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle
	15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
	15700 Verkehrsflussmodelle
	16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	17170 Elektrische Antriebe
	19830 Grundlagen der Navigation und Fernerkundung
	21690 Elektrische Maschinen II
	21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II
	21730 Automatisierungstechnik II
	21740 Regelungstechnik II
	21760 Elektrische Energienetze II
	21770 Radio Frequency Technology
	21790 Communication Networks Architecture and Design
	21820 Statistical and Adaptive Signal Processing
	21830 Communications III
	21850 Integrierte Mischsignalschaltungen
	21940 Filtersynthese
	21970 Ringvorlesung "Verfahren der Softwaretechnik"
	22090 Space-Time Wireless Communication
	22190 Detection and Pattern Recognition
	29140 Smart Grids
	29430 Computer Vision
	30390 Festigkeitslehre I
	30930 EMV in der Automobiltechnik
	30950 Mobile Energiespeicher
	32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32310 Fahrzeug-Design
	32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	33350 Forschungsmethoden in der Softwaretechnik
	35920 Performance Modelling and Simulation
	35930 Network Security
	36810 Digitale Bildverarbeitung
	36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis
	36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
	36980 Simulationstechnik
	37790 Hybridantriebe
	37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik
	38370 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe

401	Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT
41750	Speichertechnik für elektrische Energie II
41770	Induktives Laden
41790	Navigation
43200	Thematische Kartographie
43300	Radarmessverfahren
48480	Data Engineering
51730	Umweltrecht und Regulierung
51860	Sensoren und integrierte Mikrosysteme (Grundlagen)
51870	Sensoren und integrierte Mikrosysteme
55640	Correspondence Problems in Computer Vision
56470	Software Engineering for Real-Time Systems
58110	Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
58150	Fahrzeugdiagnose
60230	Matrix Computations in Signal Processing and Machine Learning
67230	EMV- und Hochspannungsmesstechnik
70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
70090	Battery modelling and Energy Management
71740	System- und Websicherheit
71760	Informationssicherheit, Kryptographie und Privatsphäre
73410	Applied Numerical Field Computations
74300	Smart Cities and Internet of Things
74420	Verlässlichkeit intelligenter verteilter Automatisierungssysteme
74720	Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation
74780	Circuit Design in Nanometer Scaled CMOS
75100	Elektromagnetische Verträglichkeit für Elektrofahrzeuge
75960	Deep learning
76370	Optische Sensorik für Autonome Systeme
76780	Forschungsmethoden in der Softwaretechnik
77910	Advanced Mathematics for Signal and Information Processing
78010	Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II
79220	Finite Element Methods

Modul: 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

2. Modulkürzel:	051900205	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Steffen Staab		
9. Dozenten:	Mathias Niepert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker		
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligenz • Agentenbegriff • Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren • Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen • Spiele • Aussagen- und Prädikatenlogik • Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation • Inferenz • Planen • Unsicherheit, probabilistisches Schließen • Probabilistisches Schließen über die Zeit • Entscheidungstheorie 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz: Ein Moderner Ansatz, 3. Aufl., 2012 • S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd Edition, 2009 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz • 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>[10111] Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben</p> <p>[Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analytic Computing		

Modul: Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik

101290

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Jens Neubeck Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Des Weiteren erwerben sie die Kenntnisse über alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I (2 SWS) Einführung, Eigenschaften der Reifen, Fahrphysikalische Grundlagen, Objektivierung Fahrverhalten, Eigenlenkverhalten, Fahrdynamikregelung, Lenkverhalten und Lenksysteme • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II (2 SWS) Eigenschaften von Fahrwerken, Wank- und Nickverhalten, Vertikaldynamik des Fahrzeugs, Fahrzeugauslegung, Anwendungsbeispiele aus der Fahreigenschaftsentwicklung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1012901 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I, Vorlesung • 1012902 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101291 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), schriftlich, 60 min, Gewicht: 1,0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation		
20. Angeboten von:			

Modul: Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik 101300

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Daniel Stoll Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicle-Aerodynamics I (2 SWS) Basic equations of fluid dynamics; Computational fluid dynamics (CFD); Aerodynamic forces, moments and coefficients; Drag components; Importance of vehicle shape on drag, lift and yaw moment; Implementation of aerodynamic measures in concept vehicles. • Kraftfahrzeug-Aerodynamik II (1 SWS) Aerodynamische Aspekte: Bauteilbelastung, Windgeräusche, Cabriolet, Bremsenkühlung, Fahrzeugverschmutzung, Hochleistungsfahrzeuge; Motorkühlung; Seitenwind; Windkanaltechnik. • Windkanal-Versuchs- und Messtechnik (1 SWS) Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Schütz, T. (Hrsg.): Hucho - Aerodynamik des Automobils, 6. Auflage, Springer Verlag, 2013 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1013001 Vehicle-Aerodynamics, Vorlesung • 1013002 Kraftfahrzeug-Aerodynamik II, Vorlesung • 1013003 Windkanal-Versuchs- und Messtechnik, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101301 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), schriftlich, 60 min,
Gewicht: 1,0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT-Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: Grundlagen der Fahrzeugakustik

101310

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr. rer. Nat. Reinhard Blumrich Dipl.-Ing. Michael Fieles-Kahl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugakustik I (2 SWS) Mess- und Analysetechniken; Allgemeines zur Geräuscentstehung und zu Geräusch-minderungsmaßnahmen; Antriebsgeräusche; Reifen-Fahrbahn-Geräusch; Rad-Schiene-Geräusch; Umströmungsgeräusche, Maßnahmen an der Karosserie • Fahrzeugakustik II (2 SWS) Einführung in die Problematik des Straßenverkehrslärm; Geräusche von motorisierten Zweirädern; Geräusche von alternativen Antrieben; Geräuschentwicklung von Trommel- und Scheibenbremsen; Sonstige Störgeräusche; Datenerfassung und Signalanalyse; Numerische Akustik in der Fahrzeugentwicklung (FEM, BEM, SEA, CAA); Psychoakustik/Sounddesign 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript Fahrzeugakustik I und II		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1013101 Fahrzeugakustik I, Vorlesung • 1013102 Fahrzeugakustik II, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 132 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101311 Grundlagen der Fahrzeugakustik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Fahrzeugakustik (PL), schriftlich, 60 min, Gewicht: 1,0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation		
20. Angeboten von:			

Modul: Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik 101330

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. P. Eberhard Prof. K. A. Friedrich Prof. T. Siefkes Hon. Prof. U. Bruhnke Hon. Prof. Dr. C. Kohrs Dr. A. Christ Dr. K. Ruhland Dipl.-Ing. S. Kopp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	<p>Das Modul „Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik“ deckt ein sehr großes Gebiet interdisziplinärer Themenfelder ab. Der Bogen spannt sich von Zusammenhängen und Einflussgrößen, welche die Karosserietechnik, Fahrzeugproduktion und -entsorgung, umwelttechnische Fragestellungen, Problemen der Energiebereitstellung bis hin zu Fahrzeug-Prüfstands- und Testeinrichtungen bestimmen.</p> <p>Durch freie Auswahlmöglichkeit aus der Vielzahl der angebotenen speziellen Themen eröffnet sich Studierenden eine ideale Möglichkeit, sich in verschiedene Fahrzeug-Spezialisierungsgebiete einzuarbeiten. Die Studierenden verstehen sowohl grundlegende Zusammenhänge, als auch komplexe Problemstellungen verschiedener Teilbereiche am Fahrzeug, die sie auf aktuellstem Stand der Technik vermittelt bekommen. Sie verfügen in diesen Bereichen über fundierte Kenntnisse und sind damit in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und ihr Wissen zur Lösung spezifischer Fragestellungen am Gesamtfahrzeug anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Studierende wählen einen Prüfungsumfang und -inhalt in Höhe von 2 SWS aus und melden diesen <u>gesondert über die IFS-Homepage</u> an. Prüfungsinhalte zu wiederholender Prüfungen können nicht mehr verändert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS) • Fahrzeugdynamik (2 SWS) • Fahrzeugkonzepte (2 SWS) • Hybridantriebe (2 SWS) • Industrielle Nutzfahrzeugentwicklung Vorlesung (2 SWS) • Karosserietechnik Vorlesung (2 SWS) • Kraftfahrzeug-Recycling (1 SWS) 		

	<ul style="list-style-type: none">• Nutzfahrzeug-Aerodynamik (1 SWS) Vorlesungsinhalte: siehe IFS-Homepage
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 1013301 Vorlesungen zu Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 66 h Gesamtstunden: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101331 Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik (BSL), schriftlich, 30 min, Gewicht: 1,0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation
20. Angeboten von:	

Modul: **Semiconductor Engineering IV – Intelligent Sensors and Actuators (SE IV)** 101950

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Norbert Frühauf		
9. Dozenten:	Prof. Dr. habil. Jörg Schulze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	It is recommended to have knowledge in semiconductor physics, engineering and technology e.g. covered by the lectures: • Mikroelektronik (ME), • Halbleitertechnik I – Bipolartechnik (HL I), • Semiconductor Engineering II – Nano-CMOS Era (SE II), • Halbleitertechnologie I – Prozesstechnologie (HLT I).		
12. Lernziele:	This course covers the design and fabrication of a range of silicon-based devices from diodes and transistors, to sensors and actuators such as those used in automotive applications. The course also covers all aspects of Si device processing, with most processes being available in our clean room. Students can therefore gain familiarity with fabrication techniques including deposition, photolithography, wet and dry etching, oxidation, and diffusion. Our institute has strong links with semiconductor manufacturing companies, reflected in the course syllabus.		
13. Inhalt:	• Sensor and actor principles • Micromachining in silicon • Integration with microelectronics circuits • Device principles, characteristics, monolithic integration techniques, packaging • Examples with emphasis on automotive applications.		
14. Literatur:	• J. W. Gardner, Microsensors – Principles and Applications, Wiley • Razeghi: Fundamentals of Solid State Engineering, Kluwer Academic Publishers, 2002 • Sze: Physics of Semiconductor Devices, John Wiley, 1981		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1019501 Semiconductor Engineering IV – Intelligent Sensors and Actuators (SE IV), Vorlesung • 1019502 Semiconductor Engineering IV – Intelligent Sensors and Actuators (SE IV), Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 45 h Eigenstudiumstunden: 135 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101951 Semiconductor Engineering IV – Intelligent Sensors and Actuators (SE IV) (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Semiconductor Engineering IV – Intelligent Sensors and Actuators (SE IV), 1,0, written examination, 90 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Geo-Mobilität

102200

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Martin Metzner		
9. Dozenten:	Dr. Martin Metzner/ Dr. Li Zhang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden werden in der Lage sein, die Interaktion von Positionsbestimmung, Navigation und Kommunikation zu verstehen und entsprechende Systeme zu analysieren und zu konzipieren.		
13. Inhalt:	# Verkehrstelematik für Land- und Luftverkehrs Anwendungen # Geodaten in der Telematik: Digitale Straßenkarte (GDF, NDS), Amtliche Kartendaten (ATKIS, OKSTRA), Digitale Flughafenkarte # Kommunikationstechniken im Straßen- und Flugverkehr # Ortung und Navigation: Fahrzeugsensorik # Routingalgorithmen # Map-Matching und Map-Aiding # Fahrzeug-Navigationssysteme # Verkehrsdatenerfassung: Verkehrsdaten, stationäre, infrastrukturgestützte und kinematische Erfassung, # Anwendungen und Dienste z.B. Verkehrsleitzentrale, Fahrerassistenzsysteme, Mobilitäts- und Informationsdienste, LBS, Flottenmanagement # Verkehrstelematik im Schienenverkehr # Verkehrstelematik im Flugverkehr: EnRoute, Start- und Landung, Rollfeld und Rollbahnen		
14. Literatur:	# McQueen, B. und McQueen, J. (1999): Intelligent transportation systems architectures. Boston: Artech House. # Drane, C. und Rizos, C. (1998): Positioning systems in intelligent transportation systems. Boston: Artech House. # European Commission - Intelligent transport systems https://ec.europa.eu/transport/themes/its_en # Tsunenori Mine, Akira Fukuda, Shigemi Ishida (2019): Intelligent Transport Systems for Everyone's Mobility, Springer; Auflage: 1st ed., Springer Nature Singapore		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1022001 Geo-Mobilität, Vorlesung • 1022002 Geo-Mobilität, Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• Geo-Mobilität (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 102201 • V Vorleistung (USL-V), PL: Geo-Mobilität, mündlich, 20 min USL-V: Teilnahme an Übungen, Hausübungen		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Modul: Automotive radar systems for autonomous driving

102300

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Gor Hakobyan		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge of the fundamentals of signals and systems, Fourier analysis, electromagnetic fields and waves		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Basics of autonomous driving and active environment sensors • Radar fundamentals • Radar types • Automotive radar • Radar signal processing • Detection theory for radar • Angular estimation and imaging • MIMO radar • Novel radar modulations • Synthetic aperture radar • Clustering und Tracking 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • M. A. Richards, "Fundamentals Of Radar Signal Processing" 2014 • Merrill I. Skolnik, Radar Handbook, Third Edition 2008 • Levanon, N.; Mozeson, E.: Radar Signals. Wiley-IEEE Press, 2014 • Richards, M. A.; Holm, W. A.; Scheer, J.: Principles of Modern Radar. Raleigh, North Carolina: SciTech Publishing, 2009 • Hermann Winner, Stephan Hakuli, Felix Lotz, Christina Singer, "Handbook of Driver Assistance Systems" 2016 • Patole et al, "Automotive radars: A review of signal processing techniques", IEEE Signal Processing Magazine, 2017 • Gor Hakobyan and Bin Yang, "High-Performance Automotive Radar: A Review of Signal Processing Algorithms and Modulation Schemes" IEEE Signal Processing Magazine, 2019 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1023001 Automotive radar systems for autonomous driving, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 62 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	102301 Automotive radar systems for autonomous driving (BSL), , Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: SiGe BiCMOS Monolithic Microwave Integrated Circuit Design 102740

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Sébastien Chartier Fraunhofer Institute for Applied Solid-state Physics Tel. 0761-5159-446 sebastien.chartier@iaf.fraunhofer.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen sind Kenntnisse aus den Bereichen Hochfrequenztechnik, Halbleitertechnologie und analoge Schaltungstechnik.		
12. Lernziele:	<p>Diese Vorlesung enthält eine detaillierte Beschreibung der grundlegendsten Schaltungsarchitekturen, die für den Entwurf von analogen Front-End-Schaltungen auf Siliziumbasis (unter anderem mit SiGe HBT- und BiCMOS-Technologien), insbesondere für modernen Radaranwendungen, einschließlich Kfz-Radar geeignet sind. Nach einer Einführung in moderne Silizium-basierte Technologien und typische Front-End und Back-End-of-Line, wird ein Überblick über Radaranwendungen und Radarsystemarchitekturen gegeben. Eine detaillierte Beschreibung von Schaltungen auf Siliziumbasis, die in modernen Mikrowellen- und Millimeterwellen-Front- End für z.B. FMCW-Radaranwendungen verwendet werden, wird dann folgen. Das letzte Kapitel schließlich stellt verschiedene Themen dar wie z.B. Aufbautechnik, Packaging und Charakterisierung. Diese Vorlesung soll eine Ergänzung der Vorlesung Microwave Analog Frontend Design Teil 1 und 2. Die Vorlesung wird ab Semesterbeginn einmal im Monat in drei eintägigen Vorlesungen (voraussichtlich am Freitag) organisiert. Die ersten Übungen basieren auf üblichen 2 Übungen im Raum, gefolgt von Hands-on Übungen mit moderner CAD-Software im ILH CAD Raum und flipped-classroom Übungen. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.</p>		
13. Inhalt:	Part 1: Silicon-based semiconductor technologies 1. SiGe HBT / Si CMOS / SiGe BiCMOS technologies 2. Passive components (Back-end of Line) 3. Modeling 4. CAD Tools Part 2: Radar systems and applications 1. Radar applications 2. Brief overview of RF system architectures 3. Radar system architectures with strong focus on FMCW 4. Radar implementation using semiconductor topologies Part 3: SiGe HBT amplifier design 1. Narrow- and broadband amplifier circuit topologies 2. Low-Noise amplifier design 3. Power amplifier circuit architecture 4. Variage gain amplifier topologies Part 4: SiGe HBT Oscillators / Phased-locked loop / Synthesizers 1. PLL principle 2. Oscillator topologies 3.		

	Frequency divider 4. Phase detector Part 5: Bipolar based Mixers 1. Bipolar switching principle (ECL) 2. Gilbert cell multiplier/ mixer Part 6: Other front-end elements 1. RF switches 2. Phase shifters/Attenuators 3. Power detectors 4. Filters Part 7: Assembly, packaging and testing 1. Assembly techniques (chipwire, SMD, wafer-level, ...) 2. Packaging technologies (QFN, LCP, eWLB, ...)
14. Literatur:	Lecture script. Recommended reading: – Radio Frequency Integrated Circuits and Technologies, F. Ellinger. Springer, 2008 – RF Microelectronics, B. Razavi, Prentice Hall – The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits, T. H. Lee
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1027401 SiGe BiCMOS Monolithic Microwave Integrated Circuit Design, Lecture • 1027402 SiGe BiCMOS Monolithic Microwave Integrated Circuit Design, Exercises
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	102741 SiGe BiCMOS Monolithic Microwave Integrated Circuit Design (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 SiGe BiCMOS Monolithic Microwave Integrated Circuit Design Mündliche Prüfung (30 Min.), Sprache: Englisch
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: Interior Design Engineering

103800

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger • Dipl.-Ing. Philipp Pomiersky 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundausbildung im Bereich Konstruktionslehre (z. B. Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I-II und Grundzüge der Produktentwicklung I-II)		
12. Lernziele:	<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen und Zusammenhänge der Innenraumauslegung von Fahrzeugen. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über die nutzerspezifischen und technischen Anforderungen bei der Auslegung von Fahrzeuginnenräumen • Übersicht über die Auslegung und das Package der integrierten Baugruppen und Funktionselemente • Fähigkeit zur Auslegung und ergonomischen Gestaltung eines einfachen Fahrerplatzes • Kenntnis über die Baugruppen und Komponenten sowie ihre Funktionen und Eigenschaften • Grundkenntnisse zur Konzeption und technischen Gestaltung der Innenraummodule wie Cockpit, Konsolen, Sitze und Verkleidungen • Kenntnisse über die eingesetzten Materialien, Technologien, Bauweisen und Herstellungsverfahren der Komponenten • Wissen über die branchenspezifischen Einflussgrößen auf die Fahrzeugtypologie, Derivatstruktur und Fahrzeugklassen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeuginnenraum: Grundlagen-Anforderungen-Auslegungsprozess - Insassenposition: Fahrzeug-Maßkonzept, Fahrerplatzauslegung - Sicht: Anforderungen, Auslegungsaspekte - Ein- / Ausstieg: Kriterien und Anforderungen an Türen und Zustieg - Anzeige- und Bedienkonzept: Grundauslegung, Detailanforderungen, UI, UX - Cockpitgestaltung: Aufbau, Funktionen, Materialien, Herstellung - Interieurmodule / -baugruppen: Elemente, Package, Konstruktionen - Sitzanlage: Aufbau, Auslegung, Komfort - Verkleidungen: Himmel, Säulen, Türen; Aufbau, Funktion - Fondraumauslegung / Großraumfahrzeuge: Anordnung, Nutzung, Varianten - Innenausstattung: Materialität, Wertigkeit Anmutung - Lade-/Transportraum: Anforderungen, Lösungen, Klappen, Technikpackage 		

	- Sonderfahrzeuge: Spezialanforderungen Innenraum, Zukunftskonzepte
14. Literatur:	• Skript • Macey, S., Wardle, G.: H-Point: The Fundamentals of Car Design Packaging • Pischinger, S., Seiffert, U.: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeug-technik • Morello, L. et.al.: The Automotive Body I II • Bubb, H. et al.: Automobilergonomie
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1038001 Interior Design Engineering, Vorlesung • 1038002 Interior Design Engineering, Übung (inkl. Praktikum)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	103801 Interior Design Engineering (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftliche Klausur (120 min), Gewichtung 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: Elektrische Maschinen III

105520

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, welche beispielsweise in Elektrische Maschinen I angeboten werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Grundlagen der elektromagnetischen Auslegung von elektrischer Maschine. Dabei lernen sie sowohl die Analyseverfahren als auch die Analysewerkzeuge zu verstehen.		
13. Inhalt:	Aufbau der elektrischen Maschine (Gleichstrommaschine, Synchronmaschine, Asynchronmaschine) • Aufbau und Modellierung elektromagnetischer Kreise • Wicklungen für elektrische Maschine • Analytische Berechnung und numerische Simulation von elektrischer Maschine • Elektromagnetische Auslegung von elektrischer Maschine		
14. Literatur:	W. Schuisky: Berechnung elektrischer Maschinen, Springer Verlag, Wien 1960		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1055201 Elektrische Maschinen III, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 62 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105521 Elektrische Maschinen III (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Elektrische Maschinen III (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

2. Modulkürzel:	021320001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Wolfram Ressel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage. Sie kennen die wesentlichen Wirkungen des Verkehrs auf die Verkehrsteilnehmer, die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft. Sie haben einen Überblick über Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsangebots und über Verfahren zur Steuerung des Verkehrsablaufes mit Hilfe von Verkehrsleitsystemen. Sie können grundlegende Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage, zur Gestaltung von Verkehrsnetzen und zur Bemessung von Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlagen anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Aufgaben und Methoden der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik und behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was ist Verkehr: Einführung, Definitionen und Kennzahlen • Der Verkehrsplanungsprozess • Analyse von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage • Verkehrsmodelle • Verkehrsnachfrage • Routenwahl und Verkehrsumlegung • Planung von Verkehrsnetzen • Verkehrskonzepte • Lärm und Schadstoffemissionen • Grundlagen des Verkehrsflusses • Grundlagen der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen • Leistungsfähigkeit der freien Strecke • Leistungsfähigkeit ungesteuerter Knotenpunkte • Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage • Verkehrsbeeinflussungssysteme IV und ÖV • Verkehrsmanagement 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrsplanung und Verkehrstechnik • Kirchhoff, P.: Städtische Verkehrsplanung: Konzepte, Verfahren, Maßnahmen, Teubner Verlag, 2002. • Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 2005. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 106701 Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik• 106702 Übung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10671 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power Point, Tafel, Abstimmungsgeräte
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 11740 Elektromagnetische Verträglichkeit

2. Modulkürzel:	050310006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen Michael Beltle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Messverfahren und Messausrüstungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit. Er kann EMV-Probleme identifizieren und quantitativ analysieren. Er kennt praktische Abhilfemaßnahmen zur Beherrschung der EMV-Problematik und die Besonderheiten in der Automobil-EMV.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Begriffsbestimmungen • EMV-Umgebung • Allgemeine Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV • Aktive Schutzmaßnahmen • Nachweis der EMV (Messverfahren, Messumgebung) • Einwirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme • EMV im Automobilbereich 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit Springer Verlag, 1996 • Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998 • Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005 • Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten VDE-Verlag, Dezember 1998 • Wiesinger, J. u.a.: EMV-Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen VDE-Verlag, Oktober 2004 • Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 117401 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit • 117402 Übung Elektromagnetische Verträglichkeit 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11741 Elektromagnetische Verträglichkeit (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		

20. Angeboten von: Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

2. Modulkürzel:	041500002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Johannes Gebert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung. • Die Studenten verstehen den Prozess der Abbildung der Realität durch Modelle, über die Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse) • Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung) • Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf) 		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I • 138802 Übung Simulation und Modellierung I • 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II • 138804 Übung Simulation und Modellierung II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 120 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13881 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

2. Modulkürzel:	041210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz) • Kenntnisse in Physik und Chemie 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die fundamentalen Zusammenhänge in Energiesystemen/der Energiewirtschaft:</p> <p>Energiebedarf, Energiewandlung, Herkunft der Energie, deren volkswirtschaftliche Bedeutung und statistische Grundlagen. Sie beherrschen die Bilanzierung von Größen über technische Systeme und kennen den Aufbau von Energiebilanzen für Volkswirtschaften.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kosten und Wirtschaftlichkeitsrechnung als eine wesentliche Planungsgrundlage für Entscheidungen in der Energiewirtschaft.</p> <p>Die Studierenden lernen die physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Dabei werden die einzelnen Energieträger, die für unsere Energiewirtschaft bedeutsam sind betrachtet.</p> <p>Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung • Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen • Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften • Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können • Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen • Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript Schiffer, Hans-Wilhelm Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt. TÜV Media, 10. überarbeitete Auflage 2008 Zahoransky, Richard A. Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 Kugeler, Kurt, Phlippen, Peter-W. Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin , Heidelberg [u.a.] , 2010</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung • 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13951 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Energiemärkte und Energiepolitik Planungsmethoden in der Energiewirtschaft Energiesysteme und effiziente Energieanwendung Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte</p>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamergestützte Vorlesung • teilweise Anschrieb • begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen • Vortrags-Übungen
20. Angeboten von:	<p>Energiewirtschaft Energiesysteme</p>

Modul: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Prof. Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären.</p> <p>Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>VL Kfz-Mech I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik • Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht) • Motorelektronik (Zündung, Einspritzung) • Getriebeelektronik • Lenkung • ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung • Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperre) • Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage) <p>VL Kfz-Mech II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme) • Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse • Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell) <p>Übungen Kraftfahrzeugmechatronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapid Prototyping (Simulink) • Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink • Elektronik 		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: "Kraftfahrzeugmechatronik I" (Reuss)</p> <p>Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering" Vieweg, 2006</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I • 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II • 141303 Übungen Kraftfahrzeugmechatronik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Laborübungen, Selbststudium		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	14131 Kraftfahrzeugmechatronik I + II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung (Beamer), Laborübungen (am PC, betreute Zweiergruppen)
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle

2. Modulkürzel:	021320002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung (Planungsprozess, Kenngrößen von Angebot und Nachfrage, Netzplanung Straße und ÖV) und der Verkehrsmodellierung (4-Stufenmodell)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Methoden der strategischen Angebotsplanung. Sie verstehen die Modelle zur Analyse und Prognose der Wirkungen des heute vorhandenen und des geplanten Verkehrsangebotes. Sie können Modelle kalibrieren und mit Verkehrsplanungsprogrammen umgehen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zukunft des Verkehrs: Ziele und Lösungsansätze • Verkehrserhebungen (Zählungen, Befragungen, Stated Preference) • Typisierung von Verkehrsmodellen • Netzmodelle • Entscheidungsmodelle • Nachfragemodelle • Umliegungsmodelle IV und ÖV • Integrierte Angebotsplanung (Kategorisierung und Bewertung von Netzen, Verknüpfungspunkte, Bundesverkehrswegeplanung) • Angebotsplanung Straßenverkehr (Netzgestaltung, Verkehrssicherheit, Road Pricing, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen nach EWS) • Angebotsplanung Öffentlicher Verkehr (Netzgestaltung, Fahrplanung, Umlaufplanung, Dienstplanung, Bedarfsgesteuerte Bussysteme, Linienleistungs- und erlösrechnung) • Güterverkehrsplanung (Eigenschaften des Güterverkehrs, Konzepte und Modelle) <p>In der Projektstudie wird eine Planungsaufgabe mit Hilfe des Verkehrsplanungsprogramms VISUM bearbeitet. Die Aufgabe umfasst die Schritte Nachfrageermittlung, Mängelanalyse, Maßnahmenentwicklung- und -bewertung für Straße und ÖV.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Cascetta, E.: Transportation Systems Engineering: Theory and Methods. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001. • Lohse, D.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 2 Verkehrsplanung, Verlag für Bauwesen, Berlin, 2011. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Ortuzar, J. D., Willumsen, L. G: Modelling Transport, Wiley, Chichester, 2011. • Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156601 Vorlesung Verkehrsplanung -modellierung • 156602 Übung Verkehrsplanung -modellierung • 156603 Projektstudie Verkehrsplanung, Übung und Projekt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 h Projektstudie: 40 h Selbststudium: 95 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15661 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: Abgabe und Vortrag Projektstudie
18. Grundlage für ... :	Rechnergestützte Angebotsplanung
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik

2. Modulkürzel:	021320003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Manfred Wacker Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über Verkehrsbeeinflussungssysteme zur kurzfristigen Beeinflussung der Verkehrsnachfrage und zur Optimierung des Verkehrsangebotes. Sie können verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerungen und Grüne Wellen entwickeln und mit Hilfe einer Verkehrsflusssimulation bewerten. Sie kennen grundlegende Methoden zur Ermittlung der Verkehrslage in Straßennetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Versatzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung) • Verkehrsdatenerfassung • Datenaufbereitung und Datenvervollständigung • Prognose des Verkehrsablaufs • Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen • Parkleitsysteme • Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV • Verkehrsmanagement innerorts und außerorts • Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV • Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV <p>In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung • Einführung in das Programm LISA+ • Beispiel Grüne Welle • Beispiel ÖV Priorisierung 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Köln, 1992. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen, FGSV-Nr. 382, Köln 2003. • Kerner, B. S.: The Physics of Traffic, Springer Verlag 2004. • Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972. • Schnabel, W.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 1 Straßenverkehrstechnik, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156701 Vorlesung Verkehrstechnik -leittechnik • 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 55 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15671 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 15700 Verkehrsflussmodelle

2. Modulkürzel:	02130005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	<p>Studierende/r kennt die wesentlichen Eigenschaften makroskopischer und mikroskopischer Verkehrsflussmodelle und kann die Modelle für den Einsatz in der Praxis einsetzen. Er/Sie kann mit Simulationssoftware typische Verkehrsanlagen (freie Strecke, Knotenpunkte) simulieren und verkehrsabhängige Steuerungen integrieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsgleichung, Kontinuitätsgleichung und Bewegungsgleichung des Verkehrs • makroskopische Verkehrsflussmodelle (LW-Modell, Modelle 2. Ordnung) • mikroskopische Verkehrsflussmodelle (Zellulärer Automat, psychophysisches Fahrzeugfolgemodell) • Dynamische Umlegung • Computerübungen zu Verkehrsfluss auf der freien Strecke, Knotenpunkt mit LSA-Festzeitsteuerung, Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt, Knotenpunkt mit Verkehrsabhängiger Steuerung, Grüne Welle 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M.: Skript Verkehrsflussmodelle • Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972 • Helbing, D.: Verkehrsdynamik, Springer-Verlag, 1997. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 157001 Vorlesung mit Übung Verkehrsflussmodelle		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 25 h Selbststudium: 65 h Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15701 Verkehrsflussmodelle (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik		

Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

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

Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile

Technik und Systeme (SS):

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

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungszusammenfassungen, empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik • 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik

Modul: 17170 Elektrische Antriebe

2. Modulkürzel:	051010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Kenntnisse vergleichbar "Einführung in die Elektrotechnik I"		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben. • ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. • ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. • ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Antriebstechnik • Elektronische Stellglieder • Gleichstrommaschine • Drehfeldmaschinen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 2004 • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2, Springer, Berlin, 1995 • Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006 • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe • 171702 Übung Elektrische Antriebe 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17171 Elektrische Antriebe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 19830 Grundlagen der Navigation und Fernerkundung

2. Modulkürzel:	062100020	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Hobiger		
9. Dozenten:	Doris Becker Uwe Sörgel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Statistik und Fehlerlehre, Referenzsysteme		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Fernerkundung. Sie können Fehlerquellen bei der Satellitennavigation benennen, deren Größenordnung abschätzen und wissen, mit welchen Methoden sie verringert oder eliminiert werden können.</p>		
13. Inhalt:	<p>LV Fernerkundung 1: Definition und Aufgaben der Fernerkundung, Struktur eines Fernerkundungssystems, Geschichte der Erderkundung, Satellitenbahn (Keplersche Gesetze, Bahnparameter, spezielle Bahntypen, Sichtfeld eines Satelliten), Überblick über moderne Satelliten-Fernerkundungssysteme, Elektromagnetische Strahlung (Entstehung von elektromagnetischer Strahlung, Strahlung und Energie, Strahlungsmodelle, Kenngrößen elektromagnetischer Wellen, Polarisation von Transversalwellen, Energiegehalt und spektrale Verteilung, Entstehungsmöglichkeiten, Ausbreitung und Messgrößen von Strahlung, Strahlungsquellen), Strahlung und Körper (Absorption, Emission, Schwarzkörper, Strahlungsgesetze), Reflexion und Transmission (Reflexionsgrad, Rückstreuquerschnitt, Transmissionsgrad, Extinktion, Arten der Streuung), Erfassung und Messung von Strahlung (Radiometer, Detektionsverfahren (fotochemisch, fotoelektrisch, thermoelektrisch, elektrisch)), Abbildung, Strahlungssammlung und -zerlegung (Sammlung durch optische Systeme, Radiometer, spektrale Zerlegung durch Brechung, Beugung und Interferenz und Filter), Abbildungssysteme und Aufnahmegeometrien (Profiler, Scanner, optomechanische Ablenk-verfahren, Detektoranordnungen, Parameter der Aufnahmesysteme), Aktive Mikrowellen-Sensorsysteme (Aufbau und Besonderheiten, Radargleichung, Scatterometer, Altimeter, Seitensichtradar, synthetische Apertur, SAR-Interferometrie), Speicherung und Darstellung von Daten (Digitalisierung, Datenübertragung, Bodensegment), Verarbeitung von Fernerkundungsdaten (radiometrische und geometrische Korrektur, Klassifikation)</p> <p>LV Navigation 1: Funktionsprinzip vom Satellitennavigationssystem GNSS umfasst: zugehörige Bezugssysteme (WGS84, ITRFxx), Zeitsysteme, Satellitenbahnen - Erweiterung der ungestörten Keplerbewegung auf gestörte Keplerbewegung (osculierende</p>		

Keplerelemente, Störeinflüsse (Art und Größe)), Berechnung der Satellitenposition, Darstellung und Übertragung der Orbitparameter (Broadcast-Ephemeriden, Almanach), Präzise Ephemeriden, Konstellation, Signalaufbau: Träger, Codes, Message, zur Wahl der Wellenlänge des Trägers, Modulation, Generierung und Eigenschaften von PRN-Codes, Korrelationsverhalten der Codes, Ausbreitung der GPS-Signale (Maxwells Gleichungen, Refraktivität, dispersive Medien, Gruppengeschwindigkeit, etc.), Beschreibung von ionosphär. und troposphär. Refraktion (Appleton-Hartree-Formel, Smith- und Weintraub-Formel), Korrekturmodelle für Refraktion (TECValues, Klobuchar Modell, Hopfield-Modell), Modellierung weiterer Fehlereinflüsse auf die Messung (Uhrenfehler, Bahnfehler, etc.), Aufgaben des Empfängers, Signalidentifizierung, Prinzip der Laufzeitmessung, Unterscheidung von Signalen, Empfängerdesign, Modellbildung für Pseudostrecken, Positionierung mit Auswertung der Codeinformation, NMEA: Standard-Format für die Navigation, Differentielle Techniken (SAPOS, GBAS, SBAS), Korrekturdaten (Arten, Übertragung, Formate: RTCM, RTCA))

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Albertz, J. (2007), Einführung in die Fernerkundung, Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern, 3. Auflage, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt • Kraus, K., Schneider, W. (1988) Fernerkundung Band 1 - Physikalische Grundlagen und Aufnahmetechniken, Dümmler Verlag, Bonn • Mansfeld, W. (2004), Satellitenortung und Navigation - Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme, 2. Auflage, Vieweg • IS-GPS-200
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 198301 Vorlesung Fernerkundung 1 • 198302 Übung Fernerkundung 1 • 198303 Vorlesung Navigation 1 • 198304 Übung Navigation 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 210 h Gesamtzeit: 273 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	19831 Grundlagen der Navigation und Fernerkundung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Anerkennung aller Übungsausarbeitungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Navigation

Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik • Elektrische Energietechnik • Elektrische Maschinen I 		
12. Lernziele:	<p>Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Fortgeschrittene Kenntnisse über den Betrieb der oben genannten Maschinen werden erworben.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem • Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Betrieb von elektrischen Maschinen: Prüfstands-Topologien und Komponenten, Fortgeschrittene Betriebsverfahren 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II • 216902 Übung Elektrische Maschinen II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Tafel, Visualizer, ILIAS

20. Angeboten von: Elektrische Energiewandlung

Modul: 21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar... ...Leistungselektronik I ...Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen von Stromrichtern in Anwendungen zur Nutzung erneuerbarer Energien.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Übersicht 2) Fremdgeführte Stromrichter 3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter) 4) Anwendungen für erneuerbare Energien 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley ;;;;; Sons Inc., 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217101 Vorlesung Leistungselektronik II • 217102 Übung Leistungselektronik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Power Electronics II / Leistungselektronik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sind in der Lage, Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • Beherrschen die dazu benötigten Methoden, insbesondere Methoden der Modellbildung und können diese anwenden • Können die Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens anwenden • Können systematisch die Einsatzpotenziale von intelligenten Steuerungs- und Analyseverfahren für Automatisierungssystemen beurteilen • Können systematisch die Sicherheit von Automatisierungssystemen beurteilen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele und Struktur von Automatisierungsprojekten • Beispiele für die Toolunterstützung von Automatisierungsprojekten • Methoden der Modellbildung, insbesondere qualitative Modellbildung • Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens zur Wissensverarbeitung und Modellbildung • Anwendungen von intelligenten Automatisierungssystemen • Risiken bei automatisierten Systemen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
-----------------	---

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I • Kenntnisse zur z-Transformation • Grundkenntnisse zum Operationsverstärker • Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II 		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen. • ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen. • ...können Regler entwerfen und realisieren. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen • Methoden zur Ermittlung von Störgrößen • Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen • Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern • Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren • Beschreibung von Übertragungstrecken mit Hilfe der z-Transformation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 • Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217401 Vorlesung Regelungstechnik II • 217402 Übung Regelungstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		

20. Angeboten von: Leistungselektronik und Regelungstechnik

Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen Ulrich SchärliKrzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Elektrische Energienetze I" oder vergleichbare externe Vorlesung		
12. Lernziele:	<p>Studierende können die Methode der Symmetrischen Komponenten anwenden. Sie können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen. Unsymmetrische, insbesondere einpolige Kurzschlüsse bzw. Erdschlüsse können sie berechnen und die dabei auftretenden Vorgänge beurteilen.</p> <p>Darauf aufbauend können sie Fragen zur elektromagnetischen Kopplung und Beeinflussung durch Freileitungen beantworten. Sie können die thermische Belastbarkeit von Kabeln berechnen und kennen wichtige Einflussparameter.</p> <p>Sie können die Lastflussberechnung nach Newton-Raphson anwenden und deren Ergebnisse beurteilen.</p> <p>Oberschwingungen und Spannungsschwankungen können sie abschätzen.</p> <p>Sie kennen die aktuellen HGÜ-Techniken und deren Anwendungsfälle.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methode der Symmetrischen Komponenten • Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln • Belastbarkeit von Kabeln • Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss • Sternpunktbehandlung • Beeinflussung • Lastflussberechnung • Netzurückwirkungen • Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag • Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg • Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag • Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag • Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag • Schwab, A.: Elektroenergiesysteme. Springer Vieweg 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II 		

• 217602 Übung Elektrische Energienetze II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 Stunden
Selbststudium: 124 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

21761 Elektrische Energienetze II (PL), Schriftlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation

20. Angeboten von:

Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 21770 Radio Frequency Technology

2. Modulkürzel:	050600006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth		
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Some basic knowledge of microwave techniques and of fundamentals of electrodynamics is required.		
12. Lernziele:	The students acquire knowledge and understanding of various electromagnetic waveguiding phenomena, cavity resonators, non-reciprocal components and fundamentals of RF measurement techniques.		
13. Inhalt:	Transmission lines, metallic and dielectric waveguides, microwave resonators, non-reciprocal components, principles of RF measurements.		
14. Literatur:	Lecture script; Collin: Foundation of Microwave Engineering; Marcuvitz: Waveguide Handbook; Pozar: Microwave Engineering.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217701 Vorlesung Radio Frequency Technology • 217702 Übung Radio Frequency Technology 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture ;; exercise: 56h; Self study: 124h; Overall: 180h.		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21771 Radio Frequency Technology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Black board, beamer, overhead projector. Note: in WS 2020-2021, lecture and exercise will be recorded and will be available via ILIAS. Communication will be via ILIAS and by Email.		
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik		

Modul: 21790 Communication Networks Architecture and Design

2. Modulkürzel:	050910001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc degree in electrical engineering or computer science, knowledge about communication networks and protocols and their performance (e.g. from BSc module "Kommunikationsnetze I" or similar), basic knowledge about statistics and graph theory.		
12. Lernziele:	Understanding of architectures and mechanisms of high-performance communication networks and methods for their analysis and design regarding quality of service and availability.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet) • Mechanisms for assuring quality of service and availability • Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture Notes • Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003 • Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987 • Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004 • Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217901 Vorlesung Communication Networks II • 217902 Übung Communication Networks II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Presence time: 56 hours • Self study: 124 hours Sum: 180 hours 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks Architecture and Design (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Notebook presentation		
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

Modul: 21820 Statistical and Adaptive Signal Processing

2. Modulkürzel:	051610012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, stochastic processes and optimization are highly recommended.		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> • master advanced methods for parameter and signal estimation, • can solve practical problems by using techniques of statistical and adaptive signal processing, • can estimate the accuracy of parameter and signal estimation in advance. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter estimation, estimate and estimator, bias, covariance matrix, mean square error (MSE) • Classical parameter estimation, minimum variance unbiased estimator (MVUE), Cramer-Rao bound (CRB), efficient and consistent estimator, maximum-likelihood (ML) estimator, least-squares (LS) estimator, transform of parameters • Bayesian parameter estimation, maximum a posteriori (MAP), minimum mean square error (MMSE), linear MMSE • System identification, channel equalization, linear prediction, interference cancellation • Wiener filter, Wiener Hopf equation, method of steepest descent, linear prediction, Levinson-Durbin algorithm, lattice filter • Kalman filter, innovation approach • Adaptive filter, block and recursive adaptive filter, least mean square (LMS) algorithm, recursive least square (RLS) algorithm 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture slides, video recording of the lecture • S. M. Kay: Fundamentals of statistical signal processing - Estimation theory, vol. 1, Prentice-Hall, 1993 • S. Haykin: Adaptive filter theory, Prentice-Hall, 2002 • D. G. Manolakis et al.: Statistical and adaptive signal processing, McGraw-Hill, 2000 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 218201 Vorlesung Statistical and adaptive signal processing • 218202 Übung Statistical and adaptive signal processing 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 56 h Self study: 124 h Total: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 21821 Statistical and Adaptive Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
In case of a small number of attending students, the exam can be oral. This will be announced.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: computer, beamer, video recording

20. Angeboten von: Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 21830 Communications III

2. Modulkürzel:	Comms 3	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Stephan ten Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	to become proficient in physical layer technologies of wireless communications		
13. Inhalt:	<p>1 Overview</p> <p>1.1 The capacity crunch</p> <p>1.2 Wireless network structure</p> <p>1.3 Data rates and spectral landscape</p> <p>1.4 A simple wireless communication link</p> <p>1.5 Technical milestones and future trends</p> <p>2 Wireless communication channel</p> <p>2.1 Path loss: Describing long-term channel variations</p> <p>2.1.1 Free-space path loss</p> <p>2.1.2 #Breakpoint# path loss model (two-path model)</p> <p>2.2 Statistical characterization of channel variations</p> <p>2.2.1 Large-scale channel variations</p> <p>2.2.2 Small-scale channel variations</p> <p>2.2.3 Combined fading margin</p> <p>2.3 Noise</p> <p>2.4 Receiver sensitivity</p> <p>2.5 Link budget revisited</p> <p>2.6 Stochastic channel models</p> <p>2.6.1 Frequency-selective fading: Delay spread and coherence bandwidth</p> <p>2.6.2 Time-selective fading: Doppler spread and coherence time</p> <p>2.6.3 Putting both together: General wideband channels</p> <p>2.7 Channel capacity</p> <p>3 Single carrier-based wireless systems</p> <p>3.1 Transmitter</p> <p>3.1.1 PAM/QAM constellation mapping</p> <p>3.1.2 Transmit filter and spectrum</p> <p>3.2 Flat-fading Channel</p> <p>3.3 Receiver</p> <p>3.3.1 Channel estimation and coherent detection</p> <p>3.3.2 Constellation symbol (QAM-) demapping</p> <p>3.4 Physical layer performance measures</p> <p>3.5 Diversity in wireless communications</p> <p>3.6 Mitigating multipath propagation by equalization</p> <p>3.6.1 Overview of different equalization schemes</p> <p>3.7 Linear equalization</p> <p>3.7.1 Ideal equalization</p>		

- 3.7.2 Truncated Zero-Forcing (ZF) equalization
- 3.7.3 Truncated Zero-Forcing (ZF), optimized
- 3.7.4 Minimum Mean Squared Error (MMSE)
- 3.8 Non-linear equalization
 - 3.8.1 Maximum likelihood sequence estimation (MLSE)
 - 3.8.2 Simplifying the likelihood function for the AWGN channel
 - 3.8.3 Multipath Channel as Shift Register
 - 3.8.4 The Viterbi Algorithm
 - 3.8.5 Example of the Viterbi algorithm

4 Multicarrier-based wireless systems

- 4.1 Motivation
- 4.2 Recap: Single carrier modulation
- 4.3 From single- to multi-carrier modulation
- 4.4 Performance over multipath channels
- 4.5 Cyclic prefix (guard interval)
- 4.6 Parameters of wireless OFDM systems
- 4.7 Discrete-time multicarrier modulation/demodulation (for your interest)

A Appendix

- A.1 Some more path loss models
 - A.1.1 Okumura-Hata model
 - A.1.2 Motley-Keenan indoor path loss model
- A.2 Interference in unlicensed ISM band
- A.3 Symbol and bit-error probabilities of some modulation schemes

B Webdemo-Problems

C Lecture, Seminar and Exam: Best Practices

- C.1 Attending lectures
 - C.1.1 General
 - C.1.2 Lecture format
- C.2 How to do well in exams
 - C.2.1 During the written exam
 - C.2.2 During the oral exam

Note:

- Course contents subject to change in order to keep up-to-date with latest research results and developments in the communications industry
- Check www.inue.uni-stuttgart.de for latest updates

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• About 200 pages of script-like lecture notes accompanying the course• Webdemos on www.inue.uni-stuttgart.de• The lecture notes are further annotated/illustrated by interactive tablet-based teaching during the course with simple text, equations, drawings
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 218301 Vorlesung Übertragungstechnik III / Communications III• 218302 Übung Übertragungstechnik III / Communications III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none">• about 200 pages of "printed" lecture notes (on ILIAS as one pdf-file, available before the course)• lectures notes are annotated during the lectures with digital tablet, e.g., mathematical derivations, additional sketches and figures, cross-connects to current research topics, etc.

- annotated lecture notes are uploaded after each lecture as pdf-file to ILIAS
- video recordings of lectures and exercises are made available on ILIAS while Corona distancing rules apply

17. Prüfungsnummer/n und -name: 21831 Communications III (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
duration of the written exam is 120min, oral exam 30min; "open book", but no laptop or any sort of communication device allowed

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- about 200 pages of "printed" lecture notes (on ILIAS as one pdf-file, available before the course)
- lectures notes are annotated during the lectures with digital tablet, e.g., mathematical derivations, additional sketches and figures, cross-connects to current research topics, etc.
- annotated lecture notes are uploaded after each lecture as pdf-file to ILIAS
- video recordings of lectures and exercises are made available on ILIAS while Corona distancing rules apply

20. Angeboten von: Nachrichtenübertragung

Modul: 21850 Integrierte Mischsignalschaltungen

2. Modulkürzel:	050200005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth		
9. Dozenten:	Manfred Berroth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in Elektrotechnik • Kenntnisse in Schaltungstechnik • Grundkenntnisse in integrierten Schaltungen 		
12. Lernziele:	Vertiefung der Grundkenntnisse in Richtung hohe Taktfrequenzen und spezielle Anwendungen		
13. Inhalt:	Bipolartransistor / MESFET / HFET Digitale Grundsaltungen für höchste Taktfrequenzen Technologievergleich Komponenten der digitalen Signalverarbeitung Ausgewählte Schaltungen mit nichtlinearen Eigenschaften		
14. Literatur:	Skript Klar: Integrierte Digitale Schaltungen MOS/BICMOS, Springer Verlag, Berlin, 1996 Hoffmann: VLSI-Entwurf - Modelle und Schaltungen, Oldenbourg Verlag, München, 1998 Gray, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley und Sons, New York, 1993 Geiger, Allen, Strader: VLSI -Design Techniques for Analog and Digital Circuits, McGraw-Hill, New York, 1990 Rabaey: Digital Integrated Circuits - A Design Perspective, Prentice-Hall, NJ, 1996		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 218501 Vorlesung Advanced IC-Design • 218502 Übung Advanced IC-Design 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21851 Integrierte Mischsignalschaltungen (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer		
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik		

Modul: 21940 Filtersynthese

2. Modulkürzel:	051620004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Norbert Frühauf		
9. Dozenten:	Norbert Frühauf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über Signale und Systeme (Berechnung der Funktion von Schaltungen, Spektraltransformationen)		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Verfahren zur Synthese von analogen frequenzselektiven oder wellenlängenselektiven elektrischen und optischen Filtern und können diese auf technische Fragestellungen anwenden.		
13. Inhalt:	Überblick Grundlagen von analogen Filterschaltungen Approximation und Empfindlichkeit Elektrische Filter (Reaktanz, RC-aktiv, SC-Filter) Optische Filter (Interferenz, Wellenleiter)		
14. Literatur:	Skript, Unbehauen: Netzwerk und Filtersynthese, Oldenburg 1993 Madsen, Zhao: Optical Filter Design and Analysis		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219401 Vorlesung Filtersynthese • 219402 Übung Filtersynthese		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21941 Filtersynthese (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer		
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik		

Modul: 21970 Ringvorlesung "Verfahren der Softwaretechnik"

2. Modulkürzel:	050501008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich, wechselnde Dozenten aus Industrie und Forschung		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die aktuellen Verfahren der Software- und Automatisierungstechnik und ihre praktischen Anwendungen.		
13. Inhalt:	<p>Wohlfriechende Software entwickeln, Auf dem Weg zu autonomen Systemen – Eine Industrie-Sicht auf Autonomie, 3D-Simulation und virtuelle Inbetriebnahme im Praxistest, Entwicklung von sicheren optischen und abstandsmessenden Sensoren, Embedded System Development: Theorie und Praxis, Automatisierung in der Prozessindustrie, Absicherung Autonomer Systeme: Validierung und Homologation, Production Systems Engineering am Beispiel der Automobilproduktion, IT-Recht: Urheberrechte, Vertragsrecht, Datenschutz, Verwaltungsschale, Digitales Typenschild etc. – Was ist das?, Möglichkeiten verbesserter Energieeffizienz durch Digitalisierung und Automatisierung, Absicherungsstrategien von Funktionen des Hochautonomen Fahrzeugs im Vergleich zu klassischen Fahrzeugfunktionen.</p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung mitgeteilt.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219701 Forum Software und Automatisierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21971 Ringvorlesung "Verfahren der Softwaretechnik" (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme		

Modul: 22090 Space-Time Wireless Communication

2. Modulkürzel:	050511104	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Joachim Speidel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of wireless data communications systems with multiple antennas at transmitter and receiver (multiple input multiple output, MIMO).		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Multiple Input Multiple Output (MIMO) channel models: linear flat fading and frequency selective fading wireless MIMO channel, correlation models • Spatial multiplex, diversity principles • MIMO receivers: Zero Forcing, Minimum Mean Square Error, Maximum Likelihood • MIMO system capacity, water-filling method to maximize capacity • Space-time coding methods such as Alamouti scheme • Space-time iterative (Turbo) decoding receivers • Applications 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Speidel, J.: Multiple Input Multiple Output (MIMO) - Drahtlose Nachrichtenübertragung hoher Bitrate und Qualität mit Mehrfachantennen. Telekommunikation Aktuell, Verlag Wissenschaft und Leben, vol. 59, issue 7-10/05, July-Oct. 2005, pp. 1-63 • Larsson, E., Stoica, P.: Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003 • Paulraj, A. et al.: Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 220901 Vorlesung Space-Time Wireless Communications • 220902 Übung Space-Time Wireless Communications 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h, Self study 124 h, Total 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22091 Space-Time Wireless Communication (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Supplementary notes and exercises in printed and electronic form, hand-written presentation using black board and touch-screen PC.		
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung		

Modul: 22190 Detection and Pattern Recognition

2. Modulkürzel:	051610013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, stochastic processes and optimization are highly recommended.		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> • master advanced methods for detection and pattern recognition, • can solve practical problems by using techniques of detection and machine learning, • can estimate the accuracy of detection and pattern recognition in advance. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bayesian decision, minimum risk decision, zero/one loss, discriminant functions • Signal detection, Bayesian detection, minimax detection, Neyman-Pearson detection, hypothesis testing, likelihood-ratio test • Supervised learning, nearest neighbours, Bayesian classification, Gaussian mixture model, linear discriminant functions, neural networks, support vector machines, decision tree • Unsupervised learning, clustering, k-means, fuzzy c-means, mean-shift, DBSCAN • Feature selection, feature transform 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture slides, video recording of the lecture • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • S. M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing - Detection Theory, Prentice Hall, 1998 • L. L. Scharf: Statistical Signal Processing, Addison-Wesley, 1991 • H. V. Poor: An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 1988 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 221901 Vorlesung Detection and pattern recognition • 221902 Übung Detection and pattern recognition 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 56 h Self study: 124 h Total: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	22191 Detection and Pattern Recognition (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I		
12. Lernziele:	<p>Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten • Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze • Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik • Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) • Verteilnetzplanung • Netzmodellierung • Netzberechnung • Verteilnetzbetrieb 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • V. Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag • VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008 • VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010 • M. Sanchez: Smart Electricity Networks, Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007. • ILIAS, Online-Material • dena Studie Systemdienstleistungen 2030 • Buchholz, B. M. , Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 291401 Vorlesung Smart Grids • 291402 Übung Smart Grids 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS		

20. Angeboten von: Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 29430 Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900215	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10170 Imaging Science 		
12. Lernziele:	<p>Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Merkmalsextraktion und -repräsentation, des 3-D Maschinensehens, der Bildsegmentierung sowie der Mustererkennung. Er/sie kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und diese selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Diffusion, Skalenräume • Bildpyramiden, Kanten und Eckendetektion • Hough-Transformation, Invarianten • Texturanalyse • Scale Invariant Feature Transform (SIFT) • Bildfolgenanalyse: lokale Verfahren • Bewegungsmodelle, Objektverfolgung, Feature Matching • Bildfolgenanalyse: globale Verfahren • Kamerageometrie, Epipolargeometrie • Stereo Matching und 3-D Rekonstruktion • Shape-from-Shading • Isotrope und anisotrope nichtlineare Diffusion • Segmentierung mit globalen Verfahren • Kontinuierliche Morphologie, Schockfilter • Mean Curvature Motion • Self-Snakes, Aktive Konturen • Bayessche Entscheidungstheorie der Mustererkennung • Klassifikation mit parametrischen Verfahren, Dichteschätzung • Klassifikation mit nicht-parametrischen Verfahren • Dimensionsreduktion 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach, 2003. • Bigun, J.: Vision with Direction, 2006. • L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001. • O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 294301 Vorlesung Computer Vision • 294302 Übung Computer Vision 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 29431 Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>[29431] Computer Vision (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</p>
18. Grundlage für ... :	Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Intelligente Systeme

Modul: 30390 Festigkeitslehre I

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

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

20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre
--------------------	--

Modul: 30930 EMV in der Automobiltechnik

2. Modulkürzel:	050310027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Wolfgang Pfaff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kann eine EMV-Analyse von Komponenten des Automobils durchführen. Er kann typische Maßnahmen zur Beherrschung der EMV-Problematik benennen und kennt die EMV-Prüfverfahren in der Automobiltechnik.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit in der Automobiltechnik - EMV-Analyse und -Design für komplexe Systeme - EMV-Integration - EMV-Messtechnik/-Prüfverfahren in der Automobiltechnik - EMV-Simulation <p>Am Produktbeispiel "Elektrische Servolenkung werden die verschiedenen Verfahren zur EMV-Analyse, -Design und -Prüfung dargestellt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, 1996 - Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998 - Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag, 2005 - Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE-Verlag, Dezember 1998 - Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen, Pflaum Verlag 1997 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 309301 Vorlesung EMV in der Automobiltechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30931 EMV in der Automobiltechnik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

Modul: 30950 Mobile Energiespeicher

2. Modulkürzel:	050513063	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional)		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Anforderungen, Aufbau, Architekturen und Auslegung mobiler Energiespeicher kennen.		
13. Inhalt:	VL1: Einführung in mobile Energiespeicher (Architektur, Zelltypen, Aufbau) VL2: Bordnetz, Micro-Hybrid VL3: Mild-Hybrid, Full-Hybrid VL4: Plug-in-Hybrid VL5: Range Extender VL6: BEV (Battery Electric Vehicle) VL7: FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle) VL8: Batterie-Management-Systeme für mobile Anwendungen (elektrisch) VL9: Batterie-Management-Systeme für mobile Anwendungen (thermisch) VL10: Ladetechnik und -infrastruktur (moderne Ladetechniken) VL11: Haustechnik, Werkzeuge, Geräte VL12: Zwei- und dreirädrige Fortbewegungsmittel (Squads, Caddies, Roller, Motorräder,...) VL13: Schienenfahrzeuge VL14: Boote, Schiffe VL15: Elektrisches Fliegen		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 309501 Vorlesung Mobile Energiespeicher		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30951 Mobile Energiespeicher (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme		

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

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

Modul: 32310 Fahrzeug-Design

2. Modulkürzel:	072710160	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Daniel Holder Thomas Maier Alexander Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II, Grundzüge der Produktentwicklung I / II. und empfohlene Wahl des Ergänzungs- bzw. Vertiefungs- bzw. Spezialisierungsmoduls Technisches Design		
12. Lernziele:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen des Fahrzeugdesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen), • die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign, • die Fähigkeit Einflussfaktoren auf das Fahrzeugdesign (z. B. Art + Anzahl der Passagiere, Gepäckvolumen, Fahrzeugklasse, Fahrzeugverwendungszweck, Gesetzesrichtlinien, technische Funktionsbaugruppen etc.) zu definieren und darauf aufbauend ein Pkw-Maßkonzept zu erstellen, • Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion, • ein detailliertes Verständnis von Interior- und Exteriorformgebung, Fahrzeugpackaging, Oberflächen-, Material- und Farbauswahl (Color and Trim) sowie Grafikgestaltung bei der Fahrzeuggestaltung, • Kenntnisse über die wesentlichen Einflussfaktoren eines guten, herstellerkennzeichnenden Corporate Design. 		
13. Inhalt:	Darstellung des interdisziplinären und ambivalenten Fahrzeugdesign und Vorstellung des Tätigkeitsfelds von Studioingenieuren und Fahrzeugdesignern. Beschreibung des Fahrzeugdesignprozesses als Bestandteil des allgemeinen Fahrzeugentwicklungsprozesses. Es wird aufgezeigt, wie durch Definition wesentlicher Einflussfaktoren ein Fahrzeugmaßkonzept aufgebaut werden kann. Darauf aufbauend wird auf Tragwerkgestaltung, Formgebung, Package, Color and Trim, Produktgrafik sowie strategische Aspekte im Fahrzeugdesign		

	eingegangen. Es werden praktische und theoretische Ansätze vorgestellt.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen, Macey, Wardle: H-Point, The Fundamentals of Car Design und Packaging. design studio press, 2008. • Schefer: Philosophie des Automobils, Ästhetik der Bewegung und Kritik des Automobilen Designs. W. Fink, 2008. • Braess, Seiffert (Hrsg.): Vieweg Handbauch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage. Vieweg, 2007. • Braess, Seiffert (Hrsg.): Automobildesign und Technik, Formgebung, Funktionalität, Technik. Vieweg, 2007. • Seeger: Vom Königsschiff zum Basic Car, Entwicklungslinien und Fallstudien des Fahrzeugdesigns. E. Wasmuth Verlag, 2007.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 323101 Vorlesung Fahrzeug-Design • 323102 Übung (inkl. Praktikum) Fahrzeug-Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32311 Fahrzeug-Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen
20. Angeboten von:	Technisches Design

Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kraftfahrzeugmechatronik I+II</p> <p>Für die Praktikumsversuche bieten wir zum leichteren Einstieg einen Elektronik-Brückenkurs an. Hierbei wird das von Ihnen im Bachelor bereits erworbene Wissen im Bereich der Elektrotechnik nochmals unter Zuhilfenahme von praxisorientierten Übungsaufgaben aufgefrischt. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite des IVK.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen und können diese erläutern. Sie verstehen Aufbau sowie die Funktion eines Mikrorechners und seiner Komponenten. Die Studierenden können verschiedene Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.</p> <p>Ferner kennen die Studierenden verschiedene Bussysteme, die im Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Außerdem können sie diese Bussysteme unterscheiden, sowie deren Potential erkennen und bewerten. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p> <p>Außerdem sind die Studierenden in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie kennen Grundlagen von Kommunikation und Diagnose im Kraftfahrzeug. Sie verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</p>		
13. Inhalt:	<p>Embedded Controller:</p> <p>Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen</p> <p>Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)</p> <p>Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)</p>		

Übung: praktische Programmierung von Mikrocontrollern mit der Programmiersprache C (Taskverwaltung, Ansteuerung eines Schrittmotors, CAN-Netzwerk)

Datennetze in Fahrzeugen:

Netztopologien: ISO-OSI-Schichtenmodell, Schnittstellen, Buszugriffsverfahren, Fehlererkennung, Arbitration, Leitungscodes
Verschiedene Bussysteme (CAN, FlexRay, LIN), Vertiefung der einzelnen Bussysteme (Botschaftsaufbau, Fehlererkennung und Behandlung, Bitcodierung, Eigenschaften, Vor- und Nachteile)

Übung: praktische Nutzung eines Entwicklungsprogramms, Aufbau eines CAN-Netzwerkes

Zulassungsvoraussetzung:

Bevor Sie sich zur Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Datennetze in Fahrzeugen Übungen erfolgreich absolviert haben.

Datennetze in Fahrzeugen Übung I:

In diesem Versuch werden zunächst die allgemeinen technischen Grundlagen von Datennetzen in Kraftfahrzeugen aufgearbeitet und anschließend der im Automobil am meisten verbaute Controller-Area-Network-(CAN)-Bus an einem Laborversuchsstand analysiert. In einem Aufbau, bestehend aus mehreren Steuergeräten, einem Gateway und einem Kombi-Instrument von einem PKW, wird von den Studierenden zu Beginn der Datenaustausch zwischen den Systemkomponenten mit einem Oszilloskop gemessen, um die elektrische Funktionsweise von diesem im praktischen Einsatz sehen zu können, anschließend werden die Systeme mit vorgegebenen Fehlern beaufschlagt, um deren Auswirkungen feststellen zu können.

Des Weiteren werden mit Hard- und Software der Firmen Vector und Volkswagen die Themen der Fehlerdiagnose und des Reverse Engineering behandelt.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Datennetze in Fahrzeugen Übung II:

In diesem Versuch werden, ausgehend von den Zielen des FlexRay-Konsortiums, die technischen Grundlagen des in Kraftfahrzeugen eingesetzten FlexRay-Busses vermittelt.

Mit Hilfe eines Steer-by-wire-Systems setzen die Studierenden selbstständig die Vernetzung der Busteilnehmer um und erarbeiten die Unterschiede zwischen den Bussystemen FlexRay und CAN. Dazu wird in mehreren Versuchen das FlexRay- und das CAN-Protokoll am Oszilloskop und am PC mit der Software IXXAT Multibus Analyser analysiert, die Systeme mit verschiedenen Fehlern beaufschlagt und deren Auswirkungen diagnostiziert. Im Zuge dessen erlernen die Studierenden das praktische Arbeiten mit dem Rapid-Prototyping-Modul ETAS ES910, der Software ETAS Intecrio sowie die Vorteile von Rapid Prototyping und AUTOSAR.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Embedded Controller Übungen:

In den Embedded Controller Übungen werden im PC-Pool prüfungsrelevante Inhalte in Form eines Tutoriums gelesen.

14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: Embedded Controller (Reuss) Vieweg Verlag: W. Ameling, Digitalrechner Band 1 und 2 Vieweg Verlag: B. Morgenstern, Elektronik III Digitale Schaltungen und Systeme Hanser Verlag: Westerholz, Embedded Controll Architekturen Vorlesungsumdruck: Datennetze in Fahrzeugen (Reuss) Bonfig Feldbus-Systeme, Band 374 Expert Verlag, W. Lawrenz CAN Controller Area Network- Grundlagen und Praxis Hüthig Buch Verlag Heidelberg, K. Etschberger CAN Controller Area Network- Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen Carl Hanser Verlag Wien M. Rausch Flexray Hanser Verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 329501 Vorlesung Embedded Controller • 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug • 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 33350 Forschungsmethoden in der Softwaretechnik

2. Modulkürzel:	051520016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Wagner		
9. Dozenten:	Stefan Wagner Daniel Graziotin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer haben einen Überblick über die in der Softwaretechnik üblichen Forschungsmethoden und können eine Auswahl, insbesondere empirische Methoden, anwenden. Sie können statistische Methoden anwenden, um praktische Fragestellungen und Forschungsarbeiten aus der Softwaretechnik zu bearbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftstheorie • Theoretische, methodische, konstruktive und empirische Forschung • Qualitative und quantitative Methoden • Systematische Literatursauswertung, Umfragen, Interviews • Experimente und Fallstudien • Schreiben und publizieren • Deskriptive (beschreibende) Statistik • Inferentielle (induktive) Statistik • Wichtige Verteilungen und Hypothesentests • Fallbeispiele 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Shull, Singer, Sjøberg (Eds.). Guide to Advanced Empirical Software Engineering. Springer, 2008. • Leedy, Ormrod. Practical Research: Planning and Design. Pearson Prentice Hall, 2009. • Rosenkrantz. Introduction to Probability and Statistics for Scientists and Engineers. McGraw-Hill, 1997. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 333501 Vorlesung Forschungsmethoden in der Softwaretechnik • 333502 Übung Forschungsmethoden in der Softwaretechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33351 Forschungsmethoden in der Softwaretechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 [33351] Forschungsmethoden in der Softwaretechnik (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Software Engineering		

Modul: 35920 Performance Modelling and Simulation

2. Modulkürzel:	050910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Paul Kühn Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Advanced Higher Mathematics - Communication Networks I, II (helpful for applications) 		
12. Lernziele:	<p>Students are able to and have competences in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modeling of stochastic service systems - Elementary queuing theory - Simulation techniques and simulation tools - Application to communication and computer systems - System resource management - Network and system planning 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Modeling structures, operation modes, dynamic traffic demands and quality of service • Introduction to theory of random variables and stochastic processes • Types of stochastic processes (Markov, renewal, non-renewal processes) • Mathematical analysis of queuing systems and networks (Markovian and non-Markovian models) • Method of system simulation • Random number generation and transformations • Event-by-event and Monte Carlo simulation • Sampling theory and traffic measurements • Confidence intervals • Simulation tools and libraries • Setup and evaluation of a network simulation task in small teams • Applications to system resource management, network and system planning 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kobayashi, H.: Modelling and Analysis-An Introduction to System Performance Evaluation. Addison-Wesley Publ. Corp. • Kleinrock, L.: Queuing Systems. Vol. I: Theory, Vol. II: Computer Applications. John Wileyund Sons, Inc. • Akimaru, H., Kawashima, K.: Teletraffic Theory and Applications. Springer-Verlag, 2nd Edition. • Pioro, M., Medhi, D.: Routing, Flow and Capacity Design in Communication and Computer Networks. Elsevier, Inc. • Mac Dougall, M.H.: Simulating Computer Systems-Techniques and Tools. The MIT Press • Higginbottom, Gray N.: Performance Evaluation of Communication Networks, Artech House 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 359201 Vorlesung Performance Modelling and Simulation• 359202 Übung Performance Modelling and Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time 45.00 hours Self study: 135.00 hours Sum: 180.00 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35921 Performance Modelling and Simulation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop-Presentation, Overhead, Blackboard
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 35930 Network Security

2. Modulkürzel:	0509010004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Sebastian Kiesel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Communication Networks II (can be taken in parallel)		
12. Lernziele:	<p>Understanding security objectives, attacks, impact of network architectures, communication protocols and their implementations. Ability to apply cryptographic mechanisms, perform risk analysis. Knowledge about the principles of secure design and programming and the working and application of modern security devices.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Security objectives 2. Vulnerabilities, attacks and attack vectors 3. Risk analysis 4. Cryptography basics 5. Security mechanisms 6. Security protocols 7. Security frameworks 8. Identity management 9. Principles of secure design and programming 10. Security assessment of protocols and architectures 11. Security paradigms and architectures 12. Anomaly detection 13. Firewalls and advanced security devices 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture Notes "Communication Networks II • Comer, D.E.: Interworking with TCP/IP, Vol. 1, 2, Prentice Hall, 2006 • Stallings, W.: Network Security Essentials, Pearson Prentice Hall, 2007 • Schaefer, G.: Security in Fixed and Wireless Networks, Wiley, 2003 • Ferguson, N., Schneier, B.: Practical Cryptography John Wiley und Sons, 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 359301 Vorlesung Network Security		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 28 hours Self study: 62 hours Sum: 90 hours</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35931 Network Security (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Laptop-Presentation		

20. Angeboten von: Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 36810 Digitale Bildverarbeitung

2. Modulkürzel:	DIP	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Dr. Fabian Flohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 368101 Vorlesung Digitale Bildverarbeitung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	slides		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36811 Digitale Bildverarbeitung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 written and/or oral exam		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	slides		
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung		

Modul: 36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis

2. Modulkürzel:	042411047	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/innen haben Kenntnisse in der theoretischen Beschreibung und den experimentellen Eigenschaften von Lithiumbatterien. Sie kennen unterschiedliche zum Einsatz kommende Aktivmaterialien und können deren Vor- und Nachteile bewerten. Sie haben eine Handfertigkeit in der experimentellen Charakterisierung von Lithiumbatterien erlangt und können die Leistung einer Zelle anhand von Kennlinien bewerten. Sie sind mit dem inneren Aufbau von Batterien vertraut und können deren elektrochemischen und thermischen Eigenschaften mit Hilfe von Computersimulationen vorhersagen.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Grundlagen und Hintergrund: Materialien und Elektrochemie, Zell- und Batteriekonzepte, Systemtechnik, Anwendungen 2) Praxis: Messung von Kennlinien, Rasterelektronenmikroskopie, Hybridisierung 3) Theorie: Elektrochemische Simulationen, Wärmemanagement, Systemauslegung 		
14. Literatur:	<p>Skript zur Veranstaltung, A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 368301 Vorlesung mit theoretischen und praktischen Übungen Lithiumbatterien: Theorie und Praxis 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 62 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>36831 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ol style="list-style-type: none"> a) Grundlagen und Hintergrund: Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation b) Praxis: Experimentelles Arbeiten im Labor c) Theorie: Computersimulationen 		
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik		

Modul: 36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien

2. Modulkürzel:	042411045	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/innen haben Kenntnisse in Grundlagen und Anwendungen der Batterietechnik. Sie verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energieumwandlung und sind in der Lage, Zellspannung und Energiedichte mit Hilfe thermodynamischer Daten zu errechnen. Sie kennen Aufbau und Funktionsweise von typischen Batterien (Alkali- Mangan, Zink-Luft) und Akkumulatoren (Blei, Nickel- Metallhydrid, Lithium). Sie verstehen die Systemtechnik und Anforderungen typischer Anwendungen (portable Geräte, Fahrzeugtechnik, Pufferung regenerativer Energien, Hybridsysteme). Sie haben grundlegende Kenntnisse von Herstellungsverfahren, Sicherheitstechnik und Entsorgung.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik, Elektrolyte, Grenzflächen, elektrochemische Kinetik - Primärzellen: Alkali-Mangan - Sekundärzellen: Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid, Lithium-Ionen - Anwendungen: Systemtechnik, Hybridisierung, portable Geräte, Fahrzeugtechnik, regenerative Energien - Herstellung, Sicherheitstechnik und Entsorgung 		
14. Literatur:	<p>Skript zur Vorlesung, A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 368501 Vorlesung Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h Vor- / Nachbereitung: 62 h Gesamtaufwand: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>36851 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation		
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik		

Modul: 36980 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Interpretationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.		
13. Inhalt:	Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen, numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen, Stückprozesse als Wartebediensysteme, Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena.		
14. Literatur:	Vorlesungsumdrucke Kramer, U., Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998 Stoer, J., Burlirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991 Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison- Wesley 1998 Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik • 369802 Praktikum Simulationstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36981 Simulationstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	Systemanalyse I		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

Modul: 37790 Hybridantriebe

2. Modulkürzel:	070830105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Ansgar Christ		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhalte des Grundstudium		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Hybridkomponenten des Antriebs in Automobilen und können Funktionsweisen sowie Zusammenhänge bezogen auf hybride Antriebsstränge erklären.</p> <p>Außerdem können die Studierenden Systeme trennen und diverse Aufbaumethoden sowie Ausführungen im Automobil einordnen und anwenden.</p> <p>Die Studierenden haben ein globales Verständnis hinsichtlich den Grundlagen der Hybridantrieb.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Rahmenbedingungen und kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an den hybriden Antriebsstrang im Kfz. - Erläuterung der verschiedenen Hybridantriebe (Parallel-, Serieller- und Leistungsverzweigter Hybrid, Plug-In-Hybrid, Range Extender, Elektromobilität). - Differenzierung des Hybrids in Start/Stopp-, Mikro-, Mild-, Full- und Power-Hybrid und dessen Bedeutung auf den baulichen Aufwand und die Kraftstoffeinsparung. - Bedeutung der verschiedenen Kfz-Testzyklen auf die Auslegung der Hybridkomponenten und den Einfluss auf die Kraftstoff- und CO₂- Minderung. - Anforderungen an die Schlüsselkomponenten: Verbrennungsmotor, Elektromotor/Generator, Leistungselektronik, Hochvoltbatterie, Kühlung der Komponenten, Bordnetz, Steuerelektronik mit Hard- und Software (Energiemanagement und Thermomanagement). - Rechnerische Simulation des Kraftstoffverbrauchs von Hybridfahrzeugen. - Beschreibung ausgeführter Hybridfahrzeuge. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck: "Hybridantriebe (Christ) • Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage, Vieweg-Verlag • Wallentowitz, Reif: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, Vieweg-Verlag • Naunin u.a.: Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge, Expert-Verlag • Saenger-Zetina: Optimal Control with Kane Mechanics Applied to a Hybrid Power Split Transmission, Dissertation RWTH Aachen, 2009, Sierke Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 377901 Vorlesung Hybridantriebe 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37791 Hybridantriebe (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik

2. Modulkürzel:	070830103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Gerhard Hettich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen im Kraftfahrzeug verwendetet elektronische Komponenten. Sie verstehen außerdem Entwicklungs- und Designprozesse beim Aufbau einer Fahrzeugarchitektur.</p>		
13. Inhalt:	<p>Systembegriff im Kraftfahrzeug, Energiebordnetz, Innenraum Elektronik und Vernetzung (Komfortelektronik, Zugangsberechtigungssysteme, Fahrerinformation, Elektronikarchitektur), Anforderungen an Systementwickler in der Automobilindustrie, Zukunft der Automobilelektronik.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering Vieweg, 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 378001 Vorlesung Einführung in die KFZ-Systemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37801 Einführung in die KFZ-Systemtechnik (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

Modul: 38370 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810108	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hubert Fußhoeller		
9. Dozenten:	Hubert Fußhoeller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen Entwicklungen und Design von Otto- und Dieselmotoren vor dem Hintergrund der Gemischbildung, Verbrennung, Schadstoffbildung, etc. Sie können Kennfelder verschiedenster Art interpretieren, Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung bestimmen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Alternative und konventionelle Kraftfahrzeugantriebe, Entwicklungstendenzen (Umweltschutz, Kraftstoffverbrauch). Gemischaufbereitung, Verbrennung, Abgasentgiftung u. Verbrauchsminderung bei Otto- und Dieselmotoren. Schichtladungsmotoren. Kühlung, Schmierung, Motorengeräusch, Nebenaggregate.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 • Vorlesungsumdruck 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 383701 Vorlesung Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 112 h, Gesamt 168 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>38371 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung (Beamer, Folien, Tafelanschrieb)		
20. Angeboten von:	Fahrzeugtechnik Stuttgart		

401 Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT

Zugeordnete Module:	101280 Grundlagen der Kraftfahrzeuge
	11540 Regelungstechnik I
	11550 Leistungselektronik I
	11580 Elektrische Maschinen I
	11620 Automatisierungstechnik I
	17130 Entwurf digitaler Filter
	41170 Speichertechnik für elektrische Energie I
	69050 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I

Modul: Grundlagen der Kraftfahrzeuge

101280

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Kraftfahrzeug Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug-, Antriebs- und Karosseriekonzepte.		
13. Inhalt:	Modul ersetzt "Kraftfahrzeuge I+II". Das alte und neue Modul sind nicht kombinierbar! Grundlagen der Kraftfahrzeuge (4 SWS) Daten aus der Verkehrswirtschaft; Entwicklung der Statistik der Straßenverkehrsunfälle; Trends beim Energieverbrauch, bei der Schadstoff- und Geräuschemission des Straßenverkehrs; Arbeitsabschnitte bei der Pkw-Entwicklung; Kraftfahrzeug-Konzepte; Energetische Betrachtungen, Hauptgleichung des Kraftfahrzeugs; Kraftstoffverbrauch; Leistungsangebot; Fahrwiderstände; Fahrleistungen; Fahrgrenzen; Kraftfahrzeug-Recycling; alternative Fahrzeugkonzepte. Räder und Reifen; Bremsen; Lenkung; Fahrwerk; Radaufhängungen; Kraftübertragung mit Kupplung, Berechnungen zu Kraftfahrzeugen.		
14. Literatur:	Wagner, A.: Grundlagen der Kraftfahrzeuge, Vorlesungsumdruck, Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2007 Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005 Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1012801 Grundlagen der Kraftfahrzeuge, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101281 Grundlagen der Kraftfahrzeuge (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Kraftfahrzeuge (PL), schriftlich, 120 min		
18. Grundlage für ... :	Kraftfahrzeugtechnik-Spezialisierung		

19. Medienform: Beamer-Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: 11540 Regelungstechnik I

2. Modulkürzel:	051010012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar... ...Höhere Mathematik I, II, III ...Experimentalphysik ...Grundlagen der Elektrotechnik ...Elektrische Energietechnik ...Signale und Systeme ...Schaltungstechnik		
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> ...können eine Regelstrecke modellieren und kennen die wichtigsten Regelsysteme. ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> Beschreibung von Übertragungsstrecken Stabilität von Regelsystemen Herkömmliche Regelsysteme Regelsysteme mit Rückführung eines vollständigen Satzes von Zustandsvariablen Echtes Integralverhalten Beobachter Systemführung nach dem Prinzip unterlagerter Schleifen Systeme mit einem Wechsel der Regelgröße 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Lunze, Jan: Regelungstechnik 1, Springer, Berlin, 1999 Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 Geering, H. P.: Regelungstechnik, Springer, Berlin, 2003 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig, 1992 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 115401 Vorlesung Regelungstechnik I 115402 Übung Regelungstechnik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11541 Regelungstechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :	Regelungstechnik II		
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		

20. Angeboten von: Leistungselektronik und Regelungstechnik

Modul: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik I Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Abschaltbare Leistungshalbleiter • Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder • Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller • Modulationsverfahren • Strommeßtechnik in der Leistungselektronik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley und Sons, Inc., 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115501 Vorlesung Leistungselektronik I • 115502 Übung Leistungselektronik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende können magnetische Kreise analysieren und berechnen. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Drehfeldmaschinen. Sie haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Steuerung und Modellierung von Drehfeldmaschinen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> · Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft) · Antriebstechnische Zusammenhänge · Verluste in elektrischen Maschinen · Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen · Behandelte Maschinentypen: <ol style="list-style-type: none"> 1) Reluktanzmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete 2) Synchronmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete 3) Asynchronmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I • 115802 Übung Elektrische Maschinen I 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung

Modul: 11620 Automatisierungstechnik I

2. Modulkürzel:	050501003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik, Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Begrifflichkeiten und Zusammenhänge von vernetzten Automatisierungssystemen erklären und diese anhand von Beispielen kategorisieren • können Systeme der Automatisierungstechnik analysieren und auf Basis konkreter Szenarien konzipieren und bewerten • können grundlegende Methoden und Verfahren der Echtzeit-Programmierung und Steuerung zur Realisierung von Programmlogiken anwenden 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe der Automatisierungstechnik • Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen • Prozessperipherie – Schnittstellen zwischen dem Automatisierungssystem und dem technischen Prozess • Grundlagen zu Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik (Feldbussysteme, drahtlose Kommunikation, Internet der Dinge) • Grundlagen der Echtzeitprogrammierung (Synchrone und Asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte) • Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (Programmierung von Embedded Systems und Speicherprogrammierbaren Steuerungen) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript, Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS • Lee and Seshia: Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, 2017 • Langmann: Taschenbuch der Automatisierung (3. Auflage), Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2017 • Früh, Schaudel, Leon, Tauchnitz (Herausgeber): Handbuch der Prozessautomatisierung: Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen, DIV, 2017 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I • 116202 Übung Automatisierungstechnik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11621 Automatisierungstechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Automatisierungstechnik II
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 17130 Entwurf digitaler Filter

2. Modulkürzel:	051610003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Markus Gaida		
9. Dozenten:	Markus Gaida		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie sie beispielsweise in der Lehrveranstaltung <i>Signale und Systeme</i> vermittelt werden.		
12. Lernziele:	<p>Die Absolventen beherrschen die wichtigsten Methoden zum Entwurf digitaler Filter und besitzen vertiefte Kenntnisse über Filterstrukturen und Quantisierungseffekte. Außerdem besitzen sie Grundkenntnisse der Abstratenumsetzung. Ferner können sie das Softwarewerkzeug MATLAB zur Analyse und Synthese von digitalen Filtern anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Filter und Anwendungen, FIR- und IIR-Filter, Blockdiagramm und Signalflussgraph • Entwurf von FIR-Filtern: linearphasige FIR-Filter, Fenster-Methode, Frequenzabtastmethode, Methode der kleinsten Quadrate, Remez-Algorithmus • Entwurf von IIR-Filtern: analoge Referenzfilter (Butterworth, Tschebyscheff I und II, Cauer), Frequenztransformation, Methode der invarianten Impulsantwort, Bilineartransformation • Struktur von FIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Lattice), Struktur von IIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Parallel, Lattice-Ladder), Levinson-Durbin-Rekursion, Schur-Cohen-Rekursion • Quantisierungseffekte • Zahlendarstellung, Fließkomma und Festkomma, Koeffizientenempfindlichkeit, Überlauf und Sättigung, Rundungsverfahren, Polgitter, Rundungsrauschen, Signal-zu-Rausch-Abstand, Grenzyklen • Entwurf digitaler Filter mit MATLAB • Abstratenumsetzung, Dezimation, Interpolation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • N. Fliege und M. Gaida: <i>Signale und Systeme - Grundlagen und Anwendungen mit MATLAB</i>. J. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 2008. • K. D. Kammeyer und K. Kroschel: <i>Digitale Signalverarbeitung</i>. B. G. Teubner, Stuttgart, 2002. 		

	<ul style="list-style-type: none">• A. V. Oppenheim und R. W. Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. R. Oldenbourg Verlag, München, 1999.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 171301 Vorlesung Entwurf digitaler Filter• 171302 Übung Entwurf digitaler Filter
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17131 Entwurf digitaler Filter (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Schriftliche Prüfung (90 Min.), Prüfung wird zwei mal im Jahr angeboten. Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein, dies wird am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben. Im Fall einer mündlichen Prüfung kann dies auch eine mündliche Gruppenprüfung (max. 3 zu prüfende Personen pro Gruppe, ca. 15 Min. pro zu prüfender Person) sein.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, CIP-Pool
20. Angeboten von:	Institutsverbund Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul: 41170 Speichertechnik für elektrische Energie I

2. Modulkürzel:	050513050	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Speichertechniken für elektrische Energie kennen.		
13. Inhalt:	<p>Aufbau und Funktionsweise von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemischen Speichern: Primärzellen (Alkali-Mangan,...), Sekundärzellen wie Blei-Akkumulator, Nickel-basierte Systeme, Redox-Flow-Zellen, Lithium-Ionen, Post Lithium-Ionen Zellen, Brennstoffzellen, Elektrolyse • Elektrischen Speichern (Spule, supraleitende Spule, Kondensator, Doppelschichtkondensator) • Elektromechanischen Speichern (Schwungrad, Gas, Wasser) <p>Charakterisierung der Speicher anhand charakteristischer Größen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieinhalt • Leistung (dynamisch/stationär) • Kosten • Betriebssicherheit <p>Überblick über die wichtigsten Messverfahren Einführung in Ersatzschaltbilder und Modellierung</p>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung, wird im ILIAS regelmäßig hochgeladen, ausführliche Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben und mit dem Skript hochgeladen.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie • 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: ca. 124 h Summe: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41171 Speichertechnik für elektrische Energie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme		

Modul: 69050 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I

2. Modulkürzel:	050501002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Andrey Morozov		
9. Dozenten:	Andrey Morozov		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Softwaretechnik		
12. Lernziele:	<p>Studierende besitzen Kenntnisse über Anforderungsanalyse. Sie hinterfragen Systemanalysen, erstellen Softwareentwürfe und wenden gängige Softwaretestverfahren an. Studierende praktizieren Projektplanung und nutzen Softwareentwicklungswerkzeuge.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundbegriffe der Softwaretechnik, Softwareentwicklungsprozesse und Vorgehensmodelle, Requirements Engineering, Systemanalyse, Softwareentwurf, Implementierung, Softwareprüfung, Projektmanagement, Softwaretechnik-Werkzeuge, Dokumentation</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsskript, Ian Sommerville: Software Engineering, 10. Ausgabe, 2016, Pearson-IT, ISBN-13: 9780133943030 Wieggers, K.: Software-Requirements, Microsoft Press, 2005 Meyer, Bertrand, Nordio, Martin (Eds.): Software Engineering, 2015, Springer, ISBN 978-3-319-28406-4 Christof Ebert: Systematisches Requirements Engineering: Anforderungen ermitteln, dokumentieren, analysieren und verwalten, dpunkt.Verlag 2008, ISBN-13: 978-3864901393 Robert C. Martin: Clean Code - Refactoring, Patterns, Testen und Techniken für sauberen Code, mitp, 2009, ISBN-13: 978-3826655487 Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/st1/</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 690501 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I • 690502 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: ca. 138 h Gesamtstunden: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 69051 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • 69052 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 <p>Erfolgreiche Bearbeitung eines Kleinprojekts während des Semesters</p>		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	050513062	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern • Wichtige Messverfahren • Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung • Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete. 		
13. Inhalt:	VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation) VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene) VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene) VL7: Brennstoffzellen VL8: Wasserstoffelektrolyse, moderne Verfahren der Wasserstoffspeicherung und -verteilung VL9: Photokatalytische Reaktoren VL10: Power to X VL11: Stationäre Energiespeicher (MWh-Bereich) auf der Basis von Batterien VL12: Elektrische Energiespeicher in Inselösungen und Smart Grids VL13: Alternative Speichertechniken für elektrische Energie VL14: Zukünftige Speichertechniken für elektrische Energie VL15: Repetitorium		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II • 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: ca. 120 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 41770 Induktives Laden

2. Modulkürzel:	0510010xx	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von induktiven Ladesystemen. Sie können ein System dimensionieren und wissen, welche Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen sind.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise von induktiven Ladesystemen • Spulensysteme • Blindleistungskompensation • Topologien und Umrichter • Eigenschaften und Regelstrategien • Sicherheitsaspekte 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 417701 Vorlesung Induktives Laden		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: ca. 62 h Summe: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41771 Induktives Laden (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

Modul: 41790 Navigation

2. Modulkürzel:	062100051	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Hobiger		
9. Dozenten:	Thomas Hobiger Doris Becker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden der Satellitennavigation. Sie können Fehlerquellen bei der Satellitennavigation benennen, deren Größenordnung abschätzen und wissen, mit welchen Methoden sie verringert oder eliminiert werden können. Die Studierenden kennen die Methoden der Verknüpfung von Satellitenpositionsdaten mit Fahrzeugdaten und digitalen Karten zur Bestimmung und Anzeige der Fahrzeugposition im Straßennetz.</p>		
13. Inhalt:	<p>LV Satellitennavigation: Bezugssysteme, Zeitsysteme Berechnung der Satellitenposition Signalaufbau: Träger, Codes, Message, Modulation, Generierung und Eigenschaften von PRN-Codes, Korrelationsverhalten der Codes Ausbreitungseigenschaften der Signale, Beschreibung von ionosphärische und troposphärische Refraktion, sowie geeigneter Korrekturmodelle Modellierung weiterer Fehlereinflüsse auf die Messung Aufgaben des Empfängers, Signalidentifizierung, Prinzip der Laufzeitmessung, Unterscheidung von Signalen, Empfängerdesign Modellbildung für Pseudostrecken, Algorithmus für die Positionierung Differentielle Techniken (SAPOS, SBAS), RTK und Trägerphasenmessungen, Ausblick auf multi-GNSS</p> <p>LV Landfahrzeugnavigation: Digitale Kartenstandards, Positionierungsmodule und on-board-Sensorik, Map-Matching Algorithmen, Routenplanungsalgorithmen, Routenführung, Mensch-Maschine Interface, Zentrale Systeme, Fahrzeugautonome System, Kommunikationsmodule, Fallstudien</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Teunissen and Montenbruck (2017), Springer Handbook of Global Navigation Satellite Systems, Springer (available online on campus https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-42928-1) • Hoffmann-Wellenhof, B. et al. (2001), GPS Theory and Practice, 5. neu bearbeitete Auflage, Springer Wien NewYork • IS-GPS-200 • Zhao, Y. (1997), Vehicle location and navigations systems, Artech House 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 417901 Vorlesung Satellitennavigation• 417902 Vorlesung Landfahrzeugnavigation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	LV Satellitennavigation: 28 h Präsenzzeit, 62 h Selbststudium LV Landfahrzeugnavigation: 28 h Präsenzzeit, 62 h Selbststudium Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41791 Navigation (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Navigation

Modul: 43200 Thematische Kartographie

2. Modulkürzel:	062300009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Li Zhang		
9. Dozenten:	Li Zhang Martin Wachsmuth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können thematische Karten beurteilen, konzipieren und erstellen. Insbesondere beherrschen sie die Funktionen zur digitalen Kartenerstellung und Weiterverarbeitung sowie die Strukturen am Geodatenmarkt		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Charakteristika thematischer Kartographie • analoge und digitale Kartenwerke , • Datenprozessierung: Digitalisierung, Datenimport, Koordinatentransformation, Generalisierung, Matching und Merging • Erstellung thematische Karten • Erstellung kartographische Animationen • Geodatenmarkt: Informationskette, Geodateninfrastrukturen • Standardisierung, Metadaten, Urheberrecht • Datenkosten, Datenqualität (Konzepte, Qualitätsmodelle, Qualitätssicherung) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Dransch, D.: Computer-Animation in der Kartographie. Springer-Verlag. Berlin 1997. • Hake, G., Grünreich, D. Meng, L.: Kartographie. Walter DeGruyter-Verlag. Berlin 2002. • Olbrich, G., Quick, M., Schweikart, J.: Desktop Mapping. Springer-Verlag. Berlin 2002. • T. Slocum, et. al. Thematic Cartography and Geographic Visualization, Pearson Prentice Hall 2005. • Longley, P, et. al.: Geographic Information Systems and Science, John Wiley and Sons, Chichester, 2006. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 432001 Vorlesung Thematische Kartographie • 432002 Übung Thematische Kartographie 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Thematische Kartographie, Vorlesung: 45 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 31 h) Thematische Kartographie, Übung: 45 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 31 h) Gesamt: 90 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium: 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 43201 Thematische Kartographie (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Laptop und Beamer, Labor- und Rechenübungen
20. Angeboten von:	Ingenieurgeodäsie und Geodätische Messtechnik

Modul: 43300 Radarmessverfahren

2. Modulkürzel:	062100240	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Hans Martin Braun		
9. Dozenten:	Hans Martin Braun		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Nach Abschluss der 2-semestrigen Vorlesung hat der Studierende einen Überblick über die in der Navigation und Fernerkundung eingesetzten Radarverfahren. Diese Kenntnisse erstrecken sich auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> Überblick über die gängigen Verfahren der Radarmesstechnik Grundlagen der Messung mittels Radarstrahlen Aufbau und Wirkungsweise von Radargeräten Grundlagen der Berechnung der Messgenauigkeiten Beurteilung der Messgenauigkeit / Bildqualität Anwendungsbereiche der Radargeräte <p>Der Studierende ist in der Lage abzuschätzen, was er von einem Radargerät erwarten kann, wo dessen Fehlerquellen liegen und wie die Radargeräte in der Praxis eingesetzt werden.</p>		
13. Inhalt:	<p>LV Radarmessverfahren 1:</p> <p>Grundlagen der Radartechnik und erste Auslegungen und Analysen von einfachen Radarsystemen.</p> <p>Grundlagen des Radars:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radar-Frequenzbänder (ITU / WARC) • Erkennung, Entfernungsmessung und -auflösung • Geschwindigkeitsmessung (Doppler) und -auflösung • Winkelmessung und -auflösung • Radarzeitfunktion und Spektrum • Antennendiagrammberechnung • Phasengesteuerte Antennen • Reichweite und Signalrauschabstand • Leistung und Pulskompression • Eindringtiefe in Materialien • Rückstreuverhalten von Strukturen und Materialien <p>Erste Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rundsuchradar (Flughafen, Schiffe) • Polizeiradar (Geschwindigkeitsüberwachung) • Dopplernavigation (Hubschrauber, Flugzeuge) <p>LV Radarmessverfahren 2:</p> <p>In den Anwendungen werden Radarsysteme vorgestellt, wie sie in der Praxis angewandt werden. Methoden der Zielverfolgung von Flugzeugen (Tracking), Landeführungssysteme an Flughafen und</p>		

die für Geodäten und Fernerkundler wichtigen Systeme RA, GPR und SAR werden erklärt.

Folgende Systeme werden behandelt:

- Tracking Methoden (Conical Scan, Monopulse)
- Instrumenten - Landesystem
- Precision Approach Radar
- Mikrowellen - Landesystem
- Radar Altimeter "RA"
- Ground Penetration Radar "GPR" mit Anwendung
- Synthetik Apertur Radar "SAR"
- SAR Anwendungen (Änderungsdetektion, Bewegtzieldetektion MTI, Interferometry InSAR, Stereo-SAR und Bildbeispiele)

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • "Radar Handbook, Merrill Skolnik, McGraw-Hill • "Introduction to Radar Systems, Merrill Skolnik • "Space - Based Radar Handbook, Leopold J. Cantavio, Artech House • "Moderne Flugsicherung, Heinrich Mensen, Springer Verlag • "Radar Design Principles, Fred E. Nathanson, Scitech Publishing • "Principles of High-Resolution Radar, August W. Rihaczek, McGraw-Hill • "Introduction to Synthetic Array and Imaging Radars, S. A. Hovanessian, Artech House • "Surface Penetration Radar, D. J. Daniels, IEE • "Antennas, John D. Kraus, McGraw-Hill • "Principles of Aperture and Array System Design, Bernhard D. Steinberg, John Wiley und Sons
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 433001 Vorlesung Radarmessverfahren 1 • 433002 Übung Radarmessverfahren 1 • 433003 Vorlesung Radarmessverfahren 2 • 433004 Übung Radarmessverfahren 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Radarmessverfahren 1, V 38 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 24 h)</p> <p>Radarmessverfahren 1, Ü 52h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 38 h)</p> <p>Radarmessverfahren 2, V 38 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 24 h)</p> <p>Radarmessverfahren 2, Ü 52 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 38 h)</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 43301 Radarmessverfahren (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Tafel, Beamer, Overhead Projektor</p> <p>Die Vorlesung wird als interaktive Blockvorlesung durchgeführt und durch Rechenübungen unterstützt.</p>
20. Angeboten von:	Navigation

Modul: 48480 Data Engineering

2. Modulkürzel:	051210011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Melanie Herschel		
9. Dozenten:	Melanie Herschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lecture Modellierung or comparable course		
12. Lernziele:	<p>The students obtain an overview the general data engineering process. Selected system-oriented and algorithmic details for each step and component of the data engineering process are covered such that students get detailed knowledge on possible solutions. The discussion enables students to develop data engineering solutions of their own.</p>		
13. Inhalt:	<p>Data engineering involves any data processing necessary to prepare data for subsequent use, e.g., for data analysis. This lecture covers foundations, algorithms, and systems on selected topics of data engineering. These include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data collection: how do we find relevant data sources? • Big Data integration: Given the unique properties of big data, how can data from multiple data sources be combined to get a more global perspective on a subject to be analyzed? • Data quality and data cleaning: How can important properties and errors of data be assessed and corrected? • Data distribution: What modern technologies support the wide dissemination of data? • Provenance: How can the whole data engineering process be documented, controlled, and improved leveraging so-called meta-data describing the data processing? 		
14. Literatur:	<p>There is no unique book covering all aspects of data engineering. The lecture is however significantly based on selected chapters of the following books.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Xin Luna Dong and Divesh Srivastava. Big Data Integration. Synthesis Lectures on Data Management, Morgan an Claypool, 2015. • Wanfei Fan and Floris Geerts. Foundations of Data Quality Management. Synthesis Lectures on Data Management, Morgan an Claypool, 2012. • AnHai Doan, Alon Halevy, and Zachary Ives. Principles of Data Integration. Morgan Kaufmann, 2012. • James Cheney, Laura Chiticariu, and Wang Chiew Tan. Provenance in Databases: Why, How, and Where. Foundations and Trends in Databases, Vol. 1, No.4, 2007. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 484801 Lecture Data Engineering • 484802 Exersice Data Engineering 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 48481 Data Engineering (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 51730 Umweltrecht und Regulierung

2. Modulkürzel:	052601028	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Christian Alexander Mayer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen die rechtlichen Grundlagen zu ihren künftigen Forschungs- und Produktionsbereichen (insb. Elektromobilität und nachhaltige Energieversorgung). Die Studierenden sollen ein Problembewusstsein für die zu beachtenden rechtlichen Vorgaben entwickeln und die Wirkungen von rechtlichen Rahmenbedingungen auf die Entwicklung künftiger Märkte verstehen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energiewirtschaftsrecht, • Anlagen- und Produktbezogenes Umweltrecht, • Eichrecht und Datenschutz, • Rechtliche Vorgaben zum Netzausbau • Öffentliches Straßen-, Verkehrs- und Baurecht, • Ggf. weitere, tagesaktuelle Themen. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Boesche / Franz / Fest / Gaul: Berliner Handbuch zur Elektromobilität, C.H. Beck, München 2013, • Vorlesungsbegleitendes Skript des Dozenten. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517301 Vorlesung Umweltrecht und Regulierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: ca. 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51731 Umweltrecht und Regulierung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

Modul: 51860 Sensoren und integrierte Mikrosysteme (Grundlagen)

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in MOS Technologie (z.B. Vorlesung Advanced CMOS Devices and Technology) sowie MOS Schaltungen (z.B. R. Jacob Baker "CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation", 2010, Wiley)		
12. Lernziele:	Grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Funktionen von intelligenten integrierten Mikrosystemen sowie der wichtigsten Komponenten wie integrierte Sensoren, analoge und digitale Schaltungen, sowie Treiber für Aktuatoren. Der Schwerpunkt liegt bei den Eigenschaften der Sensoren und der Signalverarbeitung wie Verstärkung, Linearisierung und analog zu digital Wandlung		
13. Inhalt:	<p>Übersicht über Prinzipien und Funktionen von intelligenten integrierten Mikrosystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte und Grundlagen der IC Technologie sowie integrierte Sensoren / Aktuatoren • MOS Transistoren DC und AC Verhalten • Grundlagen von analogen MOS Schaltungen: Spannungs- und Stromreferenzen, Verstärker, Komparatoren • integrierte optische Sensoren von der Einzeldiode bis zum MegaPixel Bildsensor • weitere MOS compatible Sensoren, wie Hall- und Stresssensoren • Prinzipien der analog zu digital Wandlung • Leistungstreiber (smart power) für Aktuatoren • Systemintegration 		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien (500 Seiten als pdf) sowie darin angegebene Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 518601 Vorlesung Sensoren und integrierte Mikrosysteme (Grundlagen)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	28 h Vorlesung + 62 h Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51861 Sensoren und integrierte Mikrosysteme (Grundlagen) (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

Modul: 51870 Sensoren und integrierte Mikrosysteme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in MOS Technologie (z.B. Vorlesung Advanced CMOS Devices and Technology) sowie MOS Schaltungen (z.B. R. Jacob Baker "CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation", 2010, Wiley)		
12. Lernziele:	<p>Grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Funktionen von intelligenten integrierten Mikrosystemen sowie der wichtigsten Komponenten wie integrierte Sensoren, analoge und digitale Schaltungen, sowie Treiber für Aktuatoren. Der Schwerpunkt liegt bei den Eigenschaften der Sensoren und der Signalverarbeitung wie Verstärkung, Linearisierung und analog zu digital Wandlung. Praktische Anwendung der Vorlesungsinhalte beim Entwurf von intelligenten integrierten Mikrosystemen von der Spezifikation bis zum verifizierten Layout.</p>		
13. Inhalt:	<p>Übersicht über Prinzipien und Funktionen von intelligenten integrierten Mikrosystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte und Grundlagen der IC Technologie sowie integrierte Sensoren / Aktuatoren • MOS Transistoren DC und AC Verhalten • Grundlagen von analogen MOS Schaltungen: Spannungs- und Stromreferenzen, Verstärker, Komparatoren • integrierte optische Sensoren von der Einzeldiode bis zum MegaPixel Bildsensor • weitere CMOS compatible Sensoren, wie Hall- und Stresssensoren • Prinzipien der analog zu digital Wandlung • Leistungstreiber (smart power) für Aktuatoren • Systemintegration <p>Praktische Erfahrung mit kommerziellen CAD Tools:</p> <ul style="list-style-type: none"> • System Spezifikation • Schaltungsentwicklung mit Schaltplaneditor • Schaltungssimulation auf Transistorebene und modellbasierte Systemsimulation • Layouterstellung von Musterschaltungen • Schaltungsverifikation mit DRC und LVS sowie post-layout Simulation 		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien (500 Seiten als pdf) sowie darin angegebene Literatur, Anleitungen für die praktischen Übungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 518701 Vorlesung Sensoren und integrierte Mikrosysteme • 518702 Übung Sensoren und integrierte Mikrosysteme 		

• 518703 Praktikum Sensoren und integrierte Mikrosysteme

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	28 h Vorlesung + 62 h Selbststudium 14 h Übungen + 31 h Selbststudium 14 h Praktikum + 31 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51871 Sensoren und integrierte Mikrosysteme (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

Modul: 55640 Correspondence Problems in Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900211	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10170 Imaging Science • Modul 29430 Computer Vision 		
12. Lernziele:	<p>Der Student kann Korrespondenzprobleme im Computer-Vision-Bereich selbständig einordnen, Lösungsstrategien mathematisch modellieren und diese dann geeignet algorithmisch umsetzen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Basisverfahren: Block Matching, Detektion von Verdeckungen, Merkmalsfindung, Feature Matching • Optischer Fluss: Lokale und Globale differentiale Verfahren, Parametrisierungsmodelle, Konstanzannahmen, Daten- und Glattheitsterme, Numerik, Große Verschiebungen, Hochgenaue Verfahren • Stereorekonstruktion: Projektive Geometrie, Epipolargeometrie, Schätzung der Fundamentalmatrix • Szenenfluss: Gemeinsame Schätzung von Struktur, Bewegung und Geometrie • Medizinische Bildregistrierung: Mutual Information, Elastische und krümmungsbasierte Regularisierung, Landmarks • Particle Image Velocimetry: Div-Curl-Regularisierung, Inkompressibler Navier Stokes Prior 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001. • J. Modersitzki: Numerical Methods for Image Registration, 2003. • A. Bruhn: Variational Optic Flow Computation: Accurate Modeling and Efficient Numerics, Ph.D. Thesis, 2006. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 556401 Vorlesung Correspondence Problems in Computer Vision • 556402 Übung Correspondence Problems in Computer Vision 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 55641 Correspondence Problems in Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [55641] Correspondence Problems in Computer Vision (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von: Intelligente Systeme

Modul: 56470 Software Engineering for Real-Time Systems

2. Modulkürzel:	050501011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Christof Ebert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	<p>Sommerville, I.: Software Engineering, Pearson, 2013 Lacamera, D.: Embedded Systems Architecture, Packt, 2018 Laplante, P.A. and Ovaska, S.J.: Real-Time Systems Design and Analysis, Wiley, 2011 Douglass, B.P.: Real-Time Design Patterns: Robust Scalable Architecture for Real-Time Systems, Addison-Wesley, 2003 Broekman, B. and Notenboom E.: Testing Embedding Software, Addison-Wesley, 2002 Ebert, C.: Global Software and IT, Wiley, 2011 Ebert, C. and Dumke, R.: Software Measurement, Springer, 2007 Various industry current state of the practice journal articles will be distributed in the lecture Lecture portal with lecture records on ILIAS</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 564701 Vorlesung Software Engineering for Real-Time Systems • 564702 Übung Software Engineering for Real-Time Systems 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56471 Software Engineering for Real-Time Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme		

Modul: 58110 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung

2. Modulkürzel:	050310033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I, empfehlenswert auch Smart Grids		
12. Lernziele:	<p>Studierende kennen die grundlegenden Ziele des Einsatzes von auf künstlicher Intelligenz basierenden Systemen in der elektrischen Energieversorgung.</p> <p>Sie kennen die Grundidee der Expertensysteme sowie deren Vorteile und Nachteile in Bezug auf die Unterstützung des Betriebes elektrischer Netze.</p> <p>Die Studierenden kennen die logischen Grundbegriffe sowie die Möglichkeiten der Wissensrepräsentation. Weiterhin kennen sie die Voraussetzungen bezüglich programmierungstechnischer Umsetzung von Wissensdatenbanken und sind mit dem Einsatz von Fuzzy-Logik zur Gestaltung von Expertensystemen vertraut. Sie kennen Beispiele des Einsatzes von Expertensystemen in der elektrischen Energieversorgung. Darüberhinaus kennen die Studierenden die ausgewählten Aspekte aus dem Bereich der künstlichen neuronalen Netze sowie genetischen Algorithmen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die künstliche Intelligenz Wissensbasierte Systeme (Expertensysteme in der Energieversorgung) Logische Grundbegriffe Wissensrepräsentation Deklaratives Programmieren Inferenzmechanismen Behandlung von Ungenauigkeiten Fuzzy-Logik Fuzzy-Algebra Künstliche Neuronale Netze Genetische Algorithmen Beispiele der Expertensysteme</p>		
14. Literatur:	<p>ILIAS, Online-Material weitere Literaturquellen werden zum Vorlesungsanfang angegeben</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 581101 Vorlesung Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit : 62 h</p>		

Gesamt: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	58111 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung (BSL), Mündlich, Gewichtung: 1 ggf. andere Leistungen (z.B. Schriftlicher Bericht zum vorgegebenen Thema, Präsentation, Poster, etc.
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien
--------------------	---------------------------------------

Modul: 58150 Fahrzeugdiagnose

2. Modulkürzel:	070830108	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Thomas Raith		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II		
12. Lernziele:			

Im Rahmen der Vorlesung "Fahrzeugdiagnose" werden folgende Funktionen verstanden:

- Diagnose und Fehlersuche - Das Auslesen von Fehlerspeichern in Steuergeräten (onboard) inklusive der darauf aufbauenden Test, Prüfschritte oder Prüfabläufe in Entwicklung, Produktion und Service (offboard)
- Inbetriebnahme von Steuergeräten - die Re-programmierung der Steuergerätesoftware (flashen) und/oder die Konfiguration der Steuergerätesoftware (codieren/parametrieren) sowie
- Telematikdienste - Dienste, die eine Connectivity zwischen dem Fahrzeug und zentral geführten Systemen herstellen, um Funktionen wie Remote Diagnose, Over-the-Air Software Download zu realisieren.

Weitere Lernziele sind:

- Wirtschaftliche und technologische Herausforderungen an die Fahrzeugdiagnose
- Auswirkungen technologischer Trends auf die weitere Entwicklung der Diagnosetechnologien
- Zusammenhang zwischen Diagnose und Telematik
- Rolle der Diagnose im Produkt-Lifecycle
- Zusammenwirken der verschiedenen Technologiebausteine, um Funktionen und Prozesse zu realisieren (End2End Wirkungsketten)

Die Studierenden kennen die Prinzipien der Diagnosekommunikation zur Anwendungen in Automobilen und können Funktionsweisen sowie Zusammenhänge bezogen auf die verschiedenen Fahrzeugbussysteme (K-/L-Line, CAN) und verschiedenen Diagnose-Protokolle (KWP, UDS und OBD) erklären.

Die Studierenden haben ein globales Verständnis hinsichtlich den Grundlagen der Fahrzeugdiagnose.

13. Inhalt:

Historische Entwicklung / Technologietrends, Herausforderungen und Strategieentwicklung in der Diagnose / Integration von Fahrzeug- und Diagnoseentwicklung / Diagnose-Technologien und Standards:
AUTOSAR, UDS, KWP2000, ASAM-Modell, D-Server, ODX/MVCI, Testerkonzepte in Entwicklung, Produktion und Service, End-2-End-Funktionen (Flashen/Codieren, Security, Telematik, ...)/ Diagnoseprozess / Diagnose-Funktionen

14. Literatur:

- Th. Raith, Vorlesungsskript "Einführung in die Fahrzeugdiagnose", Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen, 2014
- Burghoff et. al "Vom Kupferwurm zu bits und bytes", Konzernarchiv Daimler AG, 2003, 1. AuflageW.
- Zimmermann, R. Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg-Verlag 2007, 2. Auflage
- R. Wörner, Vorlesungsskript "Diagnosesysteme", DHBW Stuttgart, Mechatronic 5. Semester, 2012
- M. Blanz, Vorlesungsskript "Diagnose in der Fahrzeugentwicklung", DHBW Ravensburg, 2013
- A. Moritz, F. Rimbach, "Soft Skills für Young Professionals: Alles, was Sie für Ihre Karriere brauchen", Gabal, <http://www.soft-skills.com/fuehrungskompetenz/index.phpT>.
- Raith, "Serielle Datenbussysteme im Kraftfahrzeug", 5. GI/ITG-Fachtagung, Braunschweig, (1989)
- U. Kiencke, et al, "Open Systems and Interfaces for Distributed Electronics in Cars (OSEK)", International Congress and Exposition, Detroit, USA,(1995)
- T. Raith, "Elektronikentwicklung im Produktentstehungsprozeß PKW", 3. Euroforum Elektroniksysteme im Automobil, Stuttgart (6/1999)
- T. Raith, "Diagnose und Flashen im Produktlifecycle", Euroforum Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug, München (2005)
- T. Raith, U. Visel, "Funktions- und Symptomorientierung in der Diagnose", Euroforum Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug, München (2006)
- T. Raith, "Qualitätsmanagement auf Basis von Online-Diagnosedaten aus dem Feld ", Euroforum Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug, München (2008)
- T. Raith, S. Steinhauer, "Standardisierung in der Diagnose: Chancen und Risiken", Forum "Elektroniksysteme im Fahrzeug, Ludwigsburg (2008)
- T. Raith, M. Blatter, "Introduction of the Diagnostic Standards MVCI/ODX at Daimler", CTI Forum Automotive Diagnostic Systems", Stuttgart (2011)
- T. Raith, "Diagnosis und Flash Technologies - Future Challenges", 10. International CTI Conference Automotive Diagnostic Systems, Stuttgart (4/2013)
- T. Raith, R. Ulrich, "Trends in der Fahrzeugdiagnose", Diagnose in mechatronischen Fahrzeugsystemen, Dresden (5/2013)

- T. Raith, "Diagnose und Telematik - Basis für neue Geschäftsideen?", Euroforum Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug, München (2/2014)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581501 Vorlesung Fahrzeugdiagnose
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58151 Fahrzeugdiagnose (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 60230 Matrix Computations in Signal Processing and Machine Learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Stefan Uhlich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of linear algebra (matrices, vectors,) and of digital signal processing		
12. Lernziele:	<p>Understand that many practical problems in signal processing and machine learning can be expressed and solved conveniently using matrices and vectors</p> <p>Know the basic concepts of recommendation systems which are used in many online stores (e.g. Amazon) and the page rank algorithm from Google</p> <p>Be able to formulate new problems in signal processing and machine learning in such a way that matrix computations can be used</p>		
13. Inhalt:	<p>1 Basics</p> <p>1.1 Notations and Definitions</p> <p>1.2 Vector and Matrix Norms, Condition Numbers</p> <p>Applications: Compressed Sensing, Matrix Completion</p> <p>2 Vector and Matrix Derivatives</p> <p>2.1 Definition and Properties</p> <p>2.2 Verification</p> <p>3 Eigenvalue Decomposition (EVD)</p> <p>3.1 Definition</p> <p>3.2 Numerical Computation</p> <p>3.3 Generalized EVD</p> <p>Application: Feature Reduction using the Fisher Transform, PageRank Algorithm</p> <p>4 Singular Value Decomposition (SVD)</p> <p>4.1 Definition</p> <p>4.2 Numerical Computation</p> <p>4.3 Pseudoinverses</p> <p>4.4 Nearest Orthogonal Matrix</p> <p>4.5 Low-Rank Approximations</p> <p>Application: Feature Reduction using the Principal Component Analysis, Recommender Systems, Classical Multidimensional Scaling</p> <p>5 Nonnegative Matrix Factorization (NMF)</p> <p>5.1 Motivation</p>		

	<p>5.2 Numerical Computation Application: Blind Source Separation 6 Special Matrices and Their Applications 6.1 Matrices with Special Structures 6.1.1 Toeplitz Matrices 6.1.2 Hankel Matrices 6.1.3 Vandermonde Matrices 6.1.4 Circulant Matrices 6.2 Matrices with Special Characteristics 6.2.1 Projection Matrices 6.2.2 Stochastic Matrices</p>
14. Literatur:	<p>C. D. Meyer: "Matrix analysis and applied linear algebra",,, SIAM, 2000. P. N. Klein: "Coding the matrix: linear algebra through applications to computer science",,, Newtonian Press, 2013 T. K. Moon and W. C. Stirling: "Mathematical methods and algorithms for signal processing",,, Prentice Hall, 2000. J. E. Gentle: "Matrix algebra: theory, computations, and applications in statistics",,, Springer, 2007. G. H. Golub and C. F. Van Loan: "Matrix computations",,, vol. 3, JHU Press, 2012.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 602301 Vorlesung Matrix Computations in Signal Processing and Machine Learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 28 h Self study: 62 h Total: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>60231 Matrix Computations in Signal Processing and Machine Learning (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 In case of a small number of attending students, the exam can be oral. This will be announced in the lecture.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 67230 EMV- und Hochspannungsmesstechnik

2. Modulkürzel:	050310024	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Elektromagnetischen Verträglichkeit und Hochspannungstechnik		
12. Lernziele:	Der Studierende kennt die Funktionsweise und Bedienung verschiedener typischer Messgeräte der EMV und Hochspannungstechnik. Er kann das Zusammenwirken der Komponenten einer Messkette beurteilen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Oszilloskop - Messung von Spannungen und Strömen - Spektrum-/Netzwerkanalysator - Messung feldgebundener Größen - Messung dielektrischer Eigenschaften (Widerstand, Verlustfaktor, Teilentladungen) - Messunsicherheit, Reduktion von Rauschen und Störeinkopplungen - Prüfvorgänge und statistische Auswerteverfahren 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • ILIAS, Online-Material • Boek, Beyer, Moeller: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 1998 • Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, 2005 • Feser, K., Kind, D.: Hochspannungsversuchstechnik Vieweg Verlag 1995 • Schwab, A.: Hochspannungsmesstechnik, Springer Verlag 1981 • Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 672301 Vorlesung EMV- und Hochspannungsmesstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit : 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67231 EMV- und Hochspannungsmesstechnik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

Modul: 70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis des Softwareentwicklungsprozesses z.B. aus dem Modul „Technologien und Methoden der Softwaresysteme I“		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen, Softwaresysteme zu konzipieren, zu analysieren und deren Softwarequalität zu beurteilen. Es werden Softwaretechniken und -Managementmethoden für Softwaresysteme vorgestellt und Themen zuverlässiger und sicherer Software gegenübergestellt. Die Studierenden lernen diese Verfahren einzuschätzen und für Einsatzfälle in der industriellen Praxis anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methodiken des Softwares-Systems Engineering darstellen und anwenden können • Verfahren des Konfigurationsmanagement benutzen können • Vorgehensweisen zum Prototyping bei der Softwareentwicklung gegenüberstellen • Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software anzuwenden • Konzepte des Software Maintenance und Reengineering beurteilen zu können • Datenbanksysteme erklären und einsetzen können • Konzepte der Komplexitätsbeherrschung in der Entwicklung zur Evaluation wählen und erstellen können • Methoden der IoT-Softwaresysteme sowie der Cyber-Security skizzieren können 		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsskript Aufzeichnungen der Vorlesungen und Übungen Weiterführende Literaturempfehlungen im Skript</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II • 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II, 1,0, schriftlich, 120 min.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation		

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

Modul: 70090 Battery modelling and Energy Management

2. Modulkürzel:	050513061	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Interest in electromobility and renewable energies		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Good understanding of concepts of battery modelling and energy management and as a consequence ability to apply battery design principles. • Energy management as an enabler of renewable energies. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation and introduction • Physical-chemical motivated battery models (Doyle, Fuller, Newman) • Analytical (empirical) battery models • Abstract battery models (equivalent circuit, stochastic-based) • Aging effects in batteries • Thermal modelling of batteries • Practical implementation of the battery models with examples (electromobility, renewable energies) • Energy management aspects (introduction, need, fields of application) • Energy management in electrochemical and electrical cells • Energy management in the automotive powertrain (small and medium vehicles) • Energy management in the automotive powertrain (large and heavy duty vehicles) • Energy management in battery based stationary and island applications • Sustainable energy chains • Smart house • Future concepts for battery modelling and energy management 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Plett, G. : Battery Management Systems, Volume I: Battery Modelling, Artech House • Weicker, P. : Lithium-Ion Battery Management, Artech House • Andrea, D. : Battery Management Systems for Large Lithium-Ion Battery Packs, Artech House • Reddy, T.B. : Linden's Handbook of Batteries, Mc Graw Hill • Daniel, C. and Besenhard, J.O. : Handbook of Battery Materials, Wiley-VCH 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 700901 Vorlesung Battery modelling and Energy Management • 700902 Übung Battery modelling and Energy Management 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence: 58 h Self Study: 122 h		

Total: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	70091 Battery modelling and Energy Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme
--------------------	------------------------------------

Modul: 71740 System- und Websicherheit

2. Modulkürzel:	052900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solide Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Students are sensitized for common security vulnerabilities and attack vectors in computer systems and the web, • Students are familiar with concrete attacks on computer systems and the web, and understand the underlying principles, • Students are familiar with common defense mechanisms. 		
13. Inhalt:	<p>IT-systems are constantly under attack, by various kinds of attackers with diverse interests: criminal organizations with monetary interests, intelligence agencies, industrial espionage by states and companies.</p> <p>The course covers the most common attack vectors on computer systems, including mobile devices, and the web, including, for example, stack and heap overflows, format string vulnerabilities, integer overflows, return-oriented-programming, Cross-Site-Scripting (CSS/XSS), SQL Injections, and Cross-Site-Request-Forgery (XSRF), etc.</p> <p>The course also discusses common defense mechanisms, including, for example, access control mechanisms, address space layout randomization (ASLR), static code analysis, security monitoring, input/output sanitization, prepared statements, etc.</p> <p>German keywords: Sicherheit, IT-Sicherheit, Cybersicherheit, Websicherheit, Systemsicherheit, Angriffe, Hacker, Hackerangriffe, Angriffsvektoren, Cyberangriffe, Privatheit, Datenschutz, Verteidigungsmechanismen</p> <p>English keywords: security, IT security, cyber security, cybersecurity, web security, system security, attacks, cyber attacks, hacker, hacking, attack vectors, cyber attack, privacy, data security, defenses</p>		
14. Literatur:	Will be announced in class		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 717401 Vorlesung System and Web Security • 717402 Übung System and Web Security 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung System- und Websicherheit		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 71741 System- und Websicherheit (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen 		

Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung und
Übung System- und Websicherheit

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Projektor, Tafel

20. Angeboten von: Informationssicherheit

Modul: 71760 Informationssicherheit, Kryptographie und Privatsphäre

2. Modulkürzel:	052900004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse aus den Vorlesungen <i>Grundlagen der Informationssicherheit</i> (Bachelor) sowie <i>Introduction to Modern Cryptography</i> (Master) sind vorteilhaft, werden allerdings nicht zwingend vorausgesetzt.</p> <p>Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik und der Mathematik wie sie in den ersten vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik (oder Mathematik) vermittelt werden.</p>		
12. Lernziele:	<p>Students will acquire an in-depth understanding of central topics in information security and privacy.</p>		
13. Inhalt:	<p>This course covers some of the most important, typically advanced topics in information security and privacy. The selection of topics can vary from term to term, depending on the development of the field and the focus of the institute.</p> <p>Possible topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secure Multi-Party Computation : how can multiple parties compute a common function without revealing their input? E.g., how can two millionaires figure out who earns more without revealing their income to each other? How can one party (e.g., a hospital), owning some data, classify the data using a machine learning model owned by some service (e.g., health service) without the data owner revealing the data to the service and without the service revealing its model to the data owner? • Zero-Knowledge Protocols : a fundamental concept in many advanced secure and privacy preserving systems, solving problems such as: How can I prove that I know the private key corresponding to my public key without revealing the private key? How can I prove that I know the plaintext contained in a ciphertext without revealing the plaintext nor keys? • Verification of cryptographic protocols : What does it mean for protocols, such as TLS, to be secure? How can we prove security? Can we prove security using automated tools? • Blockchains, Smart Contracts , and applications, such as cryptocurrencies, e.g., Bitcoin and Ethereum. • Differential Privacy and Privacy-Preserving Data Mining : how to make use of information in (statistical) databases without revealing information about individuals? • E-Voting : Can we have a system where voters can make sure that their votes were actually counted even when the voting servers are completely malicious? 		

Keywords English: security, privacy, cryptography, cryptographic protocols, security protocols, privacy-preserving machine learning/ artificial intelligence, number theory, algebra, provable security, security games, cryptographic algorithms, prime numbers, probability theory, data security

Keywords German: Sicherheit, Privatheit, Kryptographie, Kryptografie, kryptographische Protokolle, Sicherheitsprotokolle, Privatheit für Maschinelles Lernen/Künstliche Intelligenz, Zahlentheorie, Algebra, beweisbare Sicherheit, Sicherheitsspiele, kryptographische Algorithmen, Primzahlen, Wahrscheinlichkeitstheorie, Datenschutz

14. Literatur:	Will be announced in class.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 717601 Vorlesung Security and Privacy• 717602 Übung Security and Privacy
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Security and Privacy
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 71761 Informationssicherheit, Kryptographie und Privatsphäre (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Security and Privacy
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 73410 Applied Numerical Field Computations

2. Modulkürzel:	ANFC	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. André Buchau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in <ul style="list-style-type: none"> • electrodynamics • finite element methods • linear algebra • physics 		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Learn concept of non-linear and time-dependent numerical field computations • Learn fundamentals of multiphysics field problems and their solution using finite element methods • Learn application of finite element methods for the solution of complex multiphysics problems in electrical engineering • Learn application of numerical field computations for knowledge gain 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of finite element methods • Non-linear problems and solution methods • Solution of time-dependent field problems • Models of electric currents • Electro-thermal field problems • Electro-mechanical field problems • Application of multiphysics field problems in science and engineering 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture notes • Numerical models of examples and exercises • Zienkiewicz O. C.: Finite Element Method, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005 • Brebbia C. A.: The Boundary Element Method for Engineers, Pentech Press, London, 1984 • Binns K. J., Lawrenson P. J., Trowbridge C. W.: The Analytical and Numerical Solution of Electric and Magnetic Fields, Wiley, New York, 1992 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 734101 Applied numerical field computations, Vorlesung mit Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73411 Applied Numerical Field Computations (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 Oral exam including numerical example using a commercial software for numerical field computations		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Projector
- Computer laboratory

20. Angeboten von:

Modul: 74300 Smart Cities and Internet of Things

2. Modulkürzel:	052020001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marco Aiello		
9. Dozenten:	Prof. Marco Aiello		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Operating Systems • Distributed Systems • Programming 		
12. Lernziele:	<p>The course explores the emerging concept of Smart cities from an architectural and technological perspective. Ubiquitous computing, Internet of Things (IoT), Service-Oriented, Wireless sensor networks, and Artificial Intelligence Planning are all relevant areas for creating smart cities. Three case studies recur in the course: smart mobility, smart buildings, and smart grids. At the end of the course, the student is expected to be able to analyse and design systems for smart cities from the architectural point of view. The student is also expected to be able to implement IoT systems with AI Planning capabilities.</p>		
13. Inhalt:	<p>During the lab sessions and for the final project, the students will work on the Raspberry Pi platform creating basic and intermediate ubiquitous systems which interact on a network to create IoT examples.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Smart cities: Dustdar, Schahram, Nasti#, Stefan, Š#eki#, Ognjen, Smart Cities, The Internet of Things, People and Systems (2017) Springer • Ubiquitous Computing: George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, Distributed Systems: Concepts and Design (2011) Addison Wesley • WSN: Holger Karl, Andreas Willig, Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks (2007) Wiley • Planning: notes from the lecturers 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 743001 Smart Cities and Internet of Things, Vorlesung • 743002 Smart Cities and Internet of Things, Lab 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Praktikum		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 74301 Smart Cities and Internet of Things - graded study achievement (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 • 74302 Smart Cities and Internet of Things (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 <p>Benotete Studienleistung (BSL): Projekt in Teams, Gewichtung 0,5 Schriftliche Prüfung (PL), Gewichtung 0,5; schriftlich oder mündlich, 120 min.</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Beamer, blackboard

20. Angeboten von:

Modul: 74420 Verlässlichkeit intelligenter verteilter Automatisierungssysteme

2. Modulkürzel:	050501011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Nasser Jazdi		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik aus Modulen "Automatisierungstechnik I" und "Automatisierungstechnik II"		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse über Methoden und Verfahren, um die Verlässlichkeit (Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit) von Automatisierungssystemen zu bestimmen - Kenntnisse über dynamische Berechnung der Zuverlässigkeit 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit - Begriffe und Kenngrößen, Normen und Standards - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung - Lebensdauerverteilungen - Verfügbarkeit und Zuverlässigkeitsberechnung - Fehlerbaumanalyse (FTA) - Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse (FEMA) - Softwarezuverlässigkeit - Zuverlässigkeits- und Sicherheitstechnik - Dynamische Berechnung der Zuverlässigkeit verteilter Automatisierungssysteme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsskript - Vorlesungsmaterial in ILIAS - Fehlerbaumanalyse in Theorie und Praxis: Grundlagen und Anwendung der Methode Gebundene Ausgabe, F. Edler, M. Soden, R. Hankammer, Springer Vieweg 2015 - Reliability and Safety Engineering, A. Kumar Verma, S. Ajit, D. Karanki, Springer 2011 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 744201 Verlässlichkeit intelligenter verteilter Automatisierungssysteme, Vorlesung • 744202 Lehrveranstaltungsbegleitende Projektarbeit 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit = 42 h Lehrveranstaltungsbegleitende Projektarbeit = 14 h Selbststudiumszeit = 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74421 Verlässlichkeit intelligenter verteilter Automatisierungssysteme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP): Schriftlicher Teil = 90 min. (entspricht 75% Notenanteil) Projektarbeit = 25% Notenanteil		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Lehrveranstaltung

20. Angeboten von:

Modul: 74720 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter, Matthias Meyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Digitaltechnik (z. B. Grundlagen der Technischen Informatik) Grundlagen Rechnerarchitektur (z. B. Technische Informatik I)		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Architektur moderner Mikroprozessoren und die Mechanismen zur Implementierung höherer Programmiersprachen		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 747201 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation, Vorlesung mit Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74721 Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 74780 Circuit Design in Nanometer Scaled CMOS

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Jens Anders		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 747801 Circuit Design in Nanometer Scaled CMOS, Vorlesung• 747802 Circuit Design in Nanometer Scaled CMOS, Seminar		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74781 Circuit Design in Nanometer Scaled CMOS (PL), Schriftlich oder Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 75100 Elektromagnetische Verträglichkeit für Elektrofahrzeuge

2. Modulkürzel:	050310xxx	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	1	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen Dr.-Ing. Wolfgang Pfaff Dipl.-Ing. Michael Beltle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Messverfahren und Messausrüstungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit. Er kennt praktische Abhilfemaßnahmen zur Beherrschung der EMV Problematik und die Besonderheiten in der Automobil-EMV.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - EMV-Umgebung (Störquellen, Koppelmechanismen, Störsenken) - EMV-Vorgehensweise (EMV-Planung, EMV-Analyse) - EMV-Maßnahmen (AVT, Erdung/Masse, Verkabelung, Schirmung, Filterung, Überspannungsschutz) - EMV-Mess- und Prüftechnik (Prüfvorschriften, Emissionsmesstechnik, Immunitätsprüftechnik) - EMV-Analyse und -Design für komplexe Systeme - EMV-Simulation <p>Am Produktbeispiel „Elektrische Servolenkung“ werden die verschiedenen Verfahren zur EMV-Analyse, -Design und – Prüfung dargestellt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • ILIAS, Online-Material • Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, 1996 • Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998 • Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005 • Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 751001 EMV in der Automobiltechnik, Vorlesung • 751002 EMV für Elektrofahrzeuge, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75101 EMV für Elektrofahrzeuge (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 EMV für Elektrofahrzeuge (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS		

20. Angeboten von:

Modul: 75960 Deep learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge about matrix computation, probability theory as well as basic knowledge about optimization as from the course "Advanced mathematics for signal and information processing" are highly recommended.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Understand the basic concepts of machine learning • Understand the differences between signal processing and machine learning • Understand the differences between conventional machine learning and deep learning • Understand different types of deep neural networks • Be able to program in Python/Keras/Tensorflow • Be able to use deep neural networks to solve practical problems 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Machine learning basics • Fully connected neural networks • Advanced optimization techniques • Regularizations • Convolutional neural networks • Recurrent neural networks • Unsupervised and generative models (autoencoder, variational autoencoder, GAN) • Future trends 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 • Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 • Recent papers about deep learning 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 759601 Deep learning, Lecture • 759602 Integrated mini lab: Introduction into Tensorflow and Keras + Programming practice • 759603 Invited talks: Deep learning applications 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 46 h Self study: 134 h Total: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75961 Deep learning (PL), , 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich, 60min		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Computer, beamer, video recording

20. Angeboten von:

Modul: 76370 Optische Sensorik für Autonome Systeme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- verstehen die gängigen Methoden zur zwei- und dreidimensionalen Erfassung von Szenen (optische und nichtoptische Verfahren),
- sind in der Lage, Abbildungssysteme für Stereo, Multistereo und monokulare Bildgebungssysteme auszulegen,
- können verschiedene Lidar-Varianten erklären und in Grundzügen auslegen,
- können sowohl Objektive wie auch Bildsensoren für geeignete Anwendungen in ihren wesentlichen Parametern (Rauschmodelle/Parameter, MTF, Abbildungsleistungen, sonstige Kameraparameter (QWC, Ortsbandbreitenprodukt, Empfindlichkeit, Dynamik, Zusatzfunktionalität)) nennen und erklären sowie für vorgegebene Anwendungsfälle geeignet auslegen,
- sind sich über den Stand der Technik bei Bildsensoren im klaren und können diesen beschreiben, insbesondere hinsichtlich der Beurteilung entsprechender Sensoren
- können die prinzipiellen Grenzen sowohl hinsichtlich Auflösung wie auch Signal-Rausch-Verhältnis für lichtbasierte Sensorsysteme berechnen,
- verstehen die wesentlichen lichttechnischen Größen (photometrisch und radiometrisch), die für die Auslegung/ Spezifikation von konventioneller und laserbasierter Szenenbeleuchtung (Lidar) notwendig sind
- können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten und können zwischen Auflösung, Präzision, Messunsicherheit unterscheiden,
- verstehen, wie die Klassifikationsleistung von Systemen basierend auf optischer Sensorik beurteilt werden muss,
- verstehen das generelle Bildentstehungsmodell der Optik und seine Erweiterung die lineare algorithmische Bildverarbeitung (Kantendetektion etc.),
- sind in der Lage mittels OpenCV in Python gängige Low-Level Bildverarbeitungsschritte zu implementieren
- können moderne Techniken der Bildverbesserung bei schwierigen Sichtbedingungen (Nebel etc.) durch geeignete

Hardware beschreiben (u.a. kurzkohärente Techniken, Time-Gating, spezielle Spektralbereiche (SWIR))

13. Inhalt:	- Bildentstehung - Auslegung von Optiken - Basismethoden zur Entfernungsbestimmung (Lidar, Triangulation, Interferometrie, Perspektive und andere) - Messtechnische Grundlagen - Bildsensoren - Lidar - Anwendungen
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 763701 Optische Sensorik für Autonome Systeme, Vorlesung• 763702 Optische Sensorik für Autonome Systeme, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Powerpoint, Tafel, Vortrag, integrierte Übungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	76371 Optische Sensorik für Autonome Systeme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Übungen am PC
20. Angeboten von:	

Modul: 76780 Forschungsmethoden in der Softwaretechnik

2. Modulkürzel:	051520016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Stefan Wagner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mindestens grundlegende Software-Engineering-Kenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer haben einen Überblick über die in der Softwaretechnik üblichen Forschungsmethoden und können eine Auswahl, insbesondere empirische Methoden, anwenden. Sie können statistische Methoden anwenden, um praktische Fragestellungen und Forschungsarbeiten aus der Softwaretechnik zu bearbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftstheorie • Theoretische, methodische, konstruktive und empirische Forschung • Qualitative und quantitative Methoden • Systematische Literatursauswertung, Umfragen, Interviews • Experimente und Fallstudien • Publizieren • Deskriptive und Inferenz-Statistik • Mapping Studies, Meta-Analyse, Mining Software Repositories • Fallbeispiele 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Felderer, Travassos (Eds.). Contemporary Empirical Methods in Software Engineering. Springer, 2020. • Shull, Singer, Sjøberg (Eds.). Guide to Advanced Empirical Software Engineering. Springer, 2008. • Leedy, Ormrod. Practical Research: Planning and Design. Pearson Prentice Hall, 2009. • Rosenkrantz. Introduction to Probability and Statistics for Scientists and Engineers. McGraw-Hill, 1997. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 767801 Forschungsmethoden in der Softwaretechnik, Vorlesung • 767802 Forschungsmethoden in der Softwaretechnik, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Kurze Lehrvideos, ILIAS-Foren		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 76781 Forschungsmethoden in der Softwaretechnik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), • Prüfungsleistung (PL): Klausur (60 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesungen und Übungen • Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V): Planung und Teilnahme an beispielhafter Studie 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Modul: 77910 Advanced Mathematics for Signal and Information Processing

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in mathematics of Bachelor level, Basic knowledge in signals and systems		
12. Lernziele:	Learn advanced vector and matrix computations Learn probability, random variables and stochastic processes Learn the basics of optimization		
13. Inhalt:	Advanced vector and matrix computations Probability, random variables and stochastic processes Introduction to optimization		
14. Literatur:	Lecture materials, video recordings T. K. Moon and W. C. Stirling: Mathematical methods and algorithms for signal processing, Prentice Hall, 2000. G. W. Stewart: Introduction to Matrix Computations, Prentice Hall, 1973 A. Papoulis: Probability, random variables and stochastic processes, McGraw-Hill, 1991 S. Kay: Intuitive probability and random processes using MATLAB, Springer, 2005 S. Boyd and L. Vandenberghe, Convex optimization, Cambridge University Press, 2004 R. J. Wilson, Introduction to Graph Theory, Prentice Hall, 5. edition, 2010		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 779101 Vorlesung Advanced Mathematics for Signal and Information Processing • 779102 Übung Advanced Mathematics for Signal and Information Processing 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56h Self study: 124h Total: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	77911 Advanced Mathematics for Signal and Information Processing (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Computer, beamer, video recording		
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie		

Modul: 78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Dan Greiner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor) • Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I + II 		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grade des automatisierten Fahrens - AVF-spezifische Sensorik und Aktuatorik - Bildverarbeitung - Objekterkennung <p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lokalisation, Kartenerstellung, SLAM - Wegeplanung - Recht und Ethik - Vortragsübung 		
14. Literatur:	<p>Greiner: Vorlesungsskript "Automatisiertes und Vernetztes Fahren"</p> <p>Maurer, Gerdes, Lenz, Winner: Autonomes Fahren</p> <p>Eskandarian: Handbook of Intelligent Vehicles</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 780101 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I • 780102 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78011 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I+II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschriften, Vortragsübung		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

Modul: 79220 Finite Element Methods

2. Modulkürzel:	FEMs	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. André Buchau		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. André Buchau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in <ul style="list-style-type: none"> • electrodynamics • linear algebra • computer science 		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Learn concept of numerical field computations • Learn application of numerical field computations for knowledge gain in physics • Learn fundamentals of finite element methods • Learn application of finite element methods for the solution of practical problems in electrical engineering 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of numerical methods • Process of numerical field computations • Geometrical modelling using finite elements • Mathematical model of electric and magnetic field problems • Finite element method (FEM) • Boundary element method (BEM) • Application of FEM and BEM in science and engineering 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture notes • Numerical models of examples and exercises • Zienkiewics O. C.: Finite Element Method, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005 • Brebbia C. A.: The Boundary Element Method for Engineers, Pentech Press, London, 1984 • Binns K. J., Lawrenson P. J., Trowbridge C. W.: The Analytical and Numerical Solution of Electric and Magnetic Fields, Wiley, New York, 1992 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 792201 Finite element methods - lecture with exercise		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79221 Finite Element Methods Oral Exam (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 Oral exam including numerical example using a commercial software for numerical field computations		
18. Grundlage für ... :	Lecture with exercise "Applied Numerical Field Computations"		
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Projector • Computer laboratory 		

20. Angeboten von: Elektrotechnik bionischer Systeme

500 Fachpraktikum

Zugeordnete Module: 74650 Fachpraktikum (Master)

Modul: 74650 Fachpraktikum (Master)

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Anders, Jens; Berroth, Manfred; Birke, Kai Peter; Brink, Stephan ten; Burghartz, Joachim; Frühauf, Norbert; Hesselbarth, Jan; Kallfass, Ingmar; Kirstädter, Andreas; Parspour, Nejila; Roth #Stielow, Jörg; Rudion, Krzysztof; Schulze, Jörg; Tenbohlen, Stefan; Werner, Jürgen; Weyrich, Michael; Yang, Bin;		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Voraussetzungen unterscheiden sich je nach anbietendem Institut. Bitte informieren Sie sich durch die Lehrveranstaltungsbeschreibungen des ausgewählten Fachpraktikums und ggf. auf den Instituts-Web-Seiten.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen, die im Master-Studiengang vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten in praktischer Tätigkeit im Labor anzuwenden. Sie sind in der Lage, auch innerhalb eines Teams eine praktische Aufgabe zu analysieren, in Teilprojekte aufzuteilen und als Gesamtprojekt zu realisieren, sowie dieses zu dokumentieren und zu präsentieren.		
13. Inhalt:	Ein Fachpraktikum auf Master-Niveau aus einem Lehrveranstaltungskatalog für Fachpraktika in C@MPUS. Nähere Informationen zu den Inhalten der Fachpraktika sind in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen der anbietenden Institute und evtl. auf den Instituts-Web-Seiten zu finden.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Balzert, Schröder, Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten, W3L GmbH, 2011. • Praktikumsunterlagen je nach gewähltem Fachpraktikum 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 746501 Praktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Praktikum		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74651 Fachpraktikum (Master) (LBP), , Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	abhängig vom individuell ausgewählten Fachpraktikum		
20. Angeboten von:			

Modul: 81090 Masterarbeit Elektromobilität

2. Modulkürzel:	072511003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

Modul: 81430 Forschungsarbeit Elektromobilität

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	15 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke Manfred Berroth Stephan Brink Joachim Burghartz Norbert Frühauf Jan Hesselbarth Ingmar Kallfass Andreas Kirstädter Nejila Parspour Jörg Roth-Stielow Jörg Schulze Stefan Tenbohlen Jürgen Heinz Werner Michael Weyrich Bin Yang Hans-Christian Reuß Michael Bargende Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können anspruchsvolle Ingenieur-Aufgaben unter praktisch experimenteller Anwendung des im Bachelor- und Master-Studium vermittelten Wissens lösen. Die Studierenden kennen die typischen Phasen und sozialen Prozesse eines Forschungsprojektes. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten haben die Studierenden eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärken sie die Transferkompetenz, da sie den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden. Die Studierenden haben neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und/oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Forschungsthema durchgeführt und kennen die inhaltlichen Grundlagen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten.• sind in der Lage die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrages zu präsentieren.		

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche und• Erstellung eines Arbeitsplanes.• Durchführung und Auswertung der eigenen Untersuchungen• Diskussion der Ergebnisse• Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit <p>Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Seminarvortrag</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Plümpert: Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten, Oldenbourg, 2012 <p>Weitere: Je nach gewählter Forschungsarbeit</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 450 h</p> <p>Dabei:</p> <ul style="list-style-type: none">• 22,5 h (2 SWS) Präsenz im Kolloquium• 47,5 h Erstellung des Kolloquiumsvortrags• 80 h Erstellung des Forschungsberichts
17. Prüfungsnummer/n und -name:	81431 Forschungsarbeit Elektromobilität (PL), Sonstige, Gewichtung: 15
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung